Ausgewählte Kapitel aus dem Gebiet der Chirurgie und Anästhesiologie der Wiederkäuer

Unter Mitwirkung von: M. Metzner, A. Lorch, M. Feist, K. Voigt, K. Sterner, J. Grymer, M. Kreher, F. Reichmann, A. Pfitzner, M. Heppelmann und W. Klee

1. Injektionsanästhesie
2. Anaesthesie_Inhalationsanaesthesie.htm
3. Lokalanästhesien
4. Grundsätze zur Vorbereitung des Operationsfeldes
5. Nahttechniken.htm
6. Operationen am Nabel
7. Laparotomien (ohne Labmagen)
8. Operationen am Labmagen
9. Operationen am Pansen
10. Weitere Operationen am Magen-/Darmtrakt
11. Operationen an den Gliedmaßen
12. Operationen an den Augen
13. Operationen am Harnapparat
14. Operationen am Kopf
15. Teilamputation des Schwanzes
16. Laryngotomie.htm

Vorbemerkungen

1. Üblicherweise steht in den Vorbemerkungen zu einem Skript, dass es kein Ersatz für einschlägige Lehrbücher sein kann. Dieses Skript kann kein Ersatz für einschlägige Lehrbücher sein. ;)
2. Weitere Ergänzungen und Aktualisierungen sind geplant. Insofern ist dieses Skript eine ständige "Baustelle".
3. Es können in Prüfungen auch Fragen zu im Skript nicht behandelten Einzelheiten und zu anderen Themen gestellt werden. Das gilt insbesondere für die einschlägigen klinischen Einrichtungen anderer tierärztlicher Bildungsstätten, an denen auch andere Lehrmeinungen vertreten werden können. Weitere Hinweise geben die Lernzielkataloge der Klinik für Wiederkäuer der LMU.
4. Für die Richtigkeit der Angaben kann keine Haftung übernommen werden; insbesondere gibt die Erwähnung von Wirkstoffen in diesem Skript keine Garantie, dass sie (noch) für die Anwendung bei lebensmittelliefernden Tieren zugelassen sind, und dass gegebenenfalls angegebene Wartezeiten korrekt sind.

5. Hinweise auf Unstimmigkeiten, Ergänzungen und Kommentare bitte an M.Metzner@LMU.de senden.

1. Injektionsanästhesie

2. Inhalationsanästhesie

3. Lokalanästhesien
   3.1 Lokalanästhesie in der Flanke
   3.2 Epiduralanästhesie
   3.3 Retrograde Stauungsanästhesie am Unterfuß

4. Grundsätze zur Vorbereitung des Operationsfeldes

5. Nahttechniken

6. Operationen am Nabel
   6.1 Anatomische Verhältnisse, Evolution der Nabelstrukturen und Diagnostik beim Kalb
   6.2 Operation eines Nabel-/Bauchbruchs
   6.3 Anlegen einer Tabaksbeutelnaht
   6.4 Nabelvenenexstirpation
   6.5 Urachus-/Nabelarterienexstirpation
   6.6 Exstirpation periarterieller Hämatome
   6.7 Marsupialisation der Nabelvene
   6.8 Operation einer Omphalitis, eines Nabelgranuloms oder eines Nabelabszesses

7. Laparotomien (ohne Labmagen)
   7.1 Laparotomie
   7.2 Operation einer Anschoppung durch koaguliertes Blut
   7.3 Caecotomie
   7.4 Operation einer Darmscheibendrehung
   7.5 Operation eines Volvulus intestini
   7.6 Operation einer Darminvagination
   7.7 Operation bei gastroenteralem Meteorismus

8. Operationen am Labmagen
   8.1 Teilinvasiv
      8.1.1 Toggle & suture
      8.1.2 Blind stich
      8.1.3 Laparoskopische Labmagenfixation nach Janowitz
      8.1.4 Laparoskopische Labmagenfixation nach Christiansen
      8.1.5 Fingerspitzenmethode nach Kreher
   8.2 Mit Eröffnung der Bauchhöhle
      8.2.1 Omentopexie/Abomasopexie von der Flanke aus
      8.2.2 Abomasopexie über Zugang von der Medianen aus

9. Operationen am Pansen
   9.1 Ruminotomie / Fremdkörperoperation

9.2 Operationen bei Pansentympanie
9.2.1 Operation mit Buff-Trokar
9.1.2 Anlegen einer Pansenfistel

10. Weitere Operationen am Magen-Darmtrakt
10.1 Operation einer Atresia ani
10.2 Resektion eines Dünndarmabschnitts

11. Operationen an den Gliedmaßen
11.1 Operation eines Sehnenstelzfußes (Neuromyodysplasie congenita)
11.2 Operation bei spastischer Parese
11.3 Operationen an den Klauen und Zehen
11.3.1 Resektion der Klauenspitze
11.3.2 Zehenamputation
11.3.3 Resektion des Klauenbeins
11.3.4 Arthrotomie des Fesselgelenks
11.3.5 Resektion der Beugesehnen
11.3.5 Klauengelenksresektion
11.3.6 Exstirpation des Klauensesambeins
11.3.7 Resektion des Endstücks der tiefen Beugesehne
11.4 Gelenkspunktionen
11.5 Anlegen von Verbänden
11.5.1 Robert-Jones-Verband

12. Operationen an den Augen
12.1 Anlegen einer Bindehautabdeckung (artefizielles Ankyloblepharon)
12.2 Operation eines Entropiums
12.3 Exstirpation des Augapfels

13. Operationen am Harnapparat
13.1 Anlegen einer Harnröhrenfistel beim Rind
13.2 Operation bei Vorliegen eines Harnröhrenverschlusses beim kleinen Wiederkäuer

14. Operationen am Kopf
14.1 Zerstörung / Entfernung der Hornanlage beim Kalb
14.2 Enthornung bei Rindern
14.3 Trepanation

15. Teilamputation des Schwanzes

16. Laryngotomie

Injektionsanästhesie / TIVA

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze

Die Injektionsanästhesie wird vor allem bei Kälbern, Jungrindern, kleinen Wiederkäuern und Neuweltkameliden als Methode zur Allgemeinanästhesie angewendet.
Bei länger andauernden Eingriffen empfiehlt sich die Verwendung einer Dauertropfinfusion.

Bei der totalen intravenösen Injektionsanästhesie (TIVA) werden alle zum Erreichen der allgemeinen Anästhesie notwendigen Präparate intravenös verabreicht. In der Rindermedizin wird hierfür am häufigsten die Kombination von Xylazin (α2-Adrenorezeptor-Agonist) und Ketamin (Neuroleptanalgesie) verwendet.
Während Xylazin vor allem als Sedativum mit analgetischem und muskelrelaxierendem Effekt verwendet wird, besitzt Ketamin beim Rind einen guten analgetischen Effekt. Zusätzlich sollten eine Lokalanästhesie und die Verabreichung eines Schmerzmittels (s.u.) erfolgen. Die TIVA kann entweder mittels Spritze in die Jugularvene oder über einen Venenkatheter (z.B.: in eine Ohrvene) oder auch als Dauertropf durchgeführt werden.
In allen Fällen ist es ratsam die von der AVA (Association of Veterinary Anaesthetists, Barcelona 2008) aufgestellten Regeln zu beachten und sicherzustellen, dass sie im Ernstfall auch eingesetzt werden können:

1. Sicherung der Atemwege (Intubation),
2. Möglichkeit zur Verabreichung von Sauerstoff (Flasche mit medizinischem Sauerstoff)
3. Möglichkeit zur (manuell) kontrollierten Beatmung (Ambu Beutel)
4. Sicherung eines intravenösen Zugangs (Ohrvene)
5. Möglichkeit zur kardiopulmonalen Wiederbelebung (Adrenalin und Doxapram)

Da Xylazin eine sehr gute Sedation bewirkt, erfolgt zur Einleitung zunächst die Xylazingabe intramuskulär (i.m.). Nach Eintritt der Wirkung kann dann ggf. auch ohne große Abwehrbewegungen seitens des Tieres ein Venenverweilkatheter gelegt werden, über den dann Ketamin und ggf. Nachdosierungen oder eine Dauertropfinfusion erfolgt.

Bei allen Patienten, aber besonders bei bereits wiederkauenden Rindern (Gasbildung im Pansen), sollte - wo möglich - zur Verminderung des Risikos von Regurgitieren eine mindestens 12-stündige Nahrungskarenz eingehalten werden.

1. Injektionsanästhesie mittels Spritze

Tierart	Indikation	Präparate	Anwendung	ml/10kg
Kalb	Einleitung:	Xylazin 2% Ketamin 10%	0,2 mg/kg i.m. 4,0 - 8,0 mg/kg i.v	0,1 ml 0,4 - 0,8 ml
	Erhaltung:	Xylazin 2% (alle h) Ketamin 10% (alle 10 min.)	0,2 mg/kg i.m. 1 - 2 mg/kg i.v .	0,1 ml 0,1 - 0,2 ml
Schaf	Einleitung:	Xylazin 2% Ketamin 10%	0,1 - 0,2 mg/kg i.m. 4 mg/kg i.v	0,05 - 0,10 ml 0,4 ml
	Erhaltung:	Ketamin 10%	2 mg/kg i.v.	0,2 ml
Ziege	Einleitung:	Xylazin 2% Ketamin 10%	0,05 mg/kg i.m. 4 mg/kg i.v	0,025 ml 0,4 ml
	Erhaltung:	Ketamin 10%	2 mg/kg i.v.	0,2 ml
Lama	Einleitung:	Butorphanol 1% Xylazin 2% Ketamin 10%	0,03 mg/kg i.m. oder i.v. 0,3 mg/kg i.v oder i.v. 3 mg/kg i.v oder i.v	0,03 ml 0,15 ml 0,30 ml
	Erhaltung:	Ketamin 10%	. 1,5 mg/kg i.m.	0,15 ml
Alpaka	Einleitung:	Butorphanol 1% Xylazin 2% Ketamin 10%	0,04 mg/kg i.m. 0,4 mg/kg i.m 4 mg/kg i.m.	0,04 ml 0,20 ml 0,40 ml
	Erhaltung:	Ketamin 10%	2 mg/kg i.m.	0,20 ml

Xylazin, Ketamin und Butorphanol können bei gleichem Applikationsweg in einer Spritze gemischt werden

Die für die Einleitung angegebene Dosierung reicht für ca. 10 Minuten aus. Deshalb muss nach Beginn der Anästhesie spätestens nach 10 Minuten nachdosiert werden (Erhalt), damit ein ausreichend anästhetischer Effekt erhalten bleibt. Im Verlauf des Eingriffs kann das Applikationsintervall eventuell verlängert werden (individuell an Anästhesietiefe des Patienten anpassen!!!).

Bei Risikopatienten (starke Störung des Allgemeinbefindens, hohes Alter, Schock, Adipositas…) sollte mit der kleinstmöglichen Dosierung (z.B. halbe Dosis) begonnen werden und notfalls nachdosiert werden.

Zur Analgesie bei schmerzhaften Eingriffen wird **immer** ein nicht steroidales Antiphlogistikum vor Beginn der OP intravenös verabreicht (wenn möglich mindestens 30 Minuten vor OP-Beginn, besser 60 Minuten, Indikationen der Präparate beachten):

Meloxicam: 0,5 mg/kg i.v.
Flunixin: 1,1 mg/kg i.v.
Ketoprofen: 3,0 mg/kg i.v.
Metamizol: 40 mg/kg i.v.

Bei kleinen Wiederkäuern zusätzlich: 3 ml Tetanus-Serum s.c. !!!

Bei tragenden Tieren im letzten Drittel der Trächtigkeit kann vor Xylazingabe Clenbuterol verabreicht werdenen, damit wird das Risiko eines Abortes (durch die Uteruskontraktionen stimulierende Wirkung des Xylazin) verringert.

2. Ketamindauerinfusion:

Es werden im Prinzip dieselben Dosierungen wie für die Applikation mittels Spritze gewählt. Die Einleitung erfolgt nach den dort angegebenen Dosierungen. Für die Erhaltung wird eine Mischung aus physiologischer Kochsalzlösung, Xylazin und Ketamin hergestellt.
Auch hier ist zusätzlich die Verabreichung von Schmerzmitteln notwendig.

Beispiel:

250 ml NaCl 0,9 % + 10 ml Ketamin (10 %) => ~ 4 mg/ml
20 Tropfen => ~1 ml

50 kg Kalb: 4 mg x 50 kg = 200 mg sollen in 10 Minuten gegeben werden
200 mg / 4 mg/ml => 50 ml über 10 Minuten (=> 50 x 20 Tropfen)
1.000 Tropfen / 10 Minuten
100 Tropfen / Minute => ~ 16 Tropfen / 10 Sek

3. Allgemeine Maßnahmen

Narkosemonitoring: Hier gelten die selben Regeln wie bei der Inhalationsanästhesie (s.d.)

Infusionen: Tiere ohne Störung des Allgemeinbefindens: 5 ml / kg KLM pro Stunde (Verbesserung der Hämodynamik); bei dehydrierten Tieren (wo möglich) Rehydratation vor Beginn des Eingriffs; bei Kreislaufschock während des Eingriffs: Erhöhung des Infusionsvolumens

Wärmezufuhr/Wärmeerhalt: Die Absenkung der Körpertemperatur kann Kreislauf- und Atemdepression bewirken und erhöht das Risiko für Infektionen. Wärmematten können ddas Absinken der Körpertemperatur kompensieren. Lagerung auf wärmeisolierenden Materialien (Isomatte, Luftpolsterfolie).

Verabreichung von Sauerstoff: Durch die Reduktion des Atemminutenvolumens bei spontan atmenden Patienten kommt es während der Narkose zum Absinken des O_2- und zum Anstieg des CO_2-Partialdrucks. Die Verabreichung von O_2 (z.B. über Schlauch in Nasengang) kann die Sauerstoffaufnahme verbessern. Bei Hypoventilation muss zusätzlich beatmet werden (z.B.: Ambubeutel).

Augensalbe zum Anfeuchten der Hornhaut verwenden.

Letzte Änderung: 14.01.2017

© Copyright 2015, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Inhalationsanästhesie

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Die Inhalationsanästhesie wird beim Kalb wegen des hohen apparativen Aufwandes in der Nutztierpraxis nur selten zur Anwendung kommen und eher in gut ausgestatteten Kliniken genutzt. Zur Narkoseeinleitung werden vor der Inhalationsanästhesie i. d. Regel Xylazin und Ketamin verabreicht. Die Aufrechterhaltung der Anästhesie erfolgt dann mittels Isofluran per inhalationem. Da Isofluran einen hypnotischen, aber keinen analgetischen Effekt besitzt, ist bei schmerzhaften Eingriffen die zusätzliche Verabreichung eines Schmerzmittels notwendig.
Vorteile der Inhalationsanästhesie sind die gute Steuerbarkeit der Narkosetiefe und die gute relaxierende Wirkung, insbesondere bei viszeralen Eingriffen. Als Nachteil gegenüber einer reinen Injektionsanästhesie muss in der Nutztierpraxis der relativ hohe apparative Aufwand gewertet werden.

1. Vorbereitung

Es sollten immer folgende 5 Vorgaben (Association of Veterinary Anaesthesists, Barcelona 2008) beachtet werden, und sicherzustellen, dass sie im Ernstfall auch eingesetzt werden können:

1. Sicherung der Atemwege (Intubation),
2. Möglichkeit zur Verabreichung von Sauerstoff (Flasche mit medizinischem Sauerstoff)
3. Möglichkeit zur (manuell) kontrollierten Beatmung (Ambu Beutel)
4. Sicherung eines intravenösen Zugangs (Ohrvene)
5. Möglichkeit zur kardiopulmonalen Wiederbelebung (Adrenalin und Doxapram)

Bei allen Patienten, aber besonders bei bereits wiederkauenden Rindern (Gasbildung im Pansen), sollte - wo möglich - zur Verminderung des Risikos von Regurgitieren eine min. 12-stündige Nahrungskarenz eingehalten werden.

1. Einleitung der Anästhesie

1.1 Schmerzmittel

Vor Beginn des Eingriffs muss ein Schmerzmittel verabreicht werden, denn Isofluran besitzt keinen analgetischen sondern nur einen hypnotischen und relaxierenden Effekt. Dies bedeutet, dass Tiere zwar keine Schmerzen wahrnehmen, die Nozizeption (mit dazu gehörigen vegetativen Reaktionen) jedoch nicht verhindert wird.
Verwendet werden können je nach Indikation Metamizol (schmerzhafte Eingriffe, 40 mg/kg), Meloxicam (Enthornung, 0,5 mg/kg), Ketoprofen (orthopädische Erkrankungen, 3 mg/kg), Flunixin (orthopädische Erkrankungen, 1 - 2 mg/kg). Maßgeblich sind die aktuelle Gesetzeslage und die in der Begleitinformation genanntenbIndikationen des Präparates, für die eine Zulassung besteht.

1.2 Xylazin und Ketamin

Die Kombination beider Präparate bietet den Vorteil, dass Nebeneffekte auf das Kreislaufsystem teilweise kompensiert werden.
Xylazin führ zwar initial zu einem Blutdruckanstieg, dann aber zu einem längeren Blutdruckabfall durch Vasodilatation. Außerdem wirkt es atemdepressiv. Ketamin wirkt blutdruck- und herzfrequenzsteigernd.

Dosierung:
Xylazin: 0,2 mg/kg (entspricht bei 2%iger Lösung 0,1 ml/10kg) i.m.
Ketamin: 2,0 mg/kg (entspricht bei 10%iger Lösung 0,2 ml/10kg) i.v.

Sinnvoll ist es, Xylazin zunächst intramuskulär zu verabreichen und nach Eintritt des sedativen Effekts (ca. 5 - 10 Minuten) über einen venösen Zugang Ketamin intravenös zu verabreichen. Die beiden Präparate können für Nachdosierungen auch in einer Mischspritze verabreicht werden.
Bei im Allgemeinbefinden stark gestörten Patienten sollte mit geringerer Dosierung eingeleitet werden.
Alternativ kann die Einleitung auch mittels Isofluran über eine Atemmaske erfolgen.
Da die Halbwertzeit von Ketamin bei Rindern sehr gering ist (es müsste nach ca. 10 Minuten nachdosiert werden), ist dessen Wirkung nach der für die OP-Vorbereitung verwendeten Zeit bereits nicht mehr voll vorhanden. Deshalb nochmals der Hinweis auf die Notwendigkeit, präemptiv ein geeignetes Schmerzmittel zu applizieren.

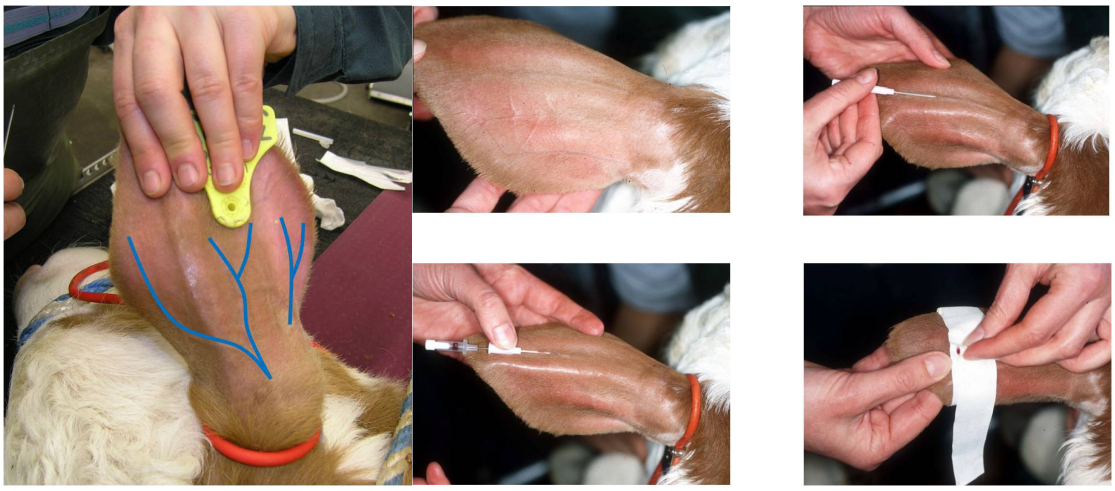
1.3 Venösen Zugang legen

Als besonders einfach und wenig aufwendig erweist sich das Legen eines Katheters in eine der Ohrvenen (bei Operationen in Seitenlage das oben liegende Ohr verwenden).

Schematisch dargestellte Lage der Ohrvenen am Ohr eine Kalbes

Am Ohrgrund wurde ein Stauschlauch angelegt.

Nach dem Legen des Katheters wird dieser mit einer Lage Klebeband unter und dann über dem Konus des Katheters fixiert



2. Intubation

Tuben mit unterschiedlichen Durchmessern mit cuff zum Blocken stehen für die endotracheale Intubation zur Verfügung.
Das Intubieren geschieht entweder unter Sichtkontrolle und unter Verwendung eines langen Spatels oder 'blind' am bereits abgelegten Tier.

2.1 Intubation unter Sichtkontrolle

Diese Methode ist sicher und kann auch bei Tieren mit sehr flacher Atmung durchgeführt werden. Mittels eines Spatels werden Zungengrund und Epiglottis nach unten gedrückt. Dann kann entweder der Tubus direkt durch die Stimmritze in die Trachea eingeführt werden, oder es wird zunächst ein Führungsmandrin eingelegt und über diesen dann der Tubus eingefädelt und dann der Führungsmandrin wieder entfernt (bessere Übersichtlichkeit).

2.1 'Blinde' Intubation

Dabei wird der Kopf des Kalbes etwas überstreckt, und der Tubus mit der Biegung nach ventral bis kurz vor die Stimmritze vorgeführt.

Die richtige Lage ist an einem pfeifenden Geräusch an der Tubusöffnung erkennbar. Dann greift man mit einer Hand von außen den Kehlkopf, beobachtet den Atemrhythmus und schiebt dann zu Beginn der Inspiration den Tubus vor. Der richtige Sitz des Tubus kann daran erkannt werden, dass entweder der Tubus innen beschlägt, vor die Tubusöffnung gehaltene Härchen sich bewegen oder sich der Atembeutel atemsynchron bewegt, wenn das Y-Stück des Kreissystems angeschlossen wird.

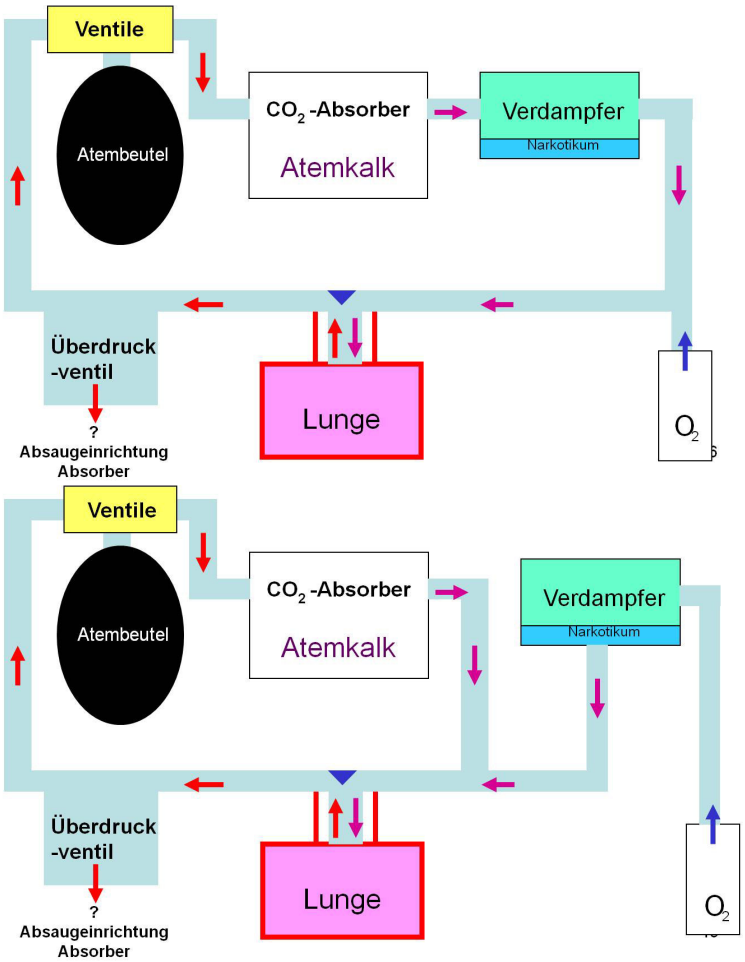
2.3 Tubusgrößen

Lebendmasse (kg LM)	Tubusgrösse (Innendurchmesser)
50 – 80	8 – 10
80 – 150	11 – 14
150 – 200	16
200 – 250	18
250 – 350	20
350 – 500	22-26
ab 500	30

3. Verabreichung von Isofluran

3.1 Narkosesysteme

Isofluran wird über einen Verdampfer und mit medizinischem Sauerstoff als Trägergas in das Kreissystem eingeleitet.
In der Nutztiermedizin werden zwei verschiedene Arten von halb-geschlossenen Systemen eingesetzt:



Schemata: M. Metzner

Im ersten Typ (z.B.: Stephens) liegt der Verdampfer direkt im Kreislauf. Vorteil: rasche Veränderung der Konzentration des Narkotikums im Kreissystem, geringerer Isofluranverbrauch, weniger Flüssigkeitsverlust über Atemluft. Nachteil: ungenaue Einstellung (abhängig von Patientenparametern wie Atemlufttemperatur und Atemluftfeuchte).

Im zweiten Typ (z.B.: Draeger Sulla) liegt der Verdampfer im Sauerstoff-Zuluftbereich. Vorteil: genauere Steuerung der Konzentration des Narkotikums, Nachteil: Trägheit bei der Steuerung (kann aber durch Erhöhung des flows kompensiert werden), höherer Verlust an Flüssigkeit.

3.2 Isoflurankonzentration

Einstellung am Verdampfer: Einleitung: bis zu 5%, Erhaltung der Anästhesie: 1,2 – 1,8 Vol% (entspricht ET_{Iso} zwischen 1,2%-1,6%).

3.3 Sauerstoffzufuhr (flow)

Mindestens 10 ml/kg/min, Standard sollte 20 - 40 ml/kg/min sein, sehr junge Tiere haben einen höheren Bedarf). Wenn das Kreissystem nicht vorgeflutet wurde, sollte initial ein höherer flow gewählt werden (Volumenüberschuss entweicht über Überdruckventil und damit auch nicht genutztes Isofluran).
(Die Faustformel 7 ml/kg gilt nur für geschlossene Systeme in der Humanmedizin. Bei halb geschlossenen Systemen entweicht jedoch beständig Gas über das Überdruckventil.)

Das über das Überdruckventil entweichende Narkosegas muss entweder über eine am Ventil angeschlossenen Absauganlage aus dem OP-Bereich entfernt werden oder es muss ein spezieller Aktivkohlefilter verwendet werden, der das Nakotikum absorbiert.

3.4 Spontanatmung/assistierte Spontanatmung/kontrollierte Beatmung

In der Nutztierpraxis dürfte die Narkose unter Spontanatmung (der Patient atmet ohne jede Unterstützung von außen) der Standard sein. Allerdings muss dann bei Eingriffen, die länger dauern, mit einer respiratorischen Azidose (durch eine flache Atmung) gerechnet werden.
Die assistierte (das Gerät passt sich an den Spontanatemrhythmus an) und die kontrollierte Beatmung (das Gerät gibt alle Atemparameter vor) beruhen auf dem Einsatz von sogenannten Ventilatoren (Beatmungsgeräten). Zur besseren Steuerung der Beatmung sollte dann die Kapnographie (Atemgasmonitor) als Monitoringsmöglichkeit zur Verfügung stehen. Hierauf wird an anderer Stelle eingegangen.

4. Nakosemonitoring/-steuerung

Die Überwachung der Narkose(tiefe) muss durch die Kombination mehrerer Überwachungsparameter erfolgen. Wie viele herangezogen werden, hängt unter Anderem von der Dauer und der Schwere des Eingriffs, dem Zustand des Patienten und der Ausstattung mit Gerätschaften ab.

Die nachfolgende Tabelle gibt Hinweise auf die wichtigsten und mit wenig Aufwand überprüfbaren Überwachungsparameter. Die Kontrolle soll während des Eingriffs min. alle 5 Minuten wiederholt werden.

Parameter	Bezug	Referenzbereich	Maßnahmen
Atemfrequenz	Anästhesietiefe	20 - 50 /min (altersabhängig)	unter 20: Verdampfer niedriger einstellen unter 5: Doxapram (5-10 mg/kg i.v.) über 50 /min: Verdampfer um 0,5 - 1% höher drehen
Lidreflex	Anästhesietiefe	nur noch leicht bis gerade nicht mehr vorhanden	nicht mehr auslösbar: Verdampfer niedriger einstellen voll erhalten: Verdampfer um 0,5 - 1% höher drehen
Bulbusstellung*	Anästhesietiefe	ventral - zentral	zentral: Narkose entweder viel zu tief oder Patient kurz vor dem Aufwachen
Corneareflex	Anästhesietiefe	erhalten	nicht vorhanden: Narkose viel zu tief, Y-Stück abkoppeln oder Verdampfer abstellen und System mit reinem Sauerstoff fluten oder evtl. mit Ambubeutel beatmen
Schleimhautfarbe	Sauerstoffsättigung	rosa	bläulich: Y-Stück abkoppeln oder Verdampfer abstellen und System mit reinem Sauerstoff fluten oder evtl. mit Ambubeutel beatmen
Pulsoxymeter	Sauerstoffsättigung	90 - 100%	wenn unter 90%: Verdampfer abstellen und System mit reinem Sauerstoff fluten, evtl. mit Ambubeutel beatmen
Pulsoxymeter	Pulsfrequenz	90 - 130/min	wenn unter 60/min: Y-Stück abkoppeln, evtl. mit Ambubeutel beatmen (Bei Herzstillstand 1 ml Suprarenin intrakardial)
Blutdruck	Anästhesietiefe	60 - 80 mmHg	unter 50 mmHg: Isofluranzufuhr reduzieren Infusion (3-5 ml/kg) als Bolus langsam ansteigend oder über 80 mmHg: Narkose vertiefen
Kapnometer	CO_2 Gehalt in der Ausatemluft	35 - 60 mmHg	über 60: resp. Azidose: Narkose abflachen, ggf. assistierte Beatmung oder manuelle Betmung mit Ambubeutel

*Die nachfolgenden Bilder zeigen, wie der Bulbus zunächst bei der Vertiefung der Narkose nach rostro-ventral, dann nach ventral zu rotieren beginnt und schließlich stark nach ventral rotiert ist.

5. Allgemeine Maßnahmen

Infusionen: Tiere ohne Störung des Allgemeinbefindens: 5 ml / kg KLM pro Stunde (Verbesserung der Hämodynamik); bei dehydrierten Tieren (wo möglich) Rehydratation vor Beginn des Eingriffs; bei Kreislaufschock während des Eingriffs: Erhöhung des Infusionsvolumens

Wärmezufuhr/Wärmeerhalt: Die Absenkung der Körpertemperatur kann Kreislauf- und Atemdepression bewirken und erhöht das Risiko für Infektionen. Wärmematten können ddas Absinken der Körpertemperatur kompensieren. Lagerung auf wärmeisolierenden Materialien (Isomatte, Luftpolsterfolie).

Augensalbe zum Anfeuchten der Hornhaut verwenden.

6. Ausleitung

Am Ende des Eingriffs wird der Verdampfer auf Null zurückgestellt und nach einer Spülzeit von 1 - 2 Minuten die Sauerstoffzufuhr abgestellt und das Y-Stück vom Tubus abgekoppelt.

Der Tubus wird belassen, bis der Patient die Zunge wieder zurückziehen kann, schluckt oder die ersten Aufstehversuche macht. Gab es während der OP keinen Hinweis auf Regurgitation, wird dann der Tubus entblockt und gezogen. Hat der Patient während der OP regurgitiert, wird der Tubus ohne Entblockung vorsichtig (langsam) gezogen, damit ggf. sich hinter dem cuff angesammelte Flüssigkeit mit herausgezogen wird.

7. Narkosezwischenfälle

Erste Maßnahme ist das Ausstellen des Isofluranverdampfers, dann Entleeren des Atembeutels über das Überdruckventil und anschließendes Fluten des Systems mit reinem Sauerstoff. Ggf. assistierte maschinelle Beatmung oder manuell mit dem Ambubeutel.

7.1 Atemstillstand

Weitere Maßnahmen können sein:

Doxapram (Dopram), 1 – 2 mg / kg KM i.v.
Manuelle Beatmung mittels Ambubeutel (besser noch mit am Ambubeutel angeschlossener Flasche mit reinem Sauerstoff).

7.2 Herzstillstand

Intravenöse Verabreichung von Adrenalin, Dosierung: 0,02 mg/kg KM i.v. (bei
Herzmassage durch Kompression des Brustkorbes

Letzte Änderung: 14.01.2017

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2015, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Lokalanästhesie in der Flanke

M. Feist, M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Operative Eingriffe in der Flanke des Rindes werden in der Praxis häufig durchgeführt (Fremdkörperoperation, Kaiserschnitt, Labmagenoperationen, Operation bei Ileuszuständen). Diese Operationen erfolgen beim adulten Rind in der Regel am stehenden Tier. Durch den Einsatz einer Lokalanästhesie soll eine weitgehend vollständige Schmerzauschaltung für die Dauer des Eingriffs erreicht werden, dafür müssen die Nerven, welche die Flankenregion versorgen, anästhesiert werden.
Bei den Leitungsanästhesien (proximale und distale Paravertebralanästhesie) sind der 13. Thorakalnerv und die ersten beiden Lendennerven, beim Kaiserschnitt auch der 3. Lendennerv, zu betäuben.
Bei den Infiltrationsanästhesien (Schnittlinieninfiltration: das Anästhetikum wird dorthin gespritzt, wo man beabsichtigt zu schneiden) und "umgekehrter L-Block/umgekehrte 7-Block" (das Anästhetikum betäubt die in das Operationsgebiet hineinziehenden Nervenäste) werden mehrere Schichten der Bauchwand mit dem Anästhetikum infiltriert. Procainhydrochlorid (2%) ist derzeit das einzige in Deutschland für das Rind zugelassene Lokalanästhetikum. Es besitzt geringe Toxizität und hat eine kurze Halbwertzeit. Die Wartezeit für Lebensmittel liefernde Tiere beläuft sich derzeit auf einen Tag. Procainhydrochlorid kann sowohl zur Leitungs- als auch zur Infiltrationsanästhesie eingesetzt werden. Durch Verwendung eines Anästhetikums mit 'Sperrkörper' (Epinephrin) kann die Wirkung verlängert werden, und Blutungen treten weniger stark auf.

1. Vorbereitung

Chirurgische Vorbereitung der Flanke (Schur, Waschen mit Wasser, Seife und Bürste, Desinfektion). Zur Vorbereitung und Durchführung der Anästhesie sollte der Kopf des Tieres in allen Fällen gut fixiert sein. Es ist hilfreich das Tier in einen Operations- oder Untersuchungsstand zu stellen. Eine leichte Sedierung des Patienten mit Xylazin (außer bei der Sectio caesarea) vor der Lokalanästhesie ist zu empfehlen. In allen Fällen ist die Gabe eine Schmerzmittels (NSAID) notwendig.

2. Durchführung

Proximale Paravertebralanästhesie
Distale Paravertebralanästhesie
Schnittlinieninfiltration
Umgekehrter L- / umgekehrte 7 - Block

2.1 Proximale Paravertebralanästhesie

Bei der proximalen paravertebralen Anästhesie handelt es sich um eine Leitungsanästhesie. Sie dient der Blockierung der dorsalen und ventralen Äste des 13. Thorakalnervs und der ersten beiden Lendennerven (ggf. auch des 3. Lendennervs beim Kaiserschnitt). Der zum Wirbel gehörende Nerv tritt jeweils kaudal des Wirbels aus. Als Instrumente werden Kanülen von 10 cm Länge, bei stark bemuskelten oder adipösen Tieren auch 12-15 cm Länge, 18 Gauge (1,2 mm) und eine 20 ml Einwegspritze benötigt. Außerdem werden 60 ml bei drei Applikationsstellen oder 80 ml bei vier Applikationsstellen einer 2%igen Procainhydrochloridlösung mit oder ohne Sperrkörper benötigt.

Auf der Mittellinie der Lendenregion findet man die tastbaren Dornfortsätze der Lendenwirbelkörper (LW).

Weitere Ortungspunkte stellen die Enden der Querfortsätze der Lendenwirbelkörper dar.

Der kaudalste tastbare Querfortsatz vor dem Hüfthöcker gehört zum 5. LW.

Von hier wird kranialwärts bis zum dritten Lendenwirbelkörperquerfortsatz gezählt.

Man palpiert hierfür das kranio-laterale Ende des Querfortsatzes des 3. LW, von dort wird eine gedachte transversale Linie zur Medianen gezogen.

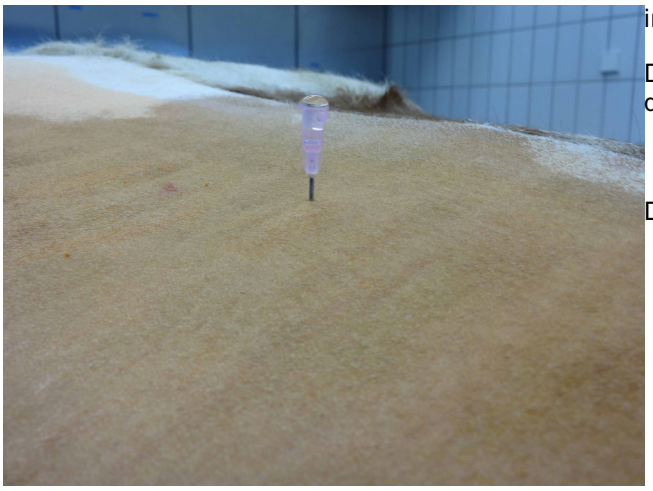
Von der Medianlinie des Rückens aus, ca. 5 cm nach lateral auf dieser Linie, befindet sich die erste Einstichstelle (kranial des Querfortsatzes des 3. LW). An der Applikationsstelle befindet sich der Austritt des 2. Lendennervs aus dem Wirbelkanal. .

Zur Anästhesierung wird der *M. longissimus dorsi* nahezu senkrecht durchstochen, ebenso das feste *Lig. intertransversarium*. Sollte man auf den Wirbelquerfortsatz treffen, so ist die Kanüle ein wenig zurückzuziehen und etwas weiter nach kranial geneigt vorzustechen.

In ca. 5-7 cm Tiefe werden kegelförmig auf einem Diameter von ca. 1 cm 15 ml Procain deponiert.

Wird die Peritonealhöhle dabei versehentlich angestochen (Aspirationsversuch oder Tropfentest), dann muss vor der Injektion die Kanüle 1-1,5 cm zurückgezogen werden.

Tropfentest: Auf den Konus der Kanüle wird ein Tropfen Lokalanästhetikum aufgebracht. Im Bild ist dieser Tropfen sichtbar. Wird er nicht durch den intraabdominalen Unterdruck eingesaugt, ist sichergestellt, dass die Spitze der Kanüle nicht



intraabdominal liegt.

Die restlichen 5 ml werden unter Zurückziehen der Kanüle oberhalb des *Ligamentums intertransversarium* verteilt

Danach wird genauso beim 2. Lendenwirbelkörper vorgegangen.

Der 1. Lendenwirbelkörperquerfortsatz ist schlecht tastbar, deshalb misst man zur Orientierung mit zwei Fingern den Abstand zwischen dem 2. und 3. Lendenwirbelkörperquerfortsatz und legt die gemessene Distanz vor dem 2. Lendenwirbelkörperquerfortsatz nach kranial an.

Diese Stelle dient nun als Orientierungspunkt für den 1. LW (Austrittsort des 13. Thorakalnervs). Hier wird ebenfalls, wie oben beschrieben, eine Depot gesetzt.

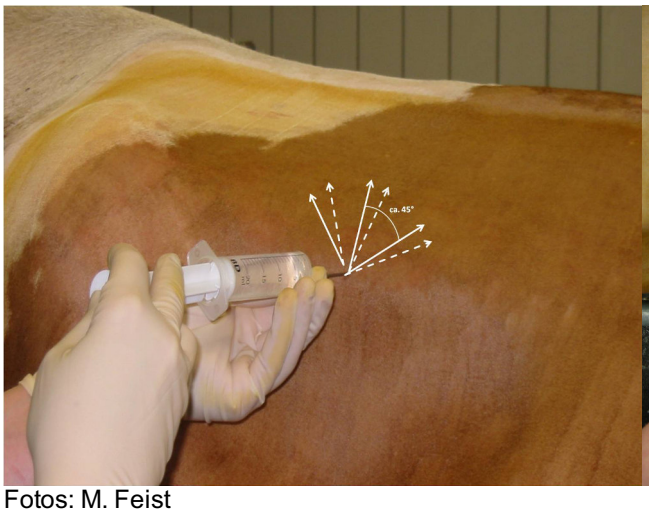
Der Eintritt der Analgesie ist oftmals von einer Skoliose in der anästhesierten Flankenregion (mit der Konvexität zur anästhesierten Seite) begleitet. Mit einem vollständigen Wirkungseintritt ist nach 10-15 Minuten zu rechnen, die Dauer der Anästhesie beträgt ca. 90 Minuten. Durch die paravertebrale Anästhesie an 3 (oder 4) Stellen wird ein großer Bereich der Flanke anästhesiert. Es ist besonders hervorzuheben, dass mit dieser Methode auch eine Unempfindlichkeit des Peritoneums erreicht wird

2.2 Distale Paravertebralanästhesie

Unter Verwendung der distalen paravertebralen Anästhesie lässt sich ebenfalls eine effektive Schmerzausschaltung in der Flanke erreichen. Dabei werden, wie bei der proximalen Technik, die dorsalen und die ventralen Äste des 13. Thorakalnervs und der ersten beiden oder der ersten drei Lendennerven in Form einer Leitungsanästhesie blockiert.

Es wird eine handelsübliche 5 cm lange, 17 Gauge (1,4mm), Kanüle und 90 ml (ggf. mit Riegel 130 ml) Procainhydrochlorid benötigt.

Das Auffinden der Lendenwirbelquerfortsätze erfolgt wie bei der proximalen Paravertebralanästhesie. Vom 1. bis 3. LW werden parallel oberhalb und unterhalb des Querfortsatzes jeweils 15 ml Procainhydrochlorid 2%ig fächerförmig verteilt (Kanüle wird dabei vollständig eingestochen).



Fotos: M. Feist

Da die Äste des 2. Lendennerven (anders als die des 13. Thorakalnervs und des 1. Lendennervs) weit nach kaudal reichen und nach kaudoventral gerichtet sind, kann optional die Anästhesie am 3. Lendenwirbelquerfortsatz ausgelassen, und dafür auf Höhe des vierten Lendenwirbelkörperquerfortsatzes der dort verlaufenden zweite Lendennerv blockiert werden.

Belässt man es bei der Blockierung auf Höhe der Querfortsätze, so kann eine zusätzliche Infiltrationsanästhesie des ventralen Wundwinkels intraoperativ geboten sein, weil zum Teil Äste des 12. Thorakalnervs das Wundgebiet erreichen können. Eine Option, auch diesen Verlauf zu blockieren, ist ein Infiltrationsriegel mit 30-40 ml Procainhydrochlorid 2%ig mit einer 10-12 cm langen und 18 Gauge (1,2mm) Kanüle. Diesen Block bringt man subkutan und in die einzelnen Muskelschichten parallel zur letzten Rippe vom Querfortsatz des ersten Lendenwirbelkörpers bis distalwärts zur Rippenknorpelhöhe an.

Fotos: M. Feist

Die Unempfindlichkeit des Peritoneums wird ebenfalls erreicht, weil auch bei dieser Methode der zweite Lendennerv, der sensible Äste an das Peritoneum abgibt, desensibilisiert wird. Allerdings wird eine größeres Volumen des Anästhetikums verwendet, aber wie bei der proximalen Technik bringt man keine Fremdsubstanz in die Inzisionslinie ein. Beide Techniken eignen sich insbesondere für den Fall einer erforderlichen Relaparotomie. Die Dauer der Anästhesie hält in der Regel für ca. 90 Minuten an.

2.3 Schnittlinieninfiltration

Je nach Operationsgebiet und Eingriff werden Subkutis und tiefere Schichten mit einem 2%igen Lokalanästhetikum (z.B.:

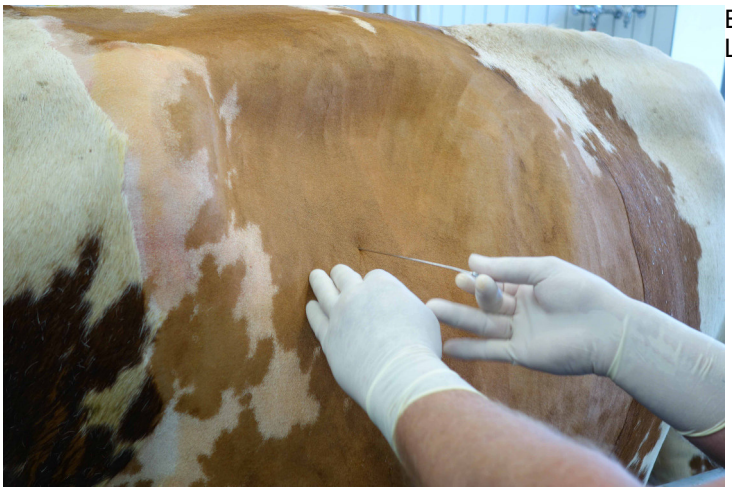
Procain) infiltriert. Das Volumen richtet sich nach der Dicke der zu infiltrierenden Gewebsschichten. Für eine ca. 25 cm lange Laparotomiewunde bei einer Kuh werden ca. 150 - 200 ml benötigt.

Es wird versucht, von einem Einstich aus alle zu infiltrierenden Gewebe zu erreichen. Zunächst wird mit einer weitlumigen Kanüle ein Loch vorgestochen (nicht mit der langen Kanüle, diese würde sich verbiegen). Dann reicht es in der Regel bei einer Laparotomiewunde, von diesem Einstich aus durch fächerförmige, sowohl sagittale als auch transversale Ausrichtung der Stichrichtungen mit einer 14 cm langen 'Kanüle zur Infiltrationsanästhesie' (Durchmesser: 1,8 mm) erst subkutane und dann tiefere Gewebsschichten zu infiltrieren. Dabei wird die lange Kanüle erst vollständig eingestochen und dann das Anästhetikum kontinuierlich beim Zurückziehen der Kanüle appliziert (s.u. Bilder zur Durchführung). Alternativ kann die Durchführung auch mit Kanülen geringerer Länge, dann allerdings durch wiederholtes Einstechen, erfolgen.

Der Wirkungseintritt ist nach ca. 10 Minuten voll ausgebildet und hält ca. 90 Minuten an. Die Hautsensibilität soll vor Beginn des Eingriffs mit einer Kanülenspitze überprüft werden. Sollte sich während des Eingriffs herausstellen, dass tiefere Schichten nicht ausreichend betäubt sind, so müssen diese Gebiete nachinfiltriert und die Fortsetzung des Eingriffs für die übliche Wartezeit unterbrochen werden.

Es können auch Lokalanästhetika mit so genannten. 'Sperrkörpern' (Adrenalin oder Noradrenalin) verwendet werden. Diese führen zu Vasokonstriktion und damit zu Verlängerung der Anästhesiewirkung, sowie einer Verminderung von Blutungen während des Eingriffs. (Allerdings können Blutungen nach Abklingen der Wirkung auftreten.) Sie dürfen aber nicht in funktionale Endarterien appliziert werden, weil sie hier zu Gewebsnekrose führen können, da die Blutversorgung über kollaterale Arterien fehlt.

Vorstechen der Haut mit einer weitlumigen Kanüle (z.B. Pilzkanüle)

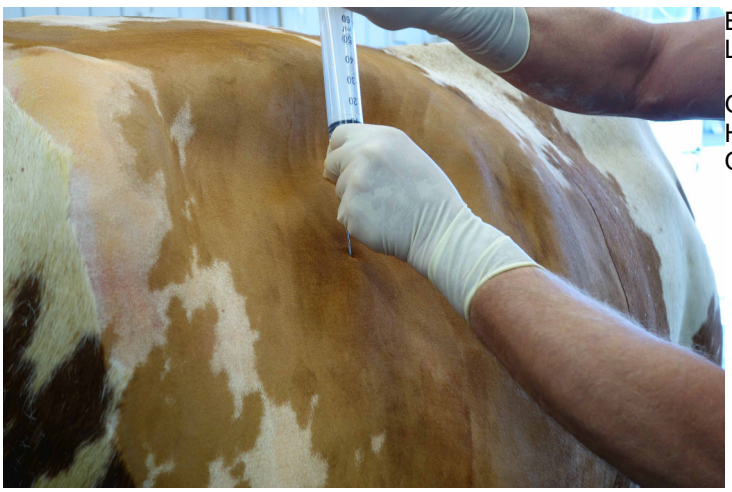


Einführen einer langen Kanüle durch das zuvor gestochene Loch

Vorschieben der Kanüle im subkutanen Bindegewebe bis über den Punkt des geplanten dorsal gelegenen Wundwinkels hinaus.

Beim Zurückziehen der Kanüle Applikation des Lokalanästhetikums.

Umlegen der Kanüle in Richtung ventral und Vorschieben der Kanüle im subkutanen Bindegewebe bis über den Punkt des geplanten ventral gelegenen Wundwinkels hinaus.



Beim Zurückziehen der Kanüle Applikation des Lokalanästhetikums.

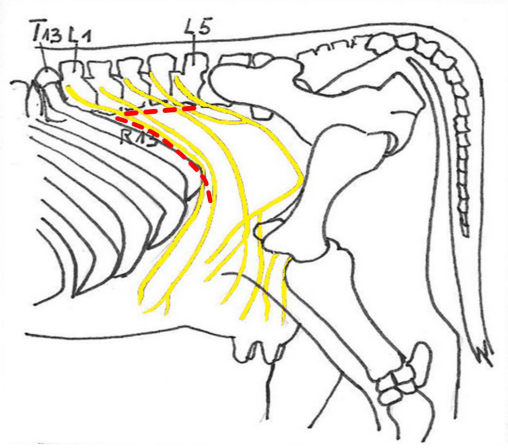
Ggf. kann nun auch noch die Stelle für einen zusätzlichen Hautschnitt (z.B. für das Versenken des Ankerknopfes bei der Omentopexie nach DIRKSEN) durchgeführt werden.

Fotos: M. Metzner

2.4 Umgekehrter L- / umgekehrte 7 - Block

Die Infiltration erfolgt entlang einer ca. 4 cm unterhalb der Querfortsätze und parallel zur Lendenwirbelsäule vom vierten Lendenwirbelquerfortsatz bis zur letzten Rippe verlaufenden Linie (kurzer Schenkel des „L“) und einer zweiten Linie, parallel und ca. 3 cm kaudal zur letzten Rippe verlaufend (langer Schenkel des „L“). Auf diese Weise kommt der Winkel, des auf dem Kopf stehenden "L", in der Ecke zwischen Querfortsatz und letztem Rippenbogen zu liegen und ist vom eigentlich geplanten Hautschnitt etwas entfernt.

Die Infiltration erfolgt subkutan und in die einzelnen Muskelschichten. Das Gesamtvolumen an Lokalanästhetikums beträgt ca. 100 ml.



Schemata: M. Feist

Letzte Änderung: 09.03.2016

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2015, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Epiduralanästhesie

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Als Epiduralanästhesie wird die Applikation eines Lokalanästhetikums in den Epiduralspalt bezeichnet. Je nach Applikationsort und Volumen des verwendeten Anästhetikums, werden die von sensorischen Nerven versorgten Gebiete betäubt, bei motorischen Nerven kommt es zu muskulären Ausfällen (bei Xylazin nur geringfügig). Die am häufigsten angewendete Epiduralanästhesie ist die kleine Sakral-Anästhesie. Neben Procain 2% (und Lidocain 2%, z.Zt. in D nur beim Pferd zugelassen), kann auch Xylazin 2% zur Anwendung kommen.

Definition

Als Epiduralanästhesie wird die Applikation eines Lokalanästhetikums in den Epiduralspalt (Epiduralraum), d.h. zwischen *Dura mater externa* (Endost) und *Dura mater interna* bezeichnet. Sie führt zur Betäubung der Spinalnerven an deren Austrittsstelle aus dem Wirbelkanal oder der *Cauda equina* und betrifft somit sowohl sensorische als auch motorische Nervenbahnen.

Injektionsorte

Je nach Injektionsort (sakrokokzygeal ("Sakral-Anästhesie"), lumbosakral ("Lumbal-Anästhesie") oder unilateral (paramedian) thorakolumbal ("Segmental-Anästhesie") und Applikationsvolumen werden unterschiedlich Bezirke unempfindlich gemacht (und motorische gelähmt).

Wirkung und Indikationen

Beim Rind reicht das Rückenmark etwa bis zum Übergang zwischen letztem Lendenwirbel und Kreuzbein. Es wird hier von *Pia mater* und *Arachnoidea* umgeben, zwischen denen sich der Liquor enthaltende Subarachnoidealraum befindet. Bei Lumbal- und Segmental-Anästhesie kann es deshalb versehentlich zur Punktion dieses Raumes kommen (bei Aspiration kann Liquor gewonnen werden). Das Anästhetikum würde deshalb mit dem Liquor verteilt werden und könnte zu unerwarteten Effekten (z.B.: Querschnittslähmung) führen. Außerdem kann es zu Verletzungen des Rückenmarks kommen. Bei der Sakral-Anästhesie hingegen (gilt als Methode der Wahl) kann der Liquorraum nicht punktiert werden (hier wird die *Cauda equina* nur noch von *Dura mater externa* und *interna* umgeben). Durch Applikation eines entsprechend großen Volumens kann die Wirkung einer Sakral-Anästhesie bis zum Lendenbereich vorgetrieben werden.
Zu beachten ist, dass die Ventraläste der letzten vier Lenden- und ersten vier Kreuznerven die Hintergliedmaßen versorgen. Je nach appliziertem Volumen und Injektionsort kann deshalb die Standfestigkeit beeinträchtigt sein. Ohne Beeinträchtigung der Standfestigkeit spricht man deshalb von "kleiner" (hinterer oder kaudaler) mit Beeinträchtigung der Standfestigkeit von "großer" (vorderer oder kranialer) Epiduralanästhesie.

Kleine Sakral-Anästhesie (am stehenden Tier): Eingriffe im Bereich von Schwanz, After, Mastdarm, Damm, Scheide und Harnblase.

Große Sakral-Anästhesie (mit Niedergehen des Tieres): Eingriffe an den Hintergliedmaßen, Euter, männlichen Geschlechtsorganen, Fetotomie, Laparotomie. Bei dieser Anästhesieform ist zuvor für eine möglichst weiche Lagerung und geeignete Fixiermöglichkeiten nach dem Niedergehen zu sorgen. Auch muss der Patient bis zur Wiedererlangung seiner Standfestigkeit unter Beobachtung bleiben, und die Hinterbeine sollten vergrittet werden (Verletzungsgefahr).

Applikationstechnik

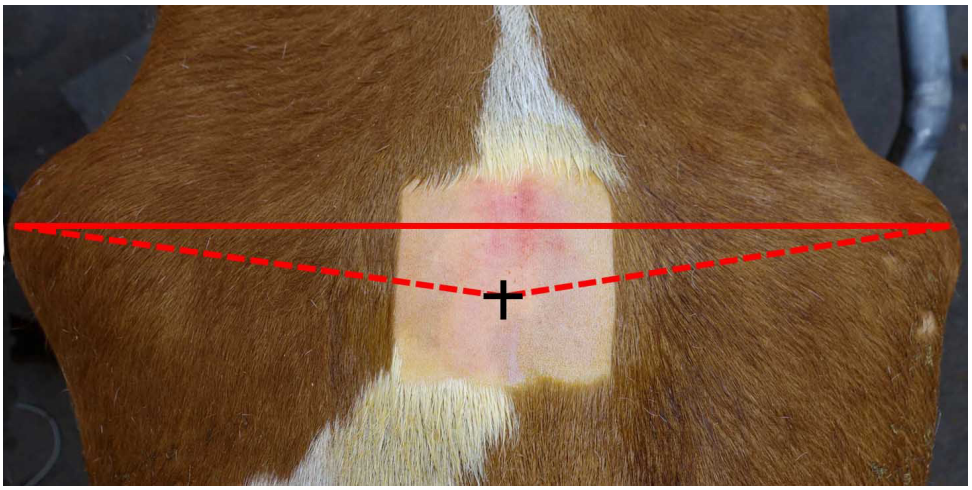
Die Injektion wird am stehenden oder in Brustlage verbrachten Tier durchgeführt (die Verteilung im Körper erfolgt auch entlang dem Gradienten des spezifischen Gewichts).

Vor der Applikation ist der gewählte Bereich zu scheren, zu waschen und zu desinfizieren, damit möglichst keimfrei appliziert wird.

Bei der Sakral-Anästhesie wird durch pumpenschwengelähnliche Auf- und Abbewegung des Schwanzes die Delle mit der höchsten Beweglichkeit zwischen Kreuzbein und erstem oder erstem und zweiten Schwanzwirbel ertastet. Die Kanüle (je nach Größe des Tiere 18 Gauge / 40 mm bis 12 Gauge / 90 mm) wird im Winkel von ca. 45° zur Wirbelsäule in der Medianen eingestochen.

Fotos: M. Metzner

Bei der Lumbal-Anästhesie wird die median liegende Delle zwischen Dornfortsatz des letzten Lendenwirbels und Kreuzbein aufgesucht. Man findet sie ca. 3 - 5 cm kaudal einer Verbindungslinie zwischen den prominenten Anteilen der beiden Hüfthöcker. Der Einstich erfolgt senkrecht zur Wirbelsäule, und es wird eine Kanüle (2,0 - 2,5 mm Durchmesser / 80 - 140 mm lang) mit eingeschliffenem Mandrin verwendet (verhindert, dass ausgestanzte Gewebebrocken versehentlich in den Liquorraum gelangen können).



Fotos: M. Metzner

In manchen Fällen soll bei richtigem Sitz der Kanüle ein Einströmen von Luft hörbar sein (oder man prüft durch Platzieren eines Tropfens Lokalanästhetikum auf dem Konus der Kanüle, der ggf. eingesaugt wird). Vor der Injektion ist durch Aspiration zu prüfen, ob versehentlich ein Blutgefäß (bei der Lumbal-Anästhesie ev. auch Liquor, falls der Liquorraum) punktiert wurde (ggf. Lage der Kanüle verändern). Zur Vermeidung eines Schocks, soll die Injektion langsam erfolgen (bei größeren Volumina körperwarm). Bei richtigem Sitz der Kanüle kann das Anästhetikum ganz leichtgängig (ohne größeren Druck auf den Spritzenstempel) appliziert werden. Andernfalls kann es sein, dass die Kanülenspitze in einen Wirbelkörper, eine Zwischenwirbelscheibe oder nicht tief genug eingestochen wurde (ggf. Lage verändern). Nach erfolgreicher Sakral-Anästhesie verschwindet der Schwanztonus nach ca. 30 Sekunden.
Bei großer Sakral-Anästhesie sollte der Patient im kranialen Bereich etwas angehoben gelagert werden.

Anästhetika und Dosierungsbeispiele

Ausdehnung und Dauer der Anästhesie werden maßgeblich vom verwendeten Anästhetikum und vom Volumen bzw. der verwendeten Konzentration beeinflusst. Bei den Wiederkäuern (soweit es sich um Lebensmittel liefernde Tierarten handelt) wird die Auswahl der Präparate durch das Arzneimittelgesetz reglementiert. Auf Anästhetika mit Sperrkörpern wird verzichtet, weil sonst dauerhafte Schädigungen des Rückenmarks oder der Nerven auftreten können. Auch kontinuierlich fortgeführte Epiduralanästhesien (über lumbalen Verweilkatheter) sind möglich, in der Nutztierpraxis aber nicht gebräuchlich.

Neben Procainhydrochlorid 2% (Procain) und Lidocainhydrochlorid 2% (Lidocain, allerdings zur Zeit nur beim Pferd zugelassen) können auch Xylazinhydrochlorid 2% (Xylazin), Medetomidin (beides potente alpha-2-Adrenozeptor-Agonisten) und Ketamin (NMDA-Rezeptor-Antagonist) zur Anwendung kommen. Xylazin wirkt dabei offensichtlich vor allem auf alpha-2-Adrenozeptoren sensibler Nervenbahnen (dorsales Horn), weniger auf motorische Nerven (ventrales Horn) des Rückenmarks.

Dosierungsbeispiele für die Sakral-Anästhesie von ***Rindern***:
Kleine Sakral-Anästhesie: Procain/Lidocain 2%, 1 ml/100 kg Lebendmasse (LM), Anästhesie voll ausgeprägt nach ca. 10 Minuten, Dauer: 30 - 150 Minuten.
Große Sakral-Anästhesie: Procain/Lidocain 2%, 10 ml/100 kg LM.

Dosierungsbeispiele für die Sakral-Anästhesie von ***Kälbern***:
Große Sakral-Anästhesie (Nabelbruch-OP, Laparotomie):
-Procain 2%, 0,4 ml/kg LM, Anästhesie ausgeprägt nach ca.10 - 15 Minuten, Anästhesiedauer: ca. 70 - 90 Minuten.
-Xylazin 2%, 0,1 mg/kg LM, verdünnt mit NaCl 0,9% auf 0,4 ml/kg LM, Anästhesie ausgeprägt nach ca.10 - 15 Minuten, Anästhesiedauer: ca. 95 - 120 Minuten.
-Xylazin 2%, 0,1 mg/kg LM verdünnt mit Procain 2% auf 0,5 - 0,6 ml/kg LM, Anästhesie ausgeprägt nach ca.10 - 15 Minuten, Dauer: Anästhesiedauer: ca. 90 Minuten.

Dosierungsbeispiele für die Sakral-Anästhesie von ***Schafen***:
Kleine-Sakral-Anästhesie: Procain/Lidocain 2%, 0,2 ml/10 kg LM (z.B.: Schwanzamputation).

Für die Lumbal-Anästhesie einer Kuh werden ca. 20 - 30 ml Procain 2% appliziert.

"Ethanol"

Als Sonderform der Epiduralanästhesie kann die sogenannte 'Alkoholanästhesie' gelten, die bei Kälbern mit Proctitis eingesetzt wird, damit dauerhaft das Pressen auf Kot (ggf. mit Rectumprolaps) verhindert wird. Hierzu werden zwischen 1. und 2. Schwanzwirbel 98%iger Ethanol injiziert (2,3 ml für ein ca. 60 kg wiegendes Kalb, ca. 3 ml für ein 80 - 100 kg wiegendes Kalb). Dem Tier sollten sicherheitshalber die Hinterbeine vergrittet werden, bis sicher ist, dass die Standfestigkeit nicht beeinträchtigt wurde. Der Tierbesitzer ist zuvor darauf hinzuweisen, dass die Motorik dauerhaft gehemmt sein kann und die Tiere nur noch passiv und ohne Anheben des Schwanzes Kot absetzen können.

Letzte Änderung: 07.04.2016

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**

© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Grundsätze zur Vorbereitung des Operationsfeldes

M. Feist

> Hinweis
> Die beschriebene Vorgehensweise ist für eine Nutztierklinik konzipiert. In der Nutztierpraxis sollten davon sowenig Abstriche wie möglich gemacht werden.

1. Grundsätzlich

- Patient sollte geputzt sein.
- Eigene Kleidung sollte sauber sein (keine Tierhaare oder Kot am Kittel/Ärmel).
- Instrumenten-Tisch mit Flächendesinfektionsmittel behandeln.

2. Vorbereitung des Patienten

- Haarentfernung nach Möglichkeit außerhalb des Operationsbereichs durchführen, da hierbei mit einer großen Verschmutzung der Umgebung zu rechnen ist.
- Entfernen der Haare bevorzugt mit einer elektrischen Schermaschine. Damit werden die Haare so dicht an der Haut abgeschnitten, dass keine Rasur erforderlich ist. Die Schermaschine wird gegen die Haarwuchsrichtung geführt. Der Scherkopf der Schermaschine ist nach jedem Patienten zu wechseln, zu reinigen und zu desinfizieren.
- Operationsfeld muss großzügig nach allen Seiten um die vorgesehene Inzisionslinie geschoren werden, so dass auch für eine eventuell notwendige Verlängerung des Schnittes genügend Freiraum bleibt.

2.1 Laparotomie / Kaiserschnitt

- Vergrittung der Hinterbeine

- Fixierung des Schwanzes

• Großräumiges Scheren der rechten Flanke bei einer Laparotomie bzw. bei einem Kaiserschnitt in der linken Flanke vom Hüfthöcker bis einschließlich dem letztem Zwischenrippenraum sowie von der Mittellinie des Rückens (Dornfortsätze) bis zum Ende der Kniefalte.

2.2 Nabelexstirpation (zusätzlich/anders)

• Klauen mit Einmal-Handschuhen abdecken.

• Das OP-Feld großräumig scheren (bis zu den Zitzen, seitlich sollen keine Haare mehr in das OP-Feld hineinragen; Absaugen/Wegräumen der Haare..

• Schon während des Scherens womöglich die Haare wegsaugen.

• Je nach Verschmutzungsgrad/Verklebungen oder wenn der Operateur es ausdrücklich möchte, kann an der Schnittlinie auch rasiert statt geschoren werden.

• Wärmematten unterlegen.

2.3 Operationen an den Gliedmaßenenden

• Operationsgebiet (z.B. Gliedmaße) rundherum und großzügig weit über das Operationsfeld hinaus, zum Knie und zu den Klauen scheren.

• Erstes Waschen mit Seife und Wurzelbürste, danach Abtrocknen mit Zellstoff oder Handtuch.

• Partnerfuß mit Rektalisierungshandschuh abdecken.

• Desinfektion mit Alkoholtupfern, falls erforderlich in Absprache mit Operateur Anlegen der Lokalanästhesie.

3. Waschen des Operationsfeldes

• Hände waschen und abtrocknen anschließend Hygienische Händedesinfektion

• Erstes großflächiges Waschen des OP-Feldes mit der antimikrobiellen Waschlösung (z.B.: OCTENISAN) und Schwamm-Einmalbürste (z.B.: SCRUB CARE).

• Abtrocknen mit Zellstoff von innen nach außen, bei Eingriffen an den Gliedmaßenenden vom oberen Rand der Gliedmaße runter zu den Klauen.

• Zweites Waschen des OP-Feldes mit antimikrobieller Waschlösung und Schwamm-Einmalbürste, von innen nach außen, nicht in die Haare hinein bürsten!

• Abspülen mit frischem Wasser.

• Abtrocknen mit Zellstoff (Haut muss trocken sein, sonst wird der Alkohol verdünnt und kann die Mikroorganismen nicht abtöten).

4. Desinfizieren des Operationsfeldes

• Hände abtrocknen und Einmal-Handschuhe anziehen.

• Gebiet sollte so groß sein, dass der Schnitt eventuell noch vergrößert oder an anderer Stelle gesetzt werden kann. Auch die Durchtrittsstelle für einen Drain sollte berücksichtigt werden.

• Desinfektion der Haut (z.B.: KODAN TINKTUR forte) mit getränktem Tupfer/Kompress aus einer Nierenschale von der beabsichtigten Schnittführung ausgehend in Form einer Spirale kreisförmig von innen nach außen (nicht bis in die Haare),

am äußersten Punkt angelangt, soll er/sie verworfen werden.

• Vorgang muss mindestens dreimal, auf der gesamten OP-Feld-Fläche mit je einem frischen Tupfer wiederholt werden.

• Einwirkzeit (siehe Herstellerangaben) muss beachtet werden. (z.B.: KODAN TINKTUR forte bei Talgdrüsenreicher Haut Einwirkzeit 2 Minuten)

5. Nach der Desinfektion

• Anlegen der Lokalanästhesie unter sterilen Bedingungen d.h. nach der Desinfektion (außer bei Operationen an den Gliedmaßenenden).

• Tier wird vom Chirurgen in steriler Kleidung mit sterilen Folien oder Tüchern abgedeckt.

• Einmal mit der Haut in Kontakt gekommene Tücher sollten nicht mehr verschoben werden.

Letzte Änderung: 10.09.2016

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Nahttechniken

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Fäden, die im Tierkörper dauerhaft verbleiben, sollten aus resorbierbarem Nahtmaterial bestehen. Hefte, die später entfernt werden sollen, können aus nicht resorbierbarem Nahtmaterial gefertigt sein. Während resorbierbares Nahtmaterial früher aus Schafdarm hergestellt wurde (Catgut), werden heute fast nur noch Fäden aus Kunststoffen (z.B. Polymere der Glykolsäure) hergestellt. Als nicht-resorbierbares Nahtmaterial dient z.B. Seide.
Neben Dicke und Länge unterscheidet man nach der Struktur der Fäden zwischen monofilen (oft störrisch, gleiten aber gut durch das Gewebe, schlechte Knotenfestigkeit, keine Dochtwirkung), geflochtenen (geschmeidig, können das Gewebe beim Nähen 'durchsägen', gute Knotenfestigkeit, Dochtwirkung) und pseudomonofilen Fäden (geflochtener Faden, Oberfläche geglättet, von einer Art Schlauch ummantelt). Von Bedeutung sind auch die Resorptionszeit (Zeit in der die Reißfestigkeit des Fadens um 50% abnimmt) und die Auflösungszeit (völlige Auflösung des Materials).
Außerdem stehen Nadel-Faden-Kombinationen mit atraumatischen ('angeschweißten' (Übergang zwischen Nadel und Faden ist fließend)) Nadeln oder Fäden als Meterware auf Spulen, die zusammen mit einer traumatischen Nadel mit Federöhr verwendet werden, zur Verfügung.
Bei den Nadeln unterscheidet man unter Anderem nach Größe und Biegungsgrad, und ob sie im Querschnitt eine runde (Hohlorgane, Muskeln, Faszien) oder kantig-schneidende Form (Haut, Subkutis) besitzen.
Außerdem können für den Wundverschluss auch Metallklammern (Stapler, Michelklammern) verwendet werden.

Die nachfolgend beschriebenen Nahttechniken sind eine Zusammenstellung der beim Wiederkäuer am häufigsten angewendeten Verfahren zum Verschluss von Wunden. Die Abbildungen zeigen jeweils das Grundmuster. Eine ausführliche und vertonte Beschreibung ist teilweise in Videosequenzen abrufbar.

1. Einzelhefte

1.1 Knopfhefte
1.2 U-Hefte
1.3 Diagonalnaht nach SULTAN
1.4 Vertikal rückläufige Naht nach DONATI
1.5 Klammertechnik (Manipler)

2. Fortlaufende Nähte

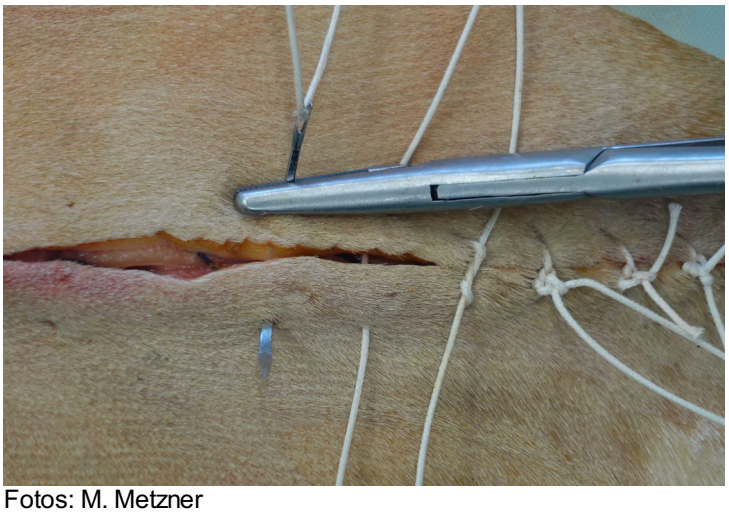
2.1 Matratzennaht
2.2 Naht nach KÜRSCHNER
2.3 Naht nach LEMBERT
2.4 Naht nach CUSHING
2.5 Naht nach SCHMIEDEN
2.6 Naht nach REVERDIN
2.7 Subkutannaht
2.8 Tabaksbeutelnaht

1. Einzelhefte

1.1 Knopfheft

Nahttyp: Einzelheft, auf Stoß

Anwendungsbeispiel: Haut



Fotos: M. Metzner

Videosequenz (TiHo)

1.2 U-Hefte

Nahttyp: Einzelheft, ausstülpend (Kammnaht)

Anwendungsbeispiel: Haut

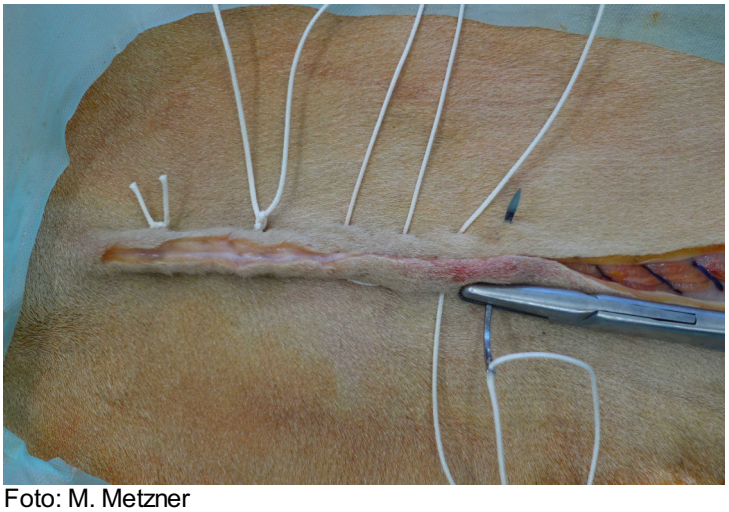


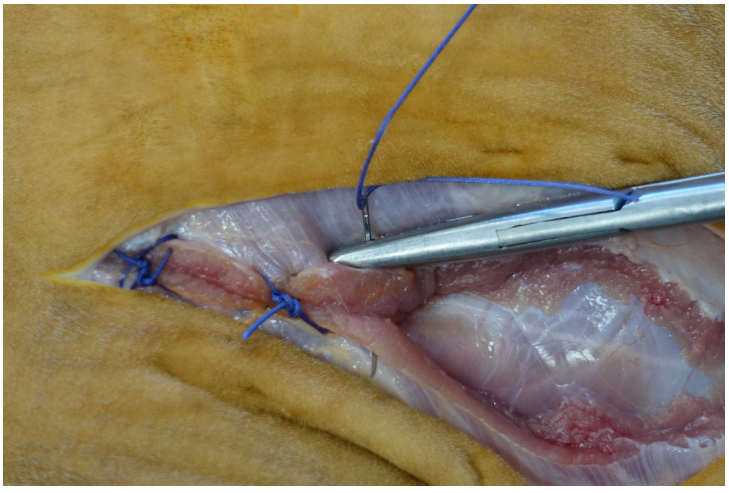
Foto: M. Metzner

Videosequenz (TiHo)

1.3 Diagonalheft nach SULTAN

Nahttyp: Einzelheft, auf Stoß, perforierend

Anwendungsbeispiel: Muskulatur



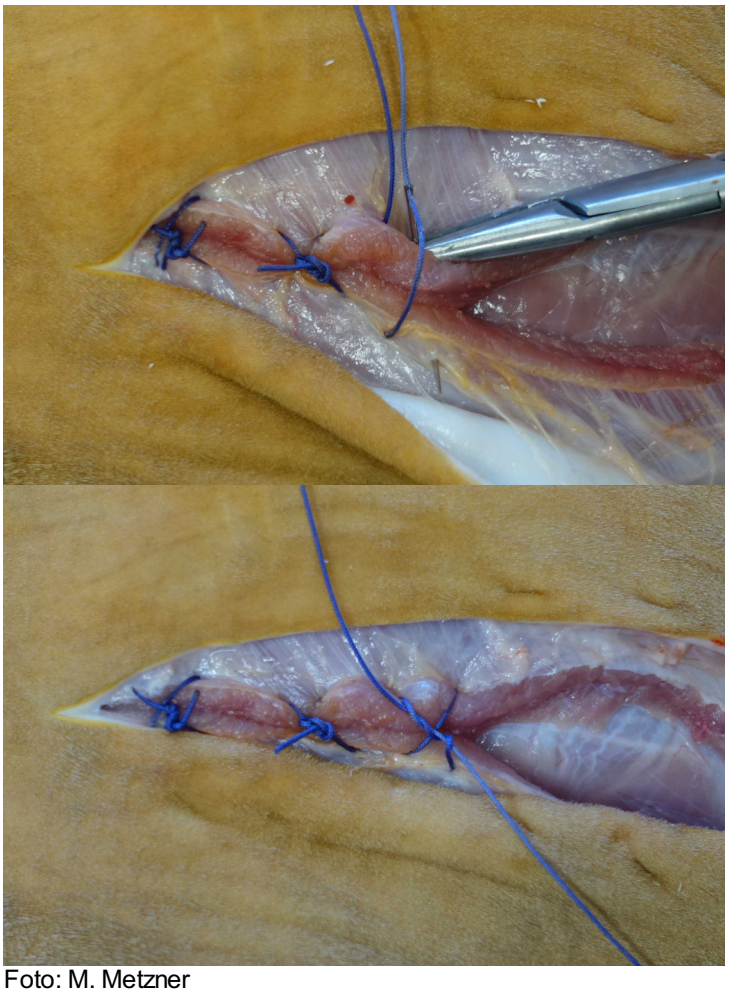


Foto: M. Metzner

Videosequenz (TiHo)

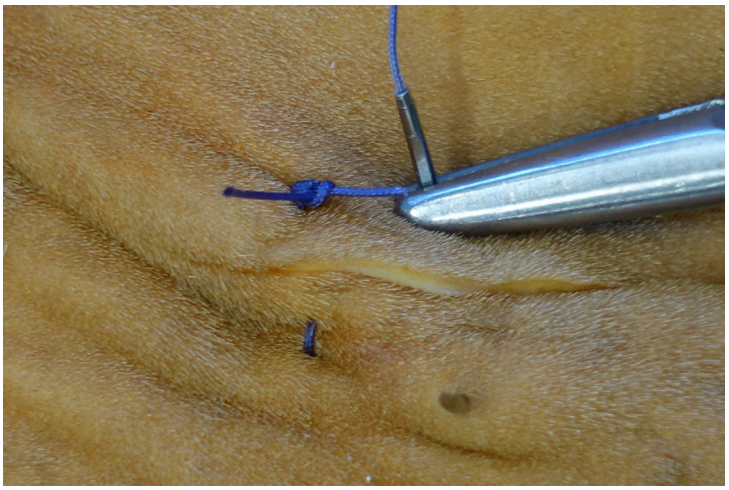
1.4 Vertikal rückläufige Naht nach DONATI

Nahttyp: Einzelheft, auf Stoß, perforierend

Anwendungsbeispiel: Haut mit Subkutis

Es gibt zwei Varianten:

Variante A. Haut wird auf beiden Seiten jeweils zweimal durchstochen



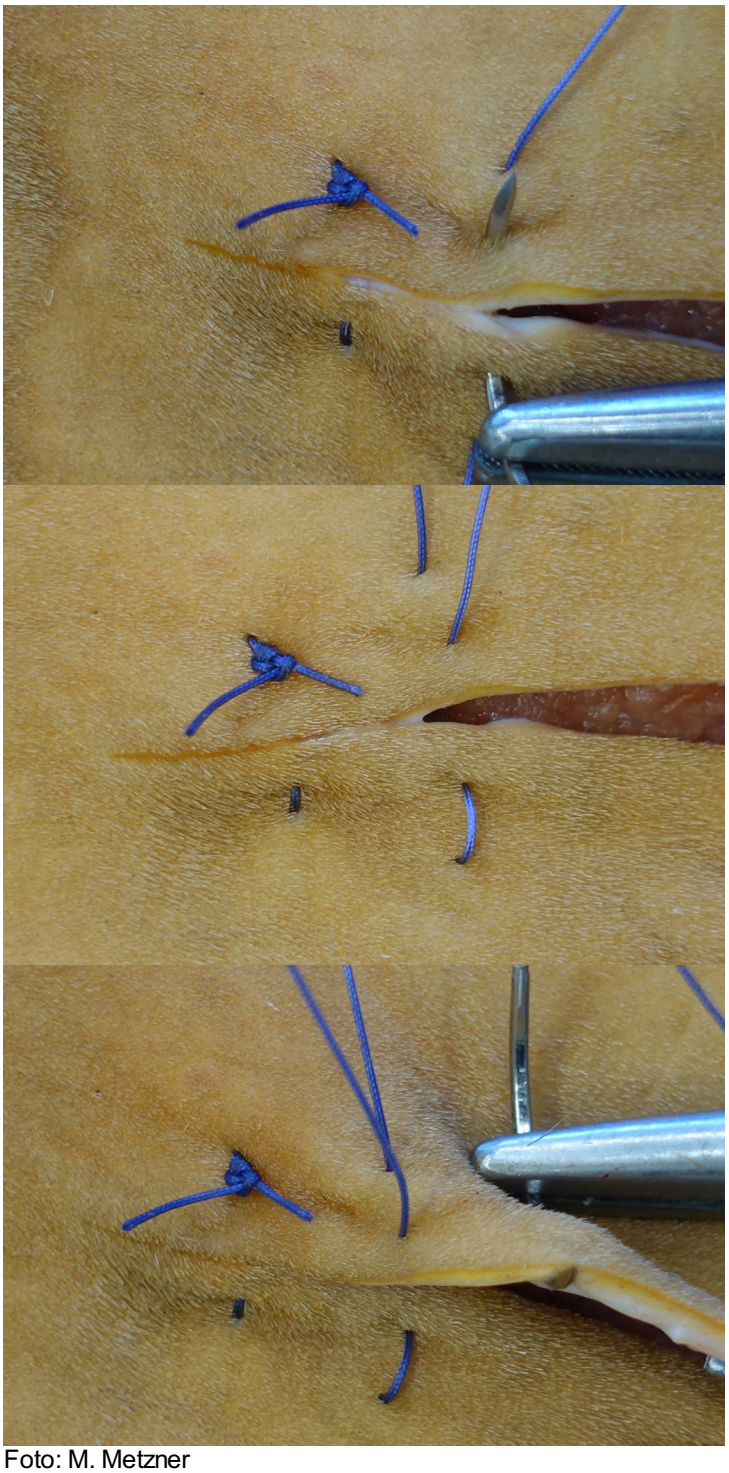


Foto: M. Metzner

Videosequenz (TiHo)

Variante B. Haut wird nur auf der Seite zweimal durchstochen, auf der die Knoten zu liegen kommen, auf der gegenüber liegenden Seite verläuft der Faden intrakutan.

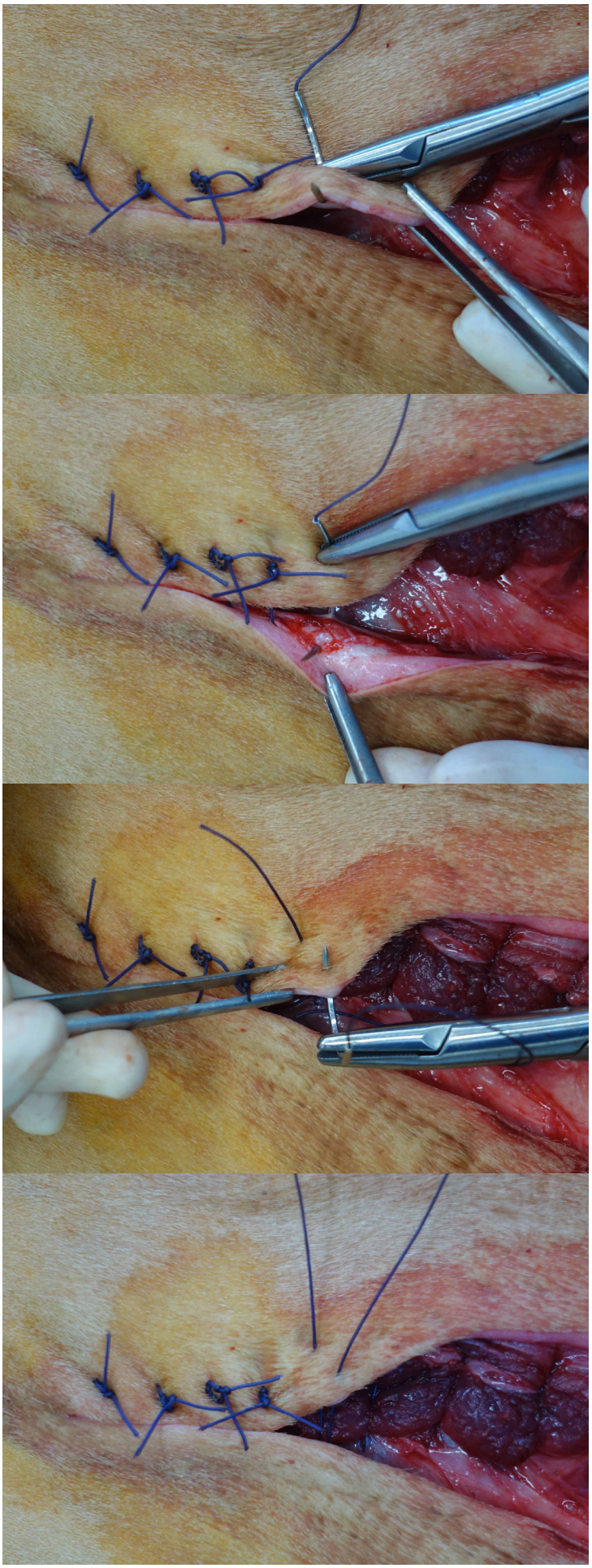


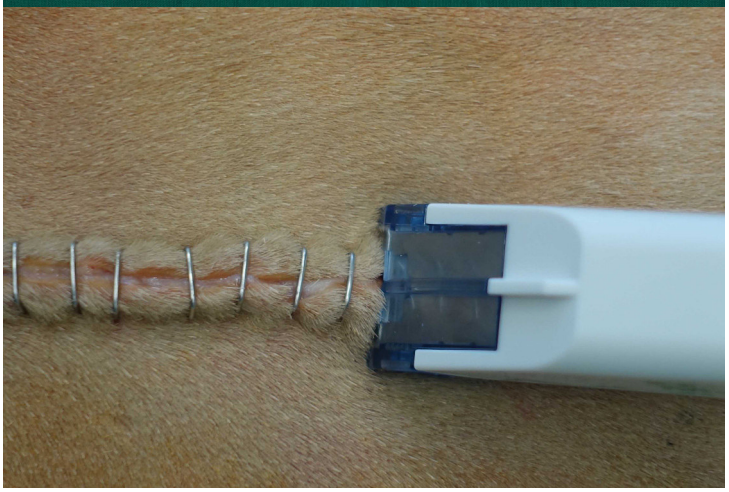
Foto: M. Metzner

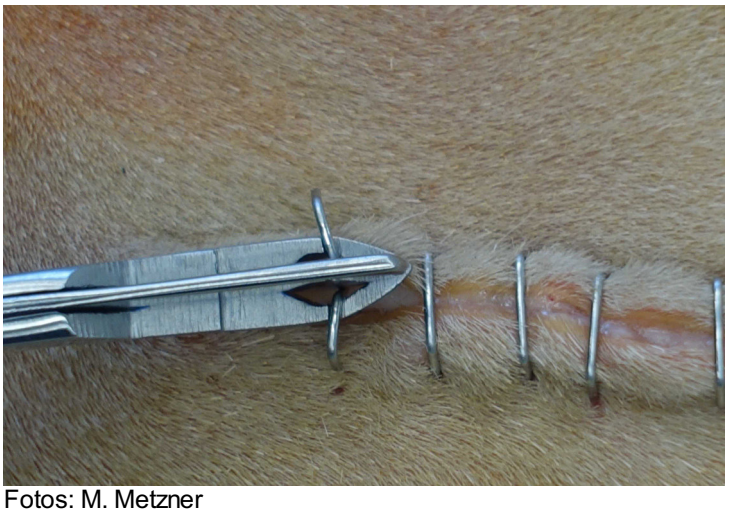
1.5 Klammertechnik

Nahttyp: Einzelklammern, auf Stoß, nicht perforierend

Anwendungsbeispiel: Haut

Das Setzen der Klammern erfolgt mit einem speziellen Gerät, welches die Klammern enthält. Für das Entfernen der Klammern wird eine Zange zum Aufbiegen verwendet (geht aber auch mit zwei Pinzetten).





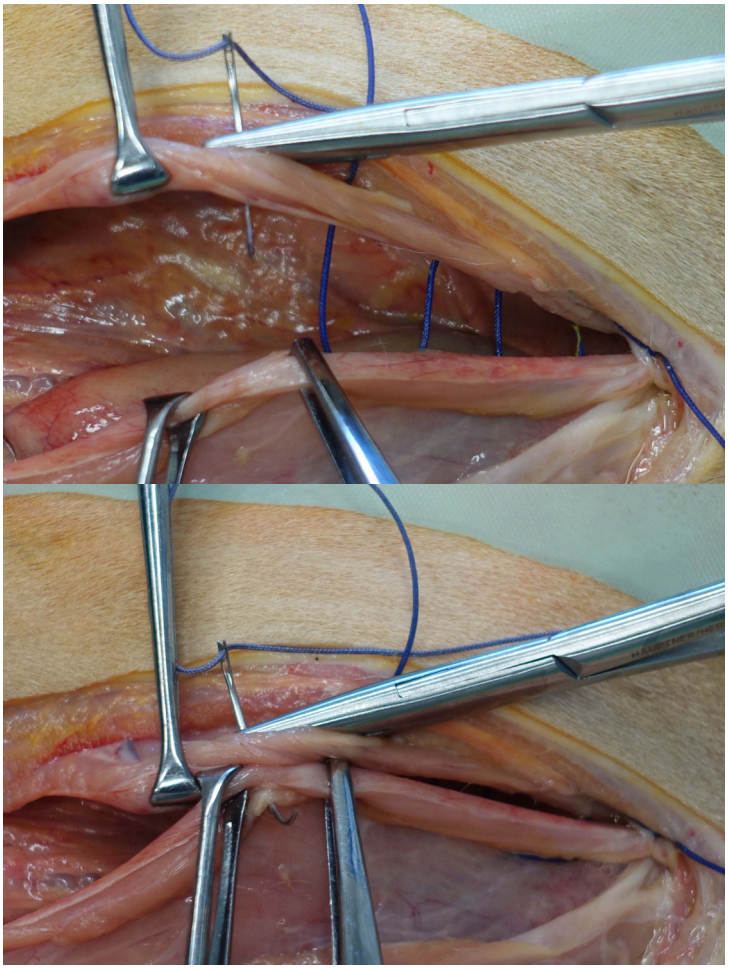
Fotos: M. Metzner

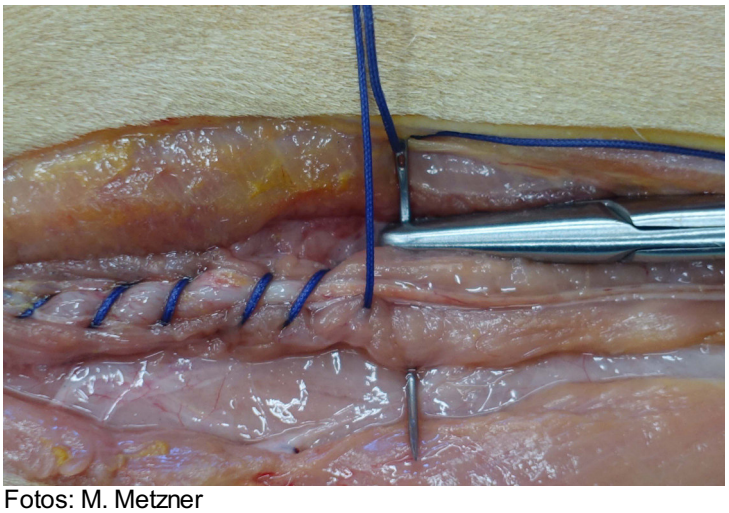
2. Fortlaufende Nähte

2.1 *Matratzennaht*

Nahttyp: fortlaufend, ausstülpend, einschichtig, perforierend

Anwendungsbeispiel: Erste Naht zum Verschluss des Peritoneums (muss durch fortlaufende Kürschnernaht ergänzt werden!)





Fotos: M. Metzner

2.2 Naht nach KÜRSCHNER

Nahttyp: fortlaufend, einschichtig, perforierend

Anwendungsbeispiele: Peritoneum, Muskelnaht, Hautnaht

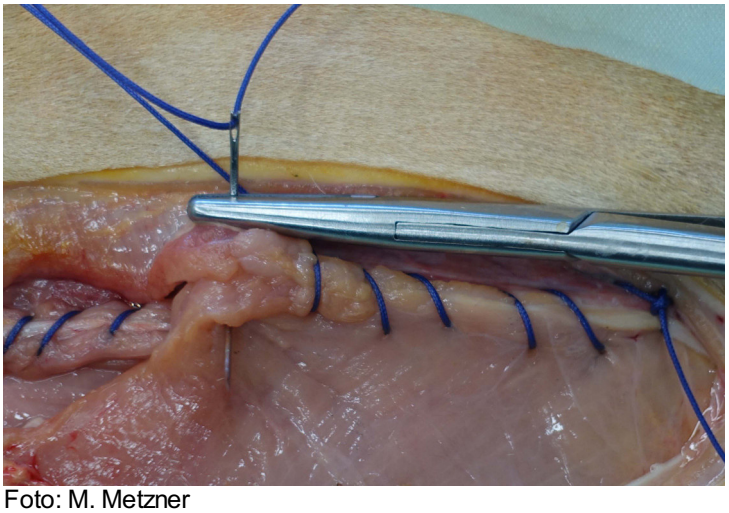


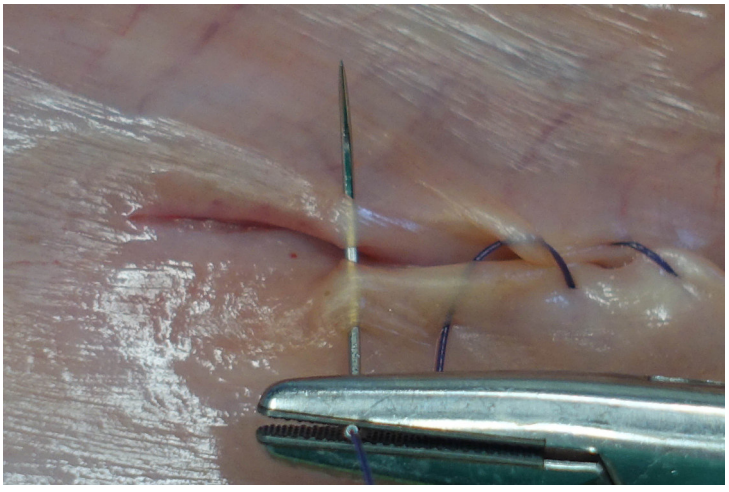
Foto: M. Metzner

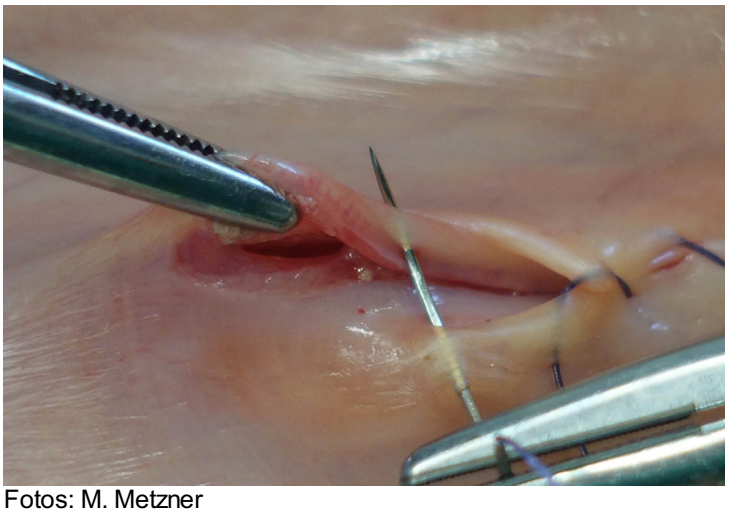
Videosequenz (TiHo)

2.3 Naht nach LEMBERT

Nahttyp: fortlaufend, einstülpend, ein- oder mehrschichtig, nicht perforierend, wird als Decknaht nach Naht nach SCHMIEDEN oder KÜRSCHNER verwendet

Anwendungsbeispiele: Verschluss eines Hohlorgans





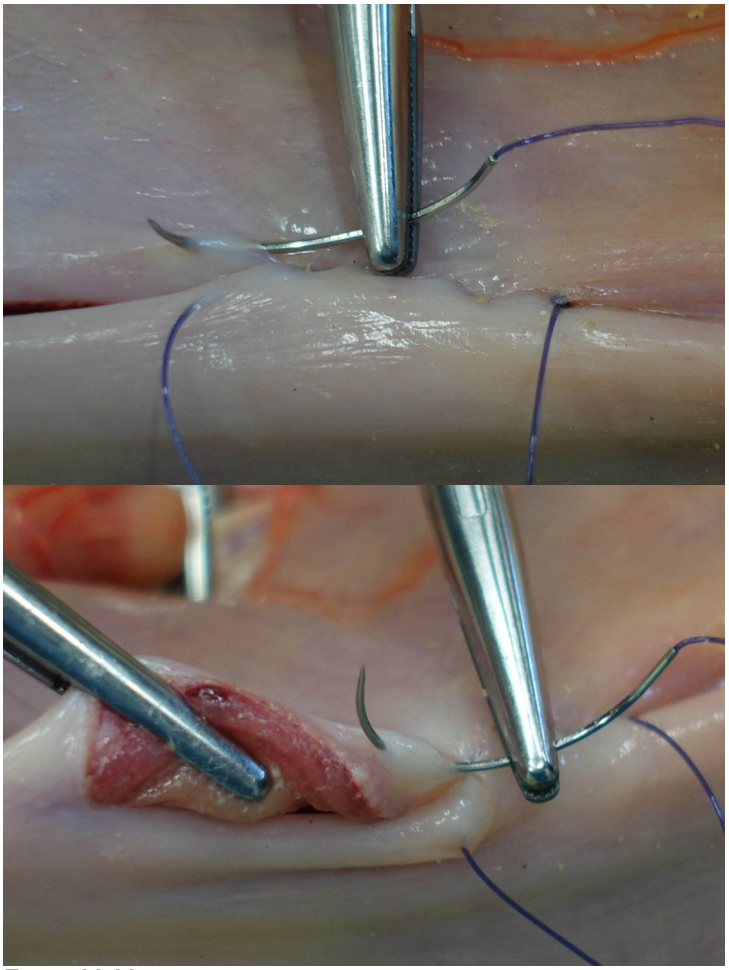
Fotos: M. Metzner

Videosequenz (TiHo)

2.4 *Naht nach CUSHING (modifizierte Lembertnaht, einstülpende Matratzennaht)*

Nahttyp: fortlaufend, einstülpend, zweischichtig, nicht perforierend

Anwendungsbeispiele: Uterus, Pansen



Fotos: M. Metzner

Videosequenz (TiHo)

2.5 *Naht nach SCHMIEDEN*

Nahttyp: fortlaufend, einstülpend, einschichtig, perforierend oder nicht perforierend

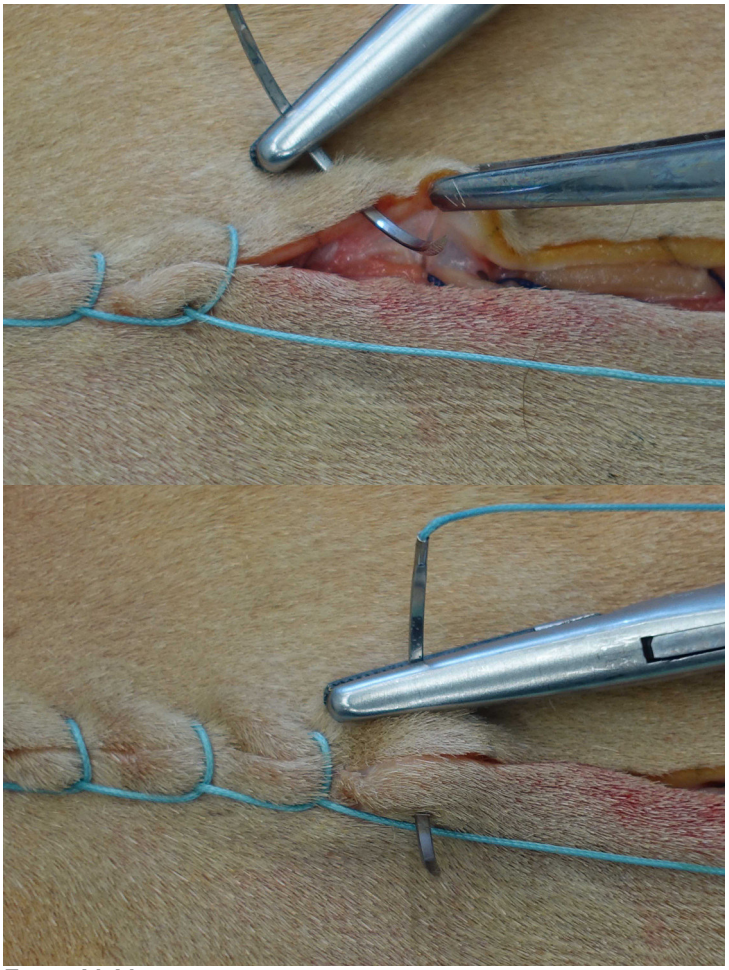
Anwendungsbeispiele: Harnblase, Darm, Uterus

Videosequenz (TiHo)

2.6 *Naht nach REVERDIN*

Nahttyp: fortlaufend, auf Stoß, einschichtig, semiintrakutan

Anwendungsbeispiele: Haut



Fotos: M. Metzner

Videosequenz (Universität Bern)

2.7 *Subkutannaht*

Nahttyp: fortlaufend

Anwendungsbeispiel: Subkutis

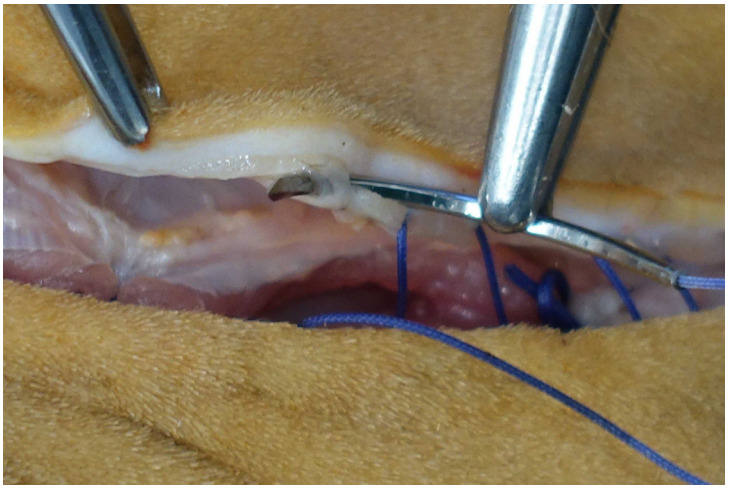


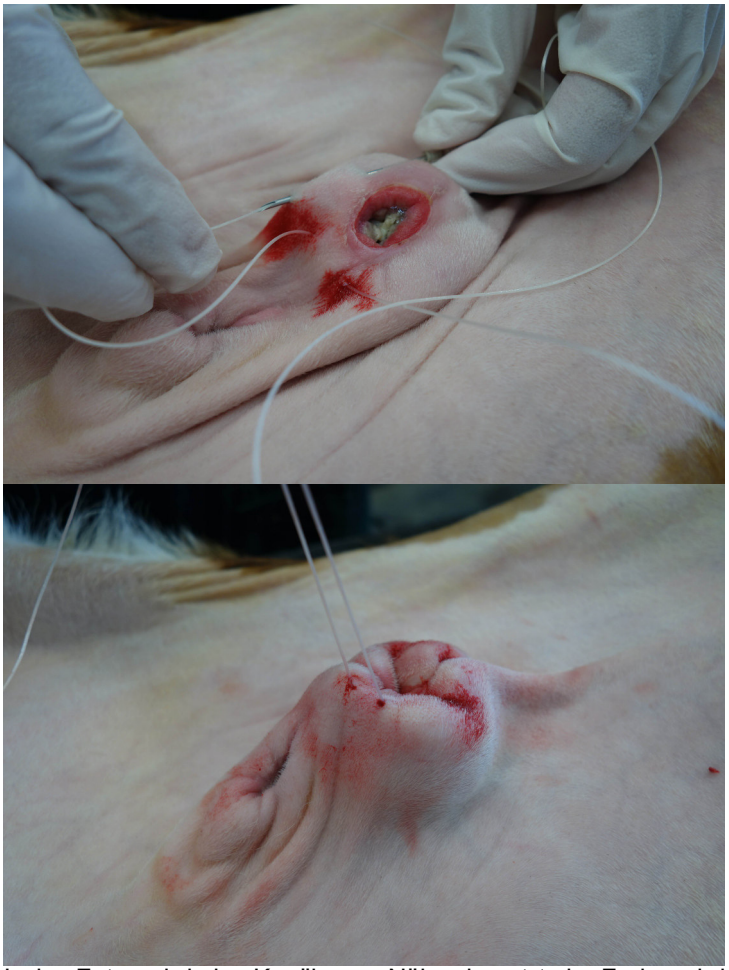
Foto: M. Metzner

Videosequenz (TiHo)

2.8 *Tabaksbeutelnaht*

Nahttyp: fortlaufend, einstülpend, perforierend

Anwendungsbeispiele: Verschluss einer Fistel im Nabelbereich, Sicherung eines Katheters nach FOLEY


In den Fotos wird eine Kanüle zum Nähen benutzt, der Faden wird durch die Spitze eingeschoben. ACHTUNG: Verletzungsgefahr!
Die Naht kann auch mit einer normalen (schneidenden) Nadel gelegt werden, das Instrumentarium ist dann aber als 'kontaminiert' zu betrachten.
Fotos: M. Metzner

Letzte Änderung: 16.02.2017

© Copyright 2017, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Anatomische Verhältnisse, Evolution der Nabelstrukturen und Diagnostik von Erkrankungen des Nabels beim Kalb

M. Metzner

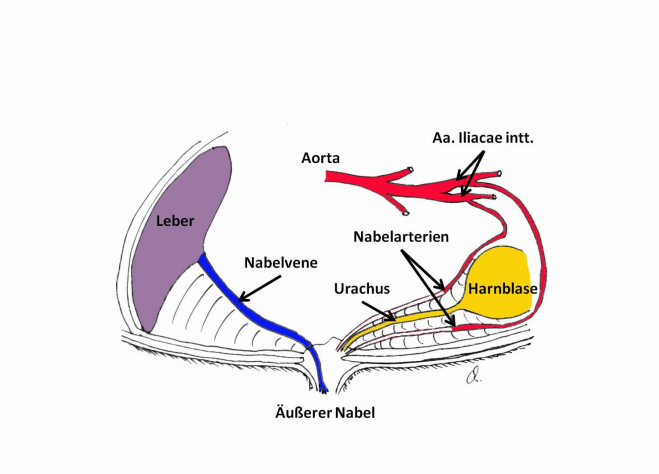
Das Wichtigste in Kürze

Bei der Geburt reißt die Nabelschnur zwischen Plazenta und äußerem Nabel durch, und die Nabelstrukturen (Nabelvene, Nabelarterien und Urachus) ziehen sich innerhalb der Nabelscheide nach intraabdominal zurück. Hierdurch erfolgt eine Verengung der Lumina, so dass kein Blut bzw. Harn austritt. Später bilden diese Strukturen sich soweit zurück, dass sie nur mehr als dünne bindegewebige Stränge verbleiben. Bei allen Strukturen kann es jedoch auch zu aufsteigenden Infektionen kommen. Dann sind die betroffenen Strukturen als dicke, derbe und druckempfindliche Stränge bei der abdominalen Palpation tastbar. Mittels Echographie kann der Verdacht erhärtet werden.

1. Anatomie der Nabelstrukturen

Nabelvene: Von der Plazenta kommen über die Nabelschnur zwei Nabelvenen, die sich im Bereich des äußeren Nabels zur Nabelvene vereinigen, die intraabdominal am freien Rand des *Lig. falciforme hepatis*, einer Serosafalte, zur Leber zieht, in die Leber eintritt und in die *V. portae* mündet. Nabelarterien: Die beiden von den Aa. iliacae intt. abgehendenen Nabelarterien ziehen entlang der Harnblase, mit der sie über die als *Ligg. vesicae lateralia* bezeichneten Serosafalten verbunden sind, nach kranial zum Nabel und treten dann durch den inneren Nabelring hindurch in die Nabelschnur über. Der Urachus zieht vom kranialen Harnblasenpol median entlang der Bauchwand. Er ist hier durch das *Lig. umbilicale vesicae* mit der Bauchwand verbunden. Dann verläuft er durch den inneren Nabelring in die Nabelschnur und mündet als embryonaler Harngang in die Allantoisblase.

2. Anatomisches Schema der Nabelstrukturen beim neugeborenen Kalb



Schema: M. Metzner

3. Evolution der Nabelstrukturen

Die Nabelschnur reißt bei der Austreibung normalerweise ca. 20 cm von der Bauchwand entfernt durch. Sie ist zunächst bis zum 4. Lebenstag feucht und trocknet dann ein (physiologische trockene Gangrän). Ca. am 14. Lebenstag fällt sie ab, und der Nabel ist dann bis zur 3. - 4. Lebenswoche nur von einer Kruste bedeckt.

Treten über die Nabelwunde Keime (meist aus dem Gram-positiven Spektrum) ein, kann es lokal zu einer Entzündung im Bereich der Unterhaut und/oder Nabelstrukturen (Omphalitis/Nabelphlegmone/Nabelabszess) kommen.

Die **Nabelvene** reicht nach dem Riss der Nabelschnur noch bis zum zum äußeren Nabel. Bei aufsteigender Infektion über das Lumen der Nabelvene (Omphalophlebitis) kann es auch zu Eiteransammlungen kommen, die innerhalb der Leber bis zur *V. portae* reichen. Die Nabelvene ist dann als derber, zur Leber ziehender Strang ertastbar.

Die **Nabelarterien** ziehen sich kurz nach dem Riss der Nabelschnur bis etwa auf Höhe des Harnblasenpols zurück. Hierdurch wird das Lumen stark reduziert. Zusätzlich kontrahiert sich die Muskulatur in der Arterienwand, so dass kein Blut mehr austritt. Funktioniert dieser Verschluss nicht oder nur unzureichend, so kann entweder Blut über den äußeren Nabel austreten, oder das Blut steigt retrograd zwischen den beiden Blättern des die Nabelarterien umgebenden Peritoneums und der Arterienwand in Richtung *Aa. iliacae intt.* auf. Hierdurch können sehr große (Durchmesser mehrere Zentimeter) periarterielle Hämatome entstehen. Bei abdominaler Palpation sind diese Gebilde tastbar (bei zu starkem Druck wird ein 'Knirschen' beim Zerdrücken des Blutkuchens wahrgenommen). Periaterielle Hämatome können auch infiziert sein. Ist das Arterienlumen infiziert (Omphaloarteriitis) sind lateral der Harnblase derbe Stränge tastbar.

Der **Urachus** reißt ebenfalls beim Riss der Nabelschnur und zieht sich intraabdominal zurück, die Mündung zur Harnblase vernarbt. Wenn sich die Öffnung zum Nabel und auch zur Harnblase nicht verschließen, besteht ein Urachus persistens. Ist der

Urachus infiziert (Urachitis), kann er als derber Strang zwischen Nabel und Harnblasenpol ertastet werden. Wenn das Exsudat nicht über den Nabel entweichen kann und auch kein Übertritt in Richtung Harnblase möglich ist, entwickelt sich ein Urachusempyem. Von einer Urachuszyste spricht man, wenn sich nicht entzündlich bedingte Flüssigkeit (Harn) im Urachuslumen ansammelt, weil der Übergang zur Harnblase offen ist, jedoch kein Harn über den äußeren Nabel abfließen kann.

4. Diagnostik von Erkrankungen der Nabelstrukturen

Neben der allgemeinen klinischen Untersuchung, die sehr wertvolle Hinweise auf die Schwere der Nabelerkrankung aber auch auf möglicherweise andere bestehende Erkrankungen liefert, muss die spezielle Untersuchung des äußeren Nabels und der intraabdominal gelegenen Nabelstrukturen erfolgen. Dies sollte grundsätzlich bis zu einem Alter von ca. 3 Monaten durchgeführt werden.

4.1 Adspektion und Palpation des äußeren Nabels

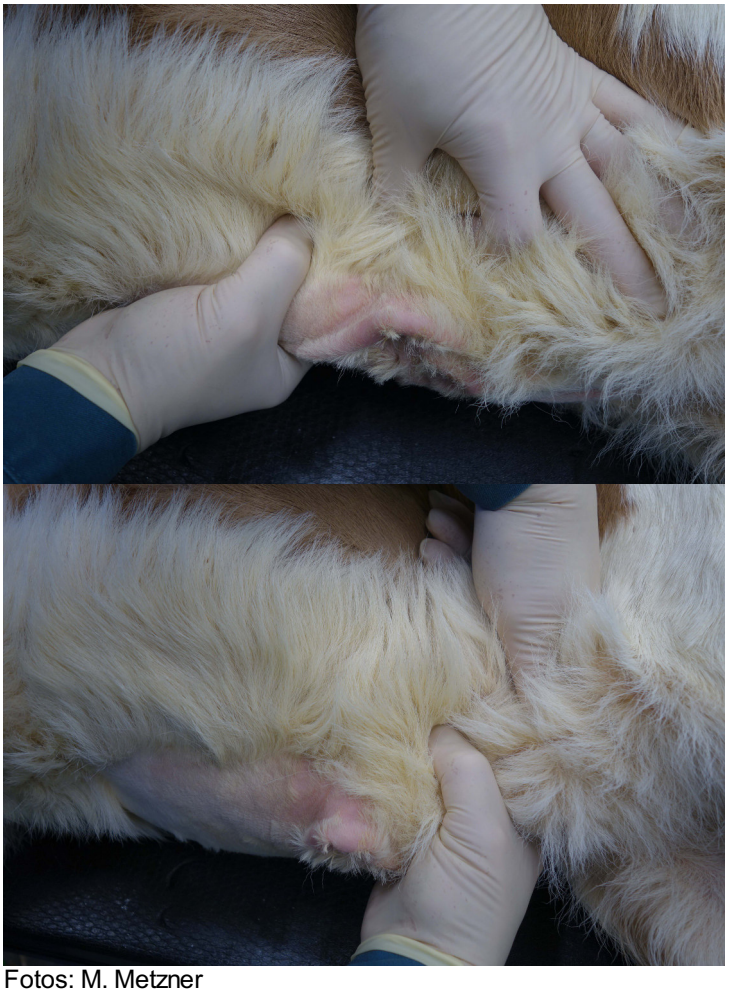
Bei der Adspektion können im pathologischen Fall eine Umfangsvermehrung des äußeren Nabels und/oder Austritt von übelriechendem Exsudat festgestellt werden.
Bei der Palpation können derbe Stränge (Entzündung von Nabelvene(n), -arterien oder Urachus), eine diffuse derbe Schwellung (Nabelphlegmone), eine derbe fluktuierende Umfangsvermehrung ohne erkennbare Bruchpforte (Nabelabszess) oder bei Ertastung einer Bruchpforte (Bruchring) und reponierbarem Inhalt (Nabelhernie (Dünndarm, Netz, Labmagen, Pylorus) differenziert werden. Seltener kommt auch ein Nabelhämatom oder -serom vor, bei deren Verdacht die Echographie zur diagnostischen Differenzierung herangezogen werden sollte.
CAVE! Mitunter reagieren die Kälber mit Abwehrbewegungen, wenn ihnen die Palpation Schmerzen bereitet!

4.2 Abdominale Palpation

Die abdominale Palpation kann am leichtesten am stehenden Kalb durchgeführt werden. Dabei wird das Abdomen rechts- und linksseits in der Mitte mit gegenüberliegenden Händen komprimiert, und beide Hände werden dann nach ventral geschoben. Der Vorgang ist an mehreren Stellen kranial und kaudal bis vor den Beckeneingang zu wiederholen.

Das Vorgehen wird in nachfolgendem Video verdeutlicht. Bei der Palpation der kaudal gelegenen Nabelstrukturen ist ein Rucken im ventralen bereich erkennbar: Videosequenz, 26 Sek., 7 MB, MP4

Ist die Palpation am stehenden Tier nur schlecht durchführbar, beispielsweise weil das Kalb bereits zu groß ist und einen schon entwickelten Pansen hat oder weil die Bauchwand zu sehr gespannt ist, kann man das Tier zur Erleichterung der Palpation ablegen und die Bauchwand mit einer Hand komprimieren, während die andere Hand nach intraabdominalen Strängen tastet.



Fotos: M. Metzner

4.3. Echographie

Alle pathologischen Veränderungen der Nabelstrukturen sind gut mittels Echographie darstellbar.

Dabei wird sinnvollerweise am äußeren Nabel begonnen und von dort den intraabdominal gelegenen Strukturen entlang der Medianen gefolgt. Der Schallkopf wird dabei quer zu den Nabelstrukturen geführt, diese stellen sich dann als kreisrunde, unbewegliche hyperechogen Strukturen dar (Ausnahme Nabelvene: um den Eintritt und ggf. den intrahepatischen Verlauf darstellen zu können muss der Schallkopf parallel zu den Rippen in einem Interkostalraum bewegt werden, die Nabelvene stellt sich dann schlauchartig dar).

Je nach Lumeninhalt stellt dieser sich hyperechogen (Eiter) weniger echogen (flüssiges Exsudat) oder anechogen (Serum (bei periart. Hämatomen), Harn im Lumen des Urachus) dar. Die typischen Ultraschallbefunde werden in den Kapiteln zu den Nabelerkrankungen gezeigt.

Letzte Änderung: 29.06.2016

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Nabelbruch / Bauchbruch

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Nabelbrüche und Bauchbrüche können angeboren (durch Bindegewebsschwäche) oder erworben (nach Trauma, chirurgischem Eingriff mit Nahtdehiszenz; Abszess) sein. Die Behandlung besteht in der Exstirpation von äußerem und innerem Bruchsack.

1. Pathogenese und Indikation

Als Bruch (Hernia) wird die Ausstülpung von Eingeweiden durch eine Bruchpforte in einen aus Haut und Unterhaut (äußerer) sowie Peritoneum (innerer) Bruchsack bezeichnet. Je nach Lokalisation wird zwischen Nabelbruch (*Hernia umbilicalis*, durch die Nabelpforte) und Bauchbruch (außerhalb des Nabels) unterschieden. In den Bruchsack können Teile vom Netz, Därme und/oder Labmagen (Pylorus), bei umfangreichen Bauchbrüchen (*Hernia abdominalis*) auch Pansen und Gebärmutter, hineingleiten. Brüche können angeboren oder erworben sein. Bei den angeborenen Brüchen soll eine genetisch bedingte Bindegewebsschwäche die Ursache für die Bruchbildung sein, weshalb vor der Entscheidung zu einem chirurgischen Eingriff der Tierhalter auf eine mögliche Vererblichkeit hinzuweisen ist. Erworbene Brüche entwickeln sich erst Wochen nach der Geburt und können sich in Folge von Abszessen, Traumata oder Nahtdehiszenzen bilden.
Im Nabelbereich kann noch zwischen Omphalozele (mit über den Nabelring hinausreichendem Bauchwanddefekt) und Nabelstrangbruch (Einstülpung in die Nabelschnur hinein) unterschieden werden. Kleinere Nabelstrangbrüche bilden sich meist innerhalb der ersten Lebenswochen spontan zurück. Allerdings kann es insbesondere bei ihnen zur Inkarzeration des Bruchinhalts kommen und einen raschen chirurgischen Eingriff erfordern (Ileusgeschehen).

2. Diagnostik

Die Diagnostik kann durch Palpation der Umfangsvermehrung erfolgen. Bei unkomplizierten Brüchen ist der Bruchinhalt vollständig reponierbar und die Bruchränder sind durchgängig tastbar. Das Allgemeinbefinden ist ungestört. Bilden sich Verklebungen oder Verwachsungen zwischen Organen und dem inneren Bruchsack, ist der Inhalt nicht mehr vollständig reponierbar. Auch bei dieser Form ist das Allgemeinbefinden häufig noch ungestört. Nach Inkarzeration (Abschnürung) von Eingeweiden können, je nach betroffenem Organ, unterschiedliche Krankheitssymptome auftreten.

Die nachfolgenden Bilder zeigen ein sechs Monate altes Rind mit einem Bauchbruch (kaudal des Nabels). Mittels Palpation kann der Bruchinhalt vollständig reponiert werden und die Bruchränder sind vollständig abzutasten.

Fotos: M. Metzner

Echographie eines unkomplizierten Nabelbruchs und eines Nabelbruchs mit Inkarzeration von Dünndärmen.

Während beim unkomplizierten Bruch gute Darmmotorik erkennbar ist, zeigen die inkarzerierten Därme nur gelegentlich und eingeschränkte (manchmal auch gar keine) Motorik.

Unkomplizierter Nabelbruch: Videosequenz, 9 Sek., 4,5 MB, MP4

Nabelbruch mit inkarzeriertem Dünndarmanteil: Videosequenz, 23 Sek., 10,7 MB, MP4

Echographie: M. Metzner

3. OP-Vorbereitung

Verabreichung eines Antiinfektivums, Antiphlogese, Nahrungskarenz für 12 Stunden, Kalb in Rückenlage fixieren, antiseptische Vorbereitung des Operationsgebietes.

4. Anästhesie

Der Eingriff dauert bei unkomplizierten Brüchen, je nach Ausdehnung, 20 - 40 Minuten. Als Anästhesie können Totale Intravenöse Anästhesie (TIVA), mit rhombenförmiger Umspritzung des Nabels mit einem 2%igem Lokalanästhetikum, hohe Epiduralanästhesie oder Inhalationsanästhesie genutzt werden.

5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf Nabelbrüche oder in der Medianen gelegene Bauchbrüche. In anderen Bereichen gelegene Hernien erfordern je nach Lokalisation und Ausdehnung unterschiedliche Techniken.
Zunächst wird die Haut mit einer Hakenzange gefasst und nach oben gezogen (dadurch wird ein intraabdominales Vakuum aufgebaut). Die Haut wird im Bruchbereich spindelförmig umschnitten und die Subkutis zum Rand hin von der Bauchfaszie abpräpariert. Seitlich vom Bruch wird die Faszie inzidiert. Das Peritoneum wird durchtrennt oder mit einer Moskitoklemme durchstoßen. Die Öffnung wird dann vorsichtig erweitert, bis der intraabdominale Bruchbereich mit einem Finger exploriert werden kann. Bei Inkarzeration von Organen kann nun palpatorisch festgestellt werden, um welche Organe es sich dabei handelt. Anschließend wird (bei einem Nabelbruch) mit dem Finger die Nabelvene kranial von der Bauchwand abgelöst, ligiert und durchtrennt. Nun wird der gesamte Bruchsack spindelförmig umschnitten und entfernt.

Bauchhöhlenverschluss: Entweder Matratzennaht und anschließend Kürschnernaht oder nur eine Kürschnernaht mit resorbierbarem oder nicht-resorbierbarem Nahtmaterial (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6 bzw. Supramid, metric 6). Subkutannaht: fortlaufend (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6), dabei ist darauf zu achten, dass ggf. das Präputium wieder an seine ursprüngliche Position kommt. Hautnaht: U-Hefte (Seide, metric 6) oder fortlaufende Naht nach REVERDIN (Nadelfadenkombination, z.B.: Dagrofil) und eventuell Hautfaltendecknaht.

5.2 Bilder zur OP-Durchführung

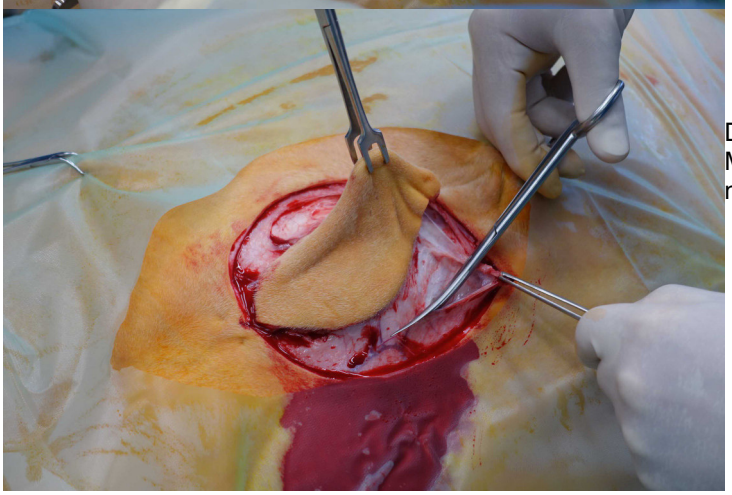
Die nachfolgende Bildersequenz zeigt das Vorgehen bei einem Bauchbruch. Bei einem Nabelbruch wird analog vorgegangen.

Das Rind wurde in Rückenlage verbracht. Kaudal des Nabels zeichnet sich ein Bauchbruch mit einem Durchmesser von ca. 7 cm ab.

Die Reponierbarkeit und die Ausdehnung der Bruchpforte werden überprüft.

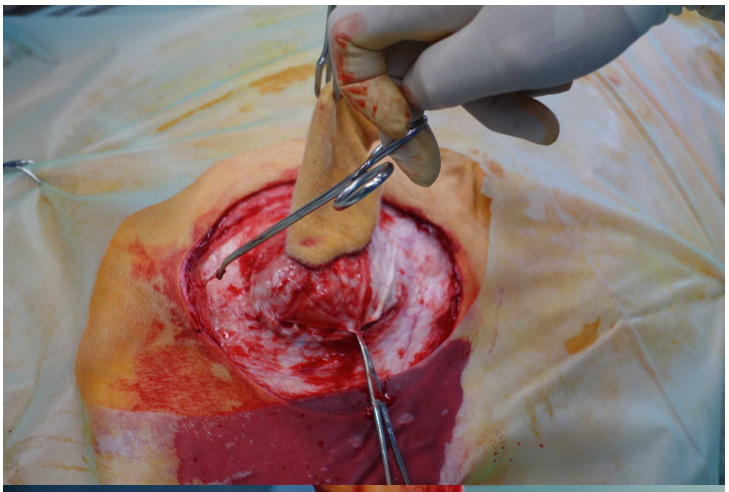
Mittels Fasszange wird die Haut im Zentrum des Bruchs gefasst.

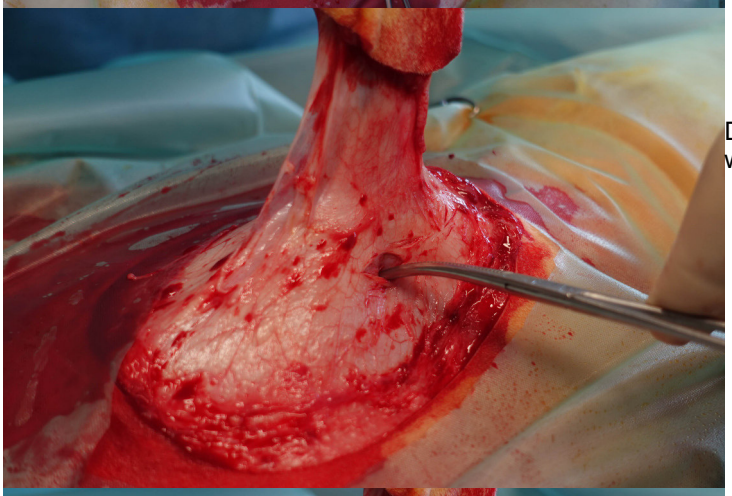
Der Schnitt wird etwas peripher der tastbaren Bruchpforte durchgeführt.



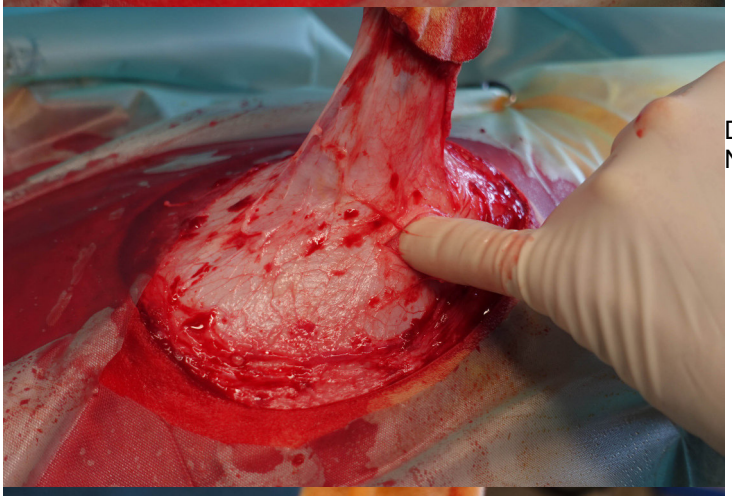
Das subkutane Bindegewebe wird mittels Schere nach METZENBAUM (oder mit dem Skalpell) von der *Tunica flava* nach peripher abpräpariert.

Blutende Gefäße können mit einer Arterienklemme gefasst und abgedreht werden.



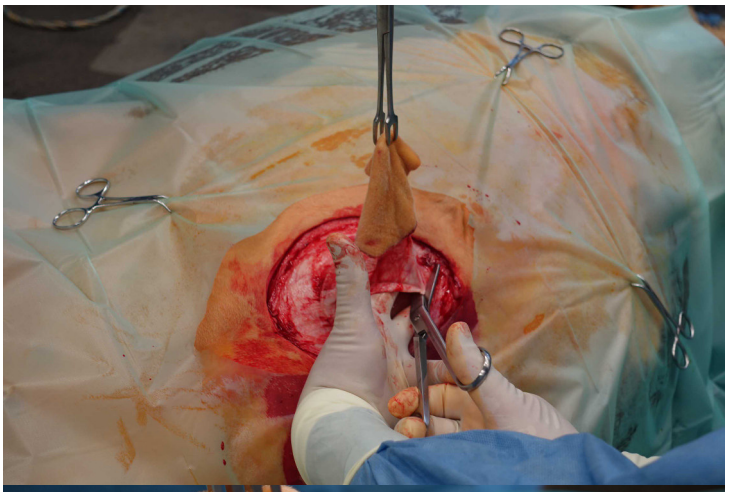


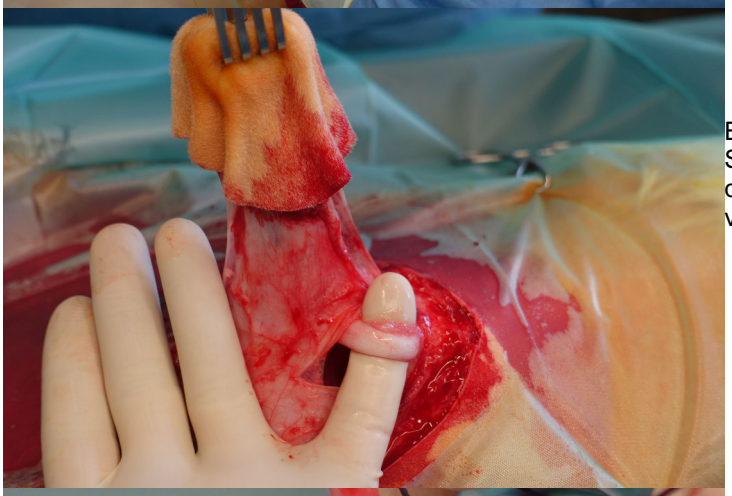
Das Peritoneum kann mittels Moskitoklemme durchstoßen werden.



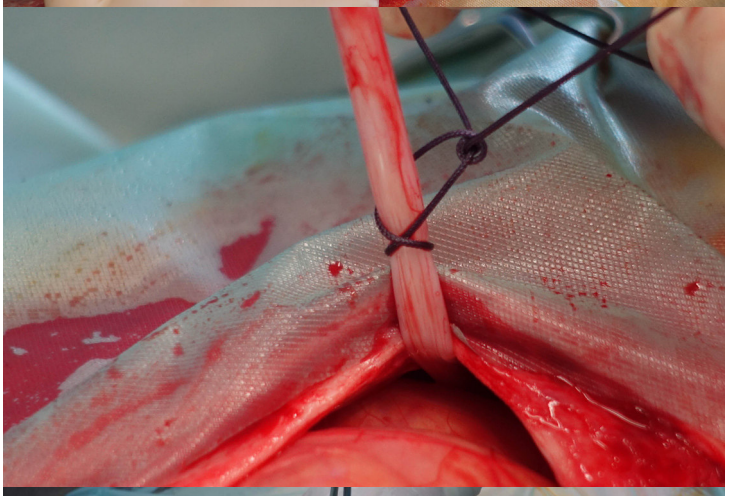
Digitale Exploration des peripheren intraabdominalen Nabelbereichs und des Bruchsacks.

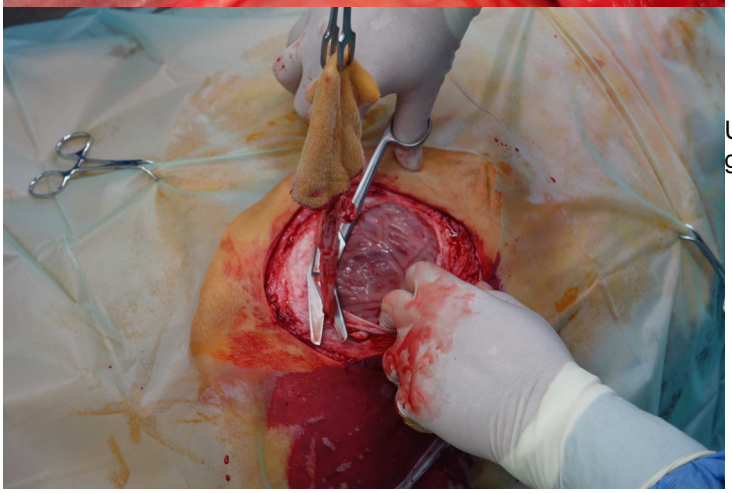
Nach digitaler Exploration des OP-Gebiets (besonders auf Inkarzerationen und Verklebungen achten) wird unter Fingerschutz die *Tunica flava* mit dem Peritoneum im Bruchrandbereich umschnitten und der gesamte Bruchsack exstirpiert.





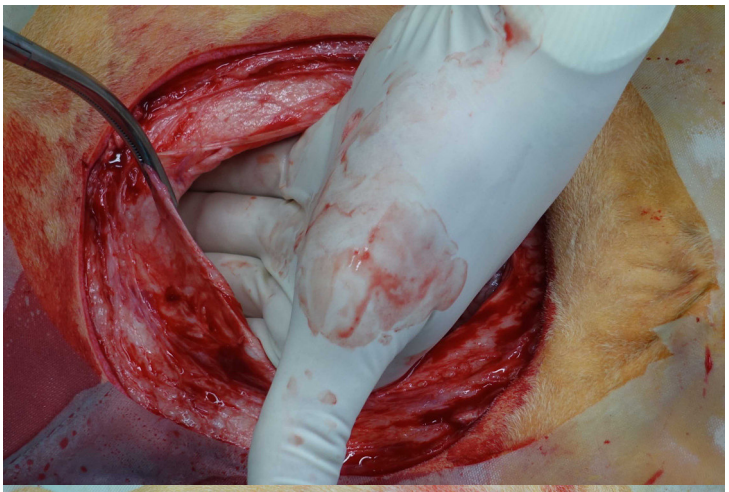
Bei jungen Kälbern ist die Nabelvene oft noch gut ausgebildet. Sie wird ligiert (die Vene wird dabei zweimal umschlungen, die zwischen den zwei Schlingen entstehende Gewebebrücke vermindert das Risiko des Abrutschens) und durchtrennt.

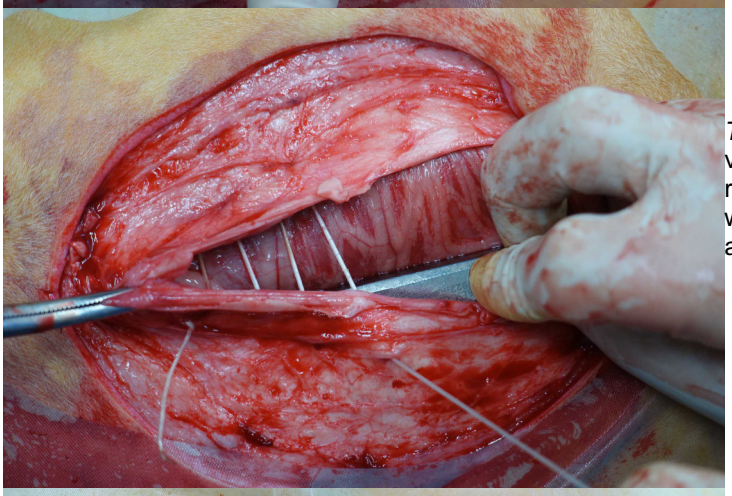




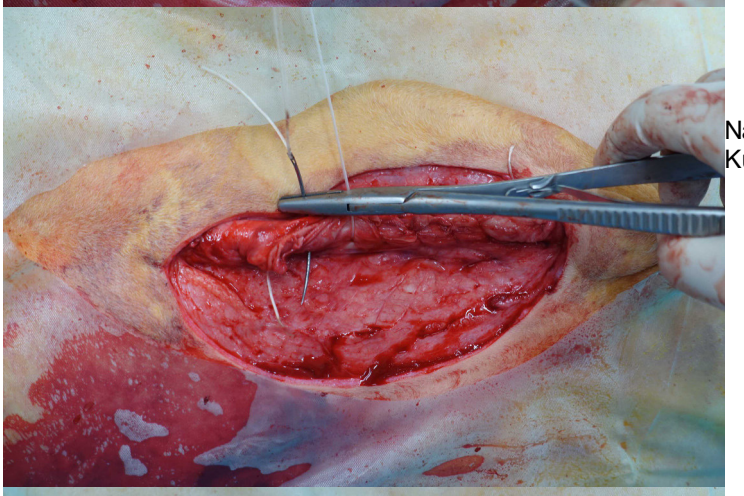
Unter der Wundöffnung wird das den Pansen bedeckende große Netz sichtbar.

Für den Wundverschluss wird ein Wundwinkel mit einer kräftigen Arterienklemme gefasst. Die Hand einer Hilfsperson drängt die inneren Organe zurück, damit das erste Heft unter Sichtkontrolle gesetzt und verknotet werden kann.

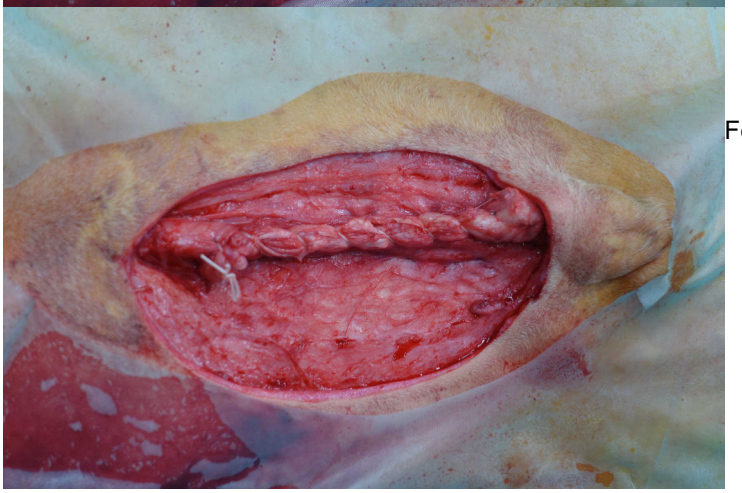




Tunica flava mit Peritoneum werden mittel Matratzennaht verschlossen. Hierfür sollte ein möglichst kräftiger und nicht resorbierbarer Faden (z.B.: Supramid, metric 8) verwendet werden. Alternativ kann auch direkt eine Kürschnernaht angelegt werden.

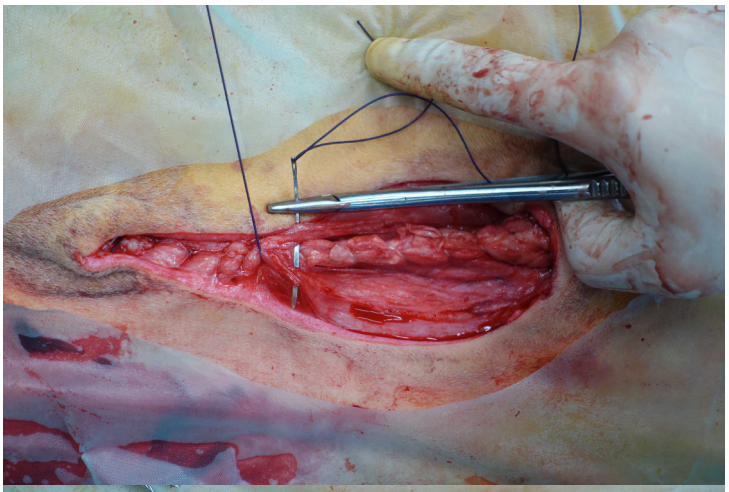


Nach der Matratzennaht wird über den Kamm eine Kürschnernaht angelegt (z.B.: z.B.: Supramid, metric 8).

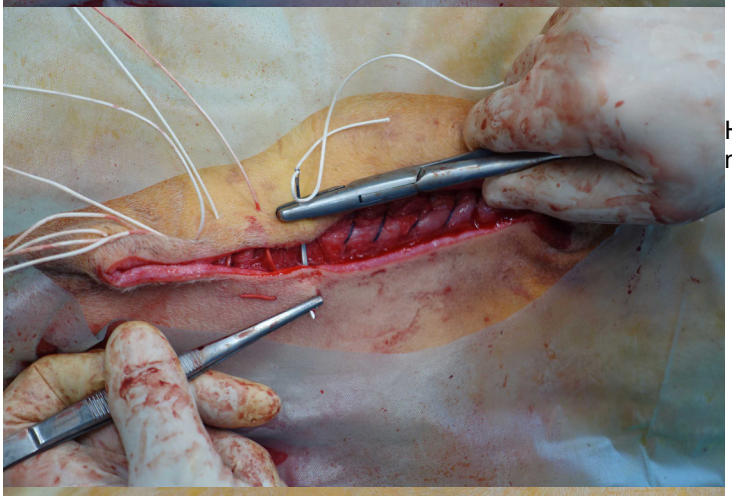


Fertige Kürschnernaht.

Verschluss der Subkutis mittels fortlaufender Kürschnernaht (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6 oder 8).



Fertige Subkutannaht.



Hautverschluss mittels U-Heften (z.B.: geflochtene Seide, metric 6 oder 8).

Zur Abdichtung kann die Wunde mit einem Sprühverband abgedeckt werden.

Fotos: M. Metzner

6. Prognose:

Die Heilungsaussichten sind insgesamt sehr gut.

7. Nachsorge

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Die Fäden der Kammnaht können 10 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

8. Komplikationen

Wundinfektion, Nahtdehiszenz, Rezidiv.

Letzte Änderung: 14.01.2017

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Nabel Tabaksbeutelnaht

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze

Die Tabaksbeutelnaht im Bereich des Nabels wird als Vorbereitung einer Nabelexstirpation durchgeführt, um das Herauslaufen entzündlichen Exsudats während der eigentlichen Nabel-OP zu verhindern. Damit das OP-Besteck nicht kontaminiert wird, kann dies mit einem geeigneten monofilem Faden und einer Kanüle erfolgen.

1. Indikation

Vorbereitende Maßnahme vor einer Nabelexstirpation, wenn eine Nabelfistel besteht.

2. Anästhesie

Richtet sich nach der vorgesehenen Anästhesie für die Nabelexstirpation.
Es ist sinnvoll die Tabaksbeutelnaht nach dem Waschen und vor der Desinfektion des OP-Bereichs durchzuführen.

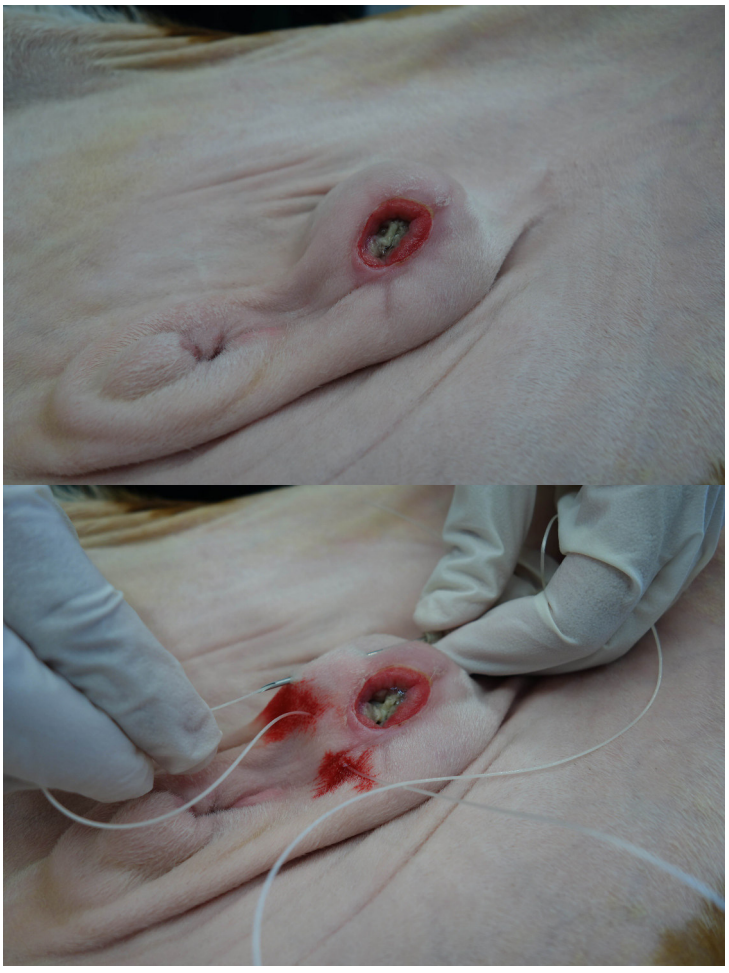
3. Durchführung

3.1 Beschreibung der Durchführung

Der Nabel wird in der Nähe der Fistel kreisförmig mehrfach umstochen. Nach leichtem Anziehen zum Einstülpen der Fistelöffnung und Knüpfen eines provisorischen Knotens wird die Fistelöffnung mit kleinen Wattebällchen ausgestopft. Dann wird der Knoten fest angezogen und durch das Zusammenziehen der Haut die Fistelöffnung verschlossen. Die Fadenenden werde dann zum Desinfizieren des OP-Gebietes nach oben gezogen, damit auch die Falteninnenseiten gut mit Desinfektionsmittel ausgerieben werden können.

Alternativ kann die Haut auch mit einer Kanüle durchstochen werden. Dann wird von der Kanülenspitze her ein Faden durch das Lumen der Kanüle eingefädelt und auf Konusseite wieder herausgezogen. Geeignet ist beispielsweise Supramid (metric 6) und eine Kanüle 17G. CAVE: Nicht die Spitze der Kanüle berühren!

3.2 Bilder zur Durchführung mittels Einmalkanüle



Fotos: M. Metzner

Letzte Änderung: 29. 07. 2015

© Copyright 2015, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Nabelvenenexstirpation /Omphalophlebitis

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Die Indikation zur Exstirpation des Nabels mit der Nabelvene besteht nach aufsteigenden Infektionen. Bei der tiefen abdominalen Palpation lässt sich die infizierte Nabelvene als verdickter derber vom Nabel nach kranial ziehender Strang ertasten. Eine vollständige Exstirpation ist nur möglich, wenn der entzündete Abschnitt der Nabelvene vor Eintritt in die Leber endet, so dass das Durchtrennen im gesunden Bereich möglich ist. Intraabdominale Verklebungen und Verwachsungen der Nabelvene mit benachbarten Strukturen können den Eingriff erheblich komplizieren.

1. Pathogenese und Indikation

Die Ursache für Omphalophlebitis ist eine aufsteigende Infektion, ausgehend von einer extraabdominalen Infektion des Nabels. Die Erreger (meist aus dem Gram-positiven Spektrum) treten über das offene Lumen der Vene nach dem Durchreißen der Nabelschnur ein. Insbesondere nach bereits länger bestehender infektionsbedingter eitriger Entzündung ist es schwierig, die Infektion allein durch die Gabe von Antiinfektiva und Antiphlogistika zu heilen. Wenn der Abfluss des Exsudats über den Nabelstumpf nicht möglich ist, kann es zur Ausbildung eines Empyems der Nabelvene bis hinein in die Leber kommen, was ein anderes chirurgisches Vorgehen (Marsupialisation) erfordert. Außerdem kommt es sehr häufig zu Verklebungen oder Verwachsungen zwischen der entzündeten Nabelvene und angrenzenden Organen (Netz, Pylorus, Labmagen), was die Exstirpation erheblich erschweren kann.

2. Diagnostik

Die anatomischen Verhältnisse, Evolution und Diagnostik der Nabelstrukturen werden ausführlich gesondert beschrieben. Bei tiefer abdominaler Palpation kann am stehenden Tier oder abgelegten Tier ein derber Strang zwischen äußerem Nabel und Leber getastet werden.

Zur Absicherung der Diagnose und insbesondere zur Abgrenzung eines bis in die Leber hinein ausgebildetem Empyems der Nabelvene kann die Echographie herangezogen werden.

Zum Starten der zugehörigen Ultraschallvideosequenz, bitte auf den nachfolgenden link klicken:

Videosequenz, 20 Sek., 9,5 MB, MP4

Die Videosequenz zeigt die Untersuchung entlang der Nabelvene vom äußeren Nabel in Richtung Leber. Die Entzündung der Nabelvene (erkennbar an der Hyperechogenität) endet vor dem Eintritt der Nabelvene in die Leber, im Lebergewebe (im Bild rechts) gibt es keine Hinweise auf Abszessbildung.

Echographie: M. Metzner

3. OP-Vorbereitung

Verabreichung eines Antiinfektivums (Erreger sind in der Regel Gram-positiv: *Trueperella pyogenes*, Streptokokken, Staphylokokken, seltener Gram-negativ: *Fusobacterium necrophorum*), Antiphlogese, Nahrungskarenz für 12 Stunden, Kalb in Rückenlage fixieren, aseptische Vorbereitung des Operationsgebietes

4. Anästhesie

Der chirurgische Eingriff dauert ca. 30 - 45 Minuten, in komplizierten Fällen auch länger. Als Anästhesie können Totale Intravenöse Anästhesie (TIVA), mit zusätzlicher rhombenförmiger Umspritzung des Nabels mit einem 2%igem Lokalanästhetikum, hohe Epiduralanästhesie oder Inhalationsanästhesie genutzt werden.

5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Falls eine Fistelöffnung vorhanden ist, muss diese zunächst durch eine Tabaksbeutelnaht verschlossen werden. Anschließend erfasst eine Hilfsperson die Haut des äußeren Nabels mit einer Hakenzange und zieht diese nach oben. Der Hautschnitt verläuft

spindelförmig um den Nabelbereich. Die Subkutis wird zum Rand hin von der *Tunica flava* abpräpariert. Nun kann seitlich vom Nabel die *Tunica flava* inzidiert werden. Anschließend sollte der intraabdominale Unterdruck durch kräftiges Ziehen an der Hakenzange nach oben aufgebaut werden. Dadurch wird das Risiko einer Verletzung anliegender Organe bei der nachfolgenden Eröffnen des Peritoneums reduziert (durch die einströmende Luft hebt die Bauchwand von den darunter liegenden Organen ab). Das Peritoneum wird entweder vorsichtig mit dem Skalpell durchtrennt oder mit einer Moskitoklemme durchstoßen. Dann wird die Öffnung vorsichtig erweitert, bis der intraabdominale Nabelbereich mit einem Finger exploriert werden kann (auf mögliche Verwachsungen mit Netz und/oder Organen achten!). Mit dem Finger kann die Nabelvene kranial von der Bauchwand abgelöst werden, und dann wird der Nabel weiter spindelförmig partiell umschnitten. Vor dem Durchtrennen der Nabelvene sollte diese ligiert werden (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6). Häufig gibt es Verwachsungen zwischen Vene und Netz und/oder Bauchhöhlenorganen die abpräpariert werden müssen.

Bauchhöhlenverschluss: Entweder Matratzennaht und anschließend Kürschnernaht oder nur eine Kürschnernaht mit resorbierbarem oder nicht-resorbierbarem Nahtmaterial (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6 bzw. Supramid, metric 6). Subkutannaht: fortlaufend (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6). Hautnaht: U-Hefte (Seide, metric 6) oder fortlaufende Naht nach REVERDIN (Nadelfadenkombination, z.B.: Dagrofil) und eventuell Hautfaltendecknaht.

5.2 Bilder zur OP-Durchführung

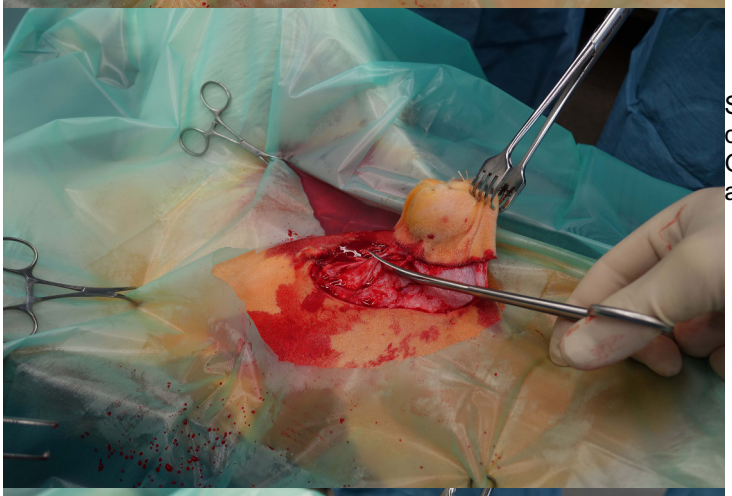
Das Bild zeigt das vorbereitete OP-Feld.

Der Nabelstumpf wurde durch eine Tabaksbeutelnaht verschlossen, damit während des Eingriffs kein Eiter austreten und in das OP-Feld eindringen kann.

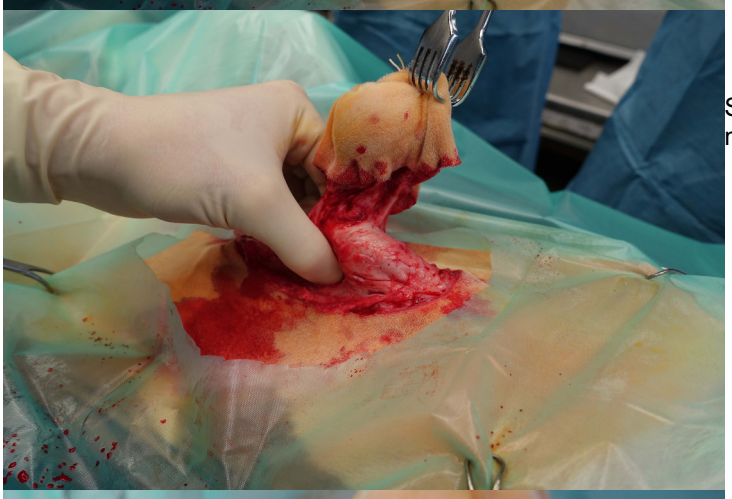
Mit einer Hakenfasszange wird eine Falte des Nabels fixiert.

Zum spindelförmigen Umschneiden des Nabels wird die Haut mit einer chirurgischen Pinzette fixiert, damit die Haut während der Schnittführung straff gespannt bleibt.

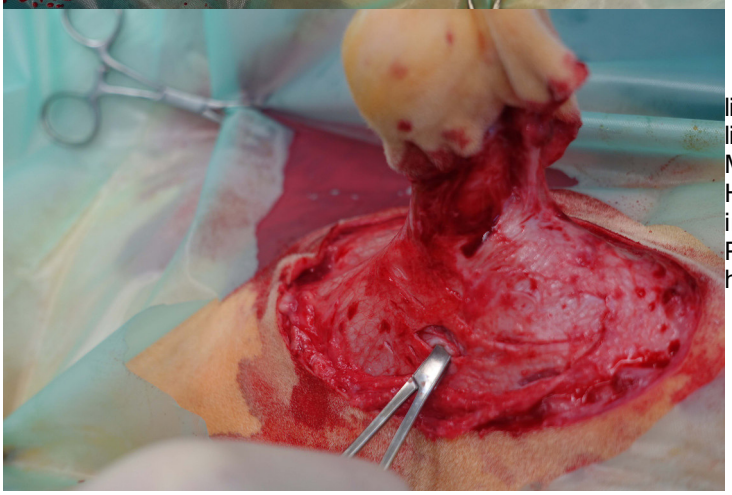
Idealerweise wird die Haut mit einem Schnitt bis zur Unterhaut durchtrennt.



Das subkutane Bindegewebe wird durchtrennt (Skalpell oder Schere nach METZENBAUM) und nach außen von der darunter liegenden *Tunica flava* abpräpariert. Blutende Gefäße können mit einer Arterienklemme gefasst und abgedreht werden.



Mit Daumen und Zeigefinger wird nochmals geprüft, ob Stränge nach kranial und / oder kaudal ziehen und ob möglicherweise Organe mit der Bauchwand verklebt sind.



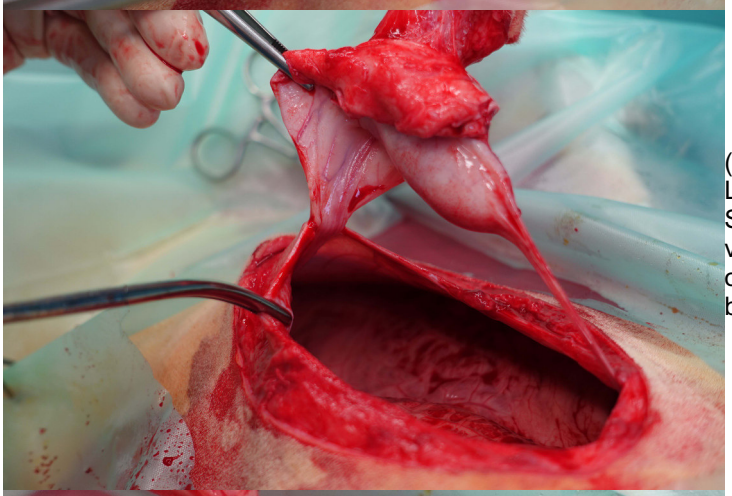
Nach der Inzision der *Tunica flava* und dem darunter liegenden *Musculus rectus abdominis* kann das darunter liegende Peritoneum zunächst mit der Spitze einer Moskitoklemme perforiert werden. Dabei sollte die Hakenfasszange stark angezogen werden, damit sich intraabdominal Unterdruck bildet. Beim Eröffnen des Peritoneums strömt dann (hörbar) Luft ein, und die Bauchwand hebt sich von den innen anliegenden Organen ab.

Anschließend wird die Inzision zunächst nach kranial erweitert.

Dann wird das Ligament zwischen Nabelvene und Bauchwand (*Lig. falciforme hepatis*) mit dem Finger durchtrennt.

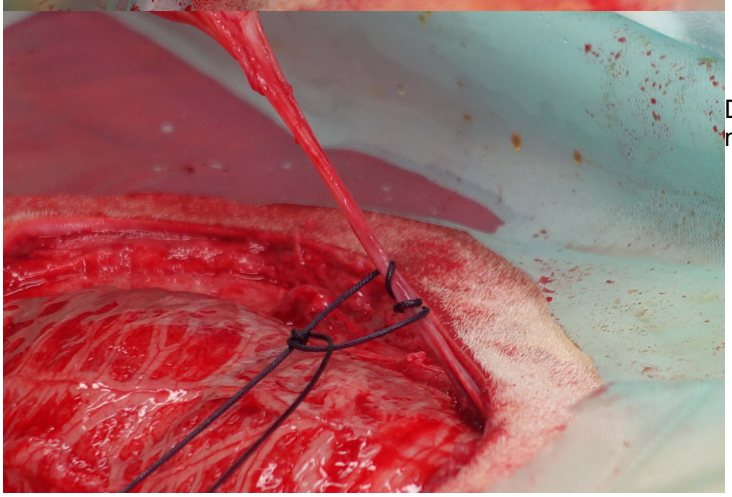
.

Nun kann der Nabel kranial der Nabelvene (wird von kleinem Finger nach kaudal gezogen) umschnitten werden.



Der Nabel wurde fast vollständig umschnitten.

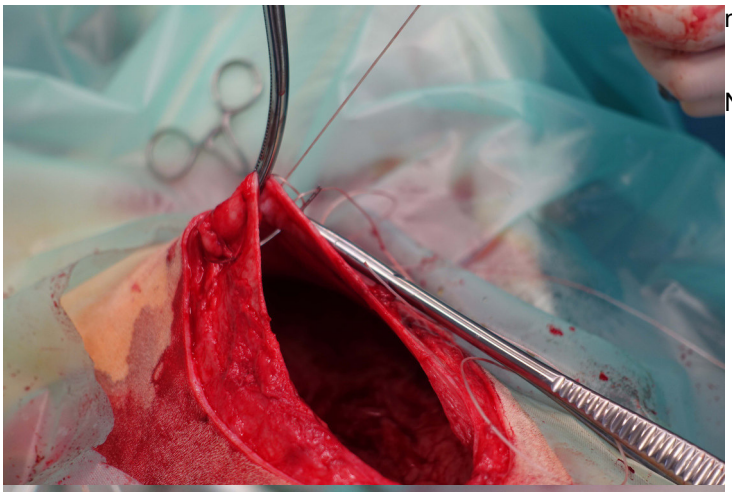
Nach kaudal zieht noch der hauchdünne Urachus. Ist dieser (wie im Bild) nicht verändert, kann er mit der Schere ohne Ligatur durchtrennt werden.
Sicherer ist jedoch auch den Urachus mit einer Ligatur zu versehen. Damit ist sicher gestellt, dass, auch wenn noch eine offene Verbindung zwischen Harnblasen- und Urachuslumen besteht, kein Harn in die Bauchhöhle gelangen kann.



Ligatur der Nabelvene im unveränderten Abschnitt mittels Doppelschlinge (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6).

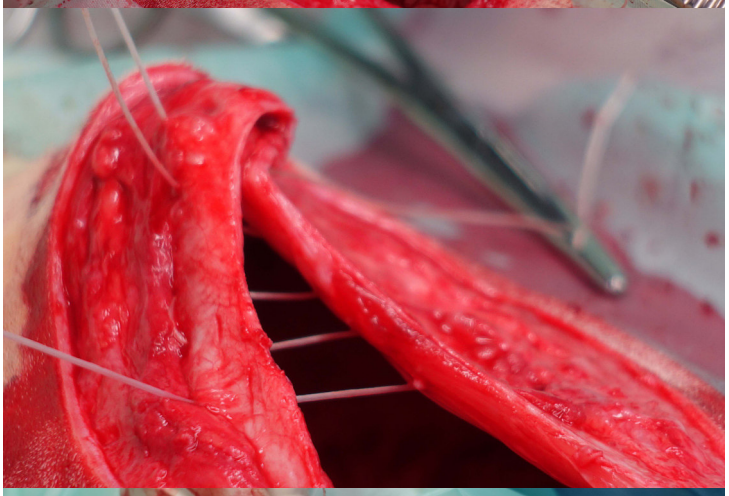
Beginn des Verschlusses des Abdomens. Der kaudale Wundwinkel wird mit einer Arterienklemme gefasst.

Der Verschluss der Bauchhöhle (Peritoneum und Faszie) kann entweder (wie im Bild gezeigt) zunächst mit einer Matratzennaht (z.B.: Supramid, metric 6 oder geflochtener Polyglykolfaden, metric 6 oder 8) und anschließender fortlaufender Kammnaht oder

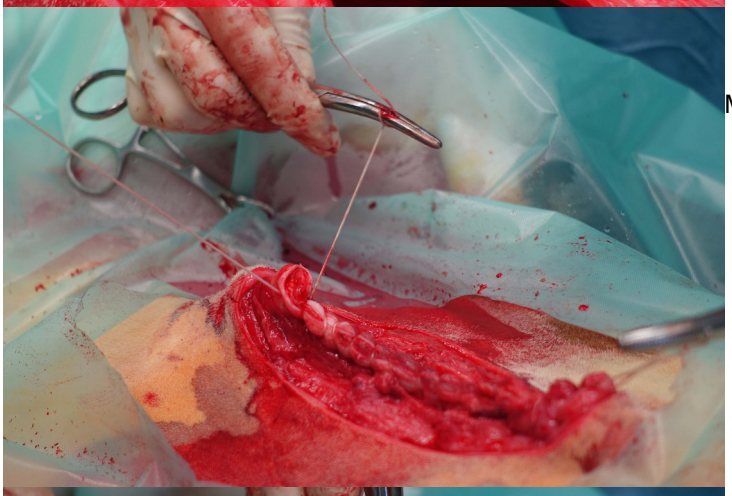


nur mittels einer fortlaufenden Naht verschlossen werden.

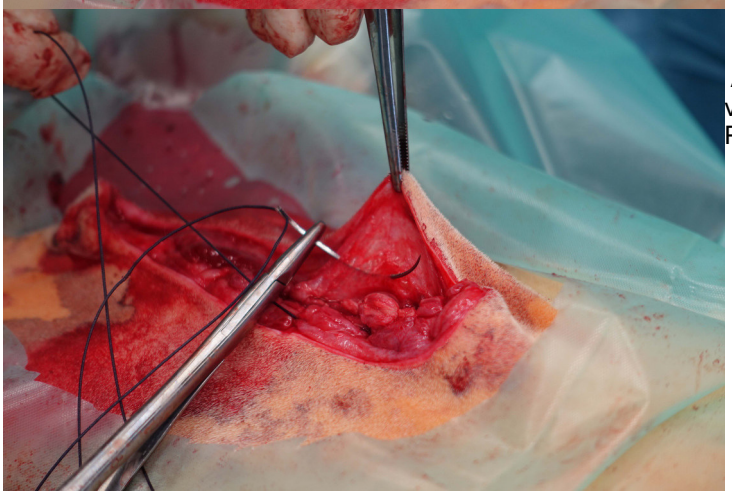
Im Bild zu sehen: Nach dem Verknoten des Fadens wird eine Naht im Matratzenstil begonnen.



Weiter geführte Matratzennaht.

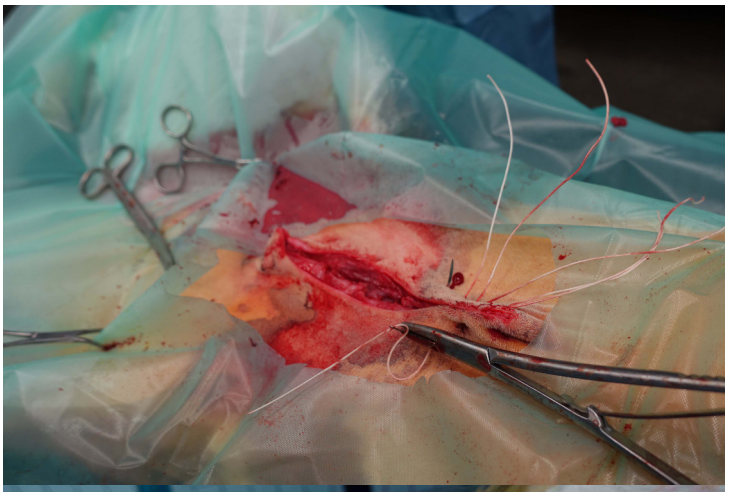


Fortlaufende Kammnaht (hier nach zuvor erfolgter Matratzennaht).

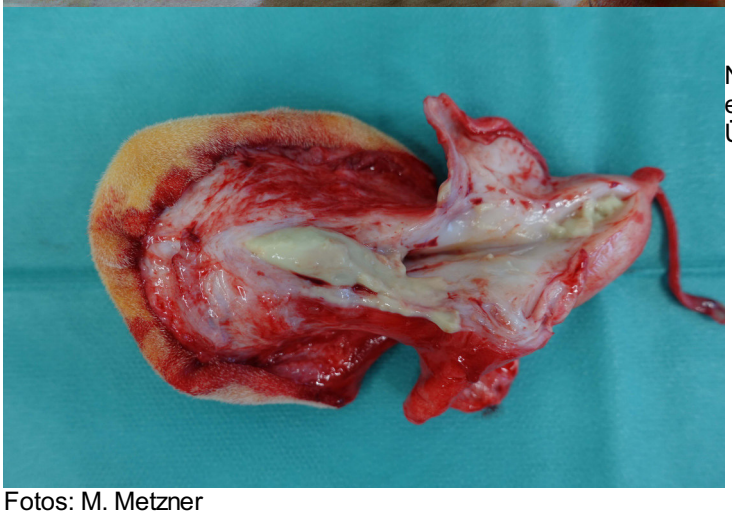


Anschließend wird die Subkutis fortlaufend unter Vermeidung von Hohlräumen vernäht (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6).

Der Verschluss der Haut erfolgt mittels U-Heften (z.B.: geflochtene Seide, metric 6).



Zur Abdichtung kann die Wunde mit einem Sprühverband abgedeckt werden.



Nabelexstirpat: Das Lumen der Nabelvene wurde längs eröffnet, gelblicher (übelriechender) Eiter quillt hervor. Der Übergang zum gesunden Teil der Vene ist verschlossen.

Fotos: M. Metzner

6. Prognose:

Die Heilungsaussichten sind gut, wenn es gelingt die Nabelvene in einem nicht-infizierten Bereich vor Eintritt in die Leber abzusetzen.

7. Nachsorge

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Bei komplikationsloser Wundheilung können die Fäden 10 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

8. Komplikationen

Wundinfektion, Nahtdehiszenz, Peritonitis

Die Heilungsaussichten sind insgesamt sehr gut.

Letzte Änderung: 13.01.2017

© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Urachusexstirpation / Nabelarterienexstirpation

M. Metzner, A. Lorch

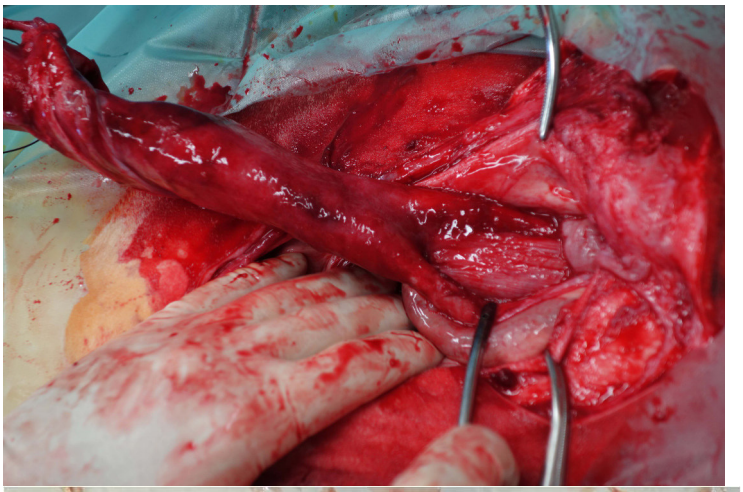
Das Wichtigste in Kürze
Die Indikation zur Exstirpation des Nabels mit dem Urachus und den beiden Nabelarterien besteht am häufigsten nach aufsteigenden Infektionen. Bei der tiefen abdominalen Palpation lassen sich Urachus und oder Nabelarterien als verdickte derbe vom Nabel aus nach kaudal ziehende Stränge ertasten. Während des Eingriffs müssen immer Urachus und Arterien entfernt werden. Da der Urachus am Harnblasenpol ansetzt, muss auch ein Teil der Harnblase entfernt werden. Intraabdominale Verklebungen und Verwachsungen mit den Nabelstrukturen können den Eingriff erheblich komplizieren.

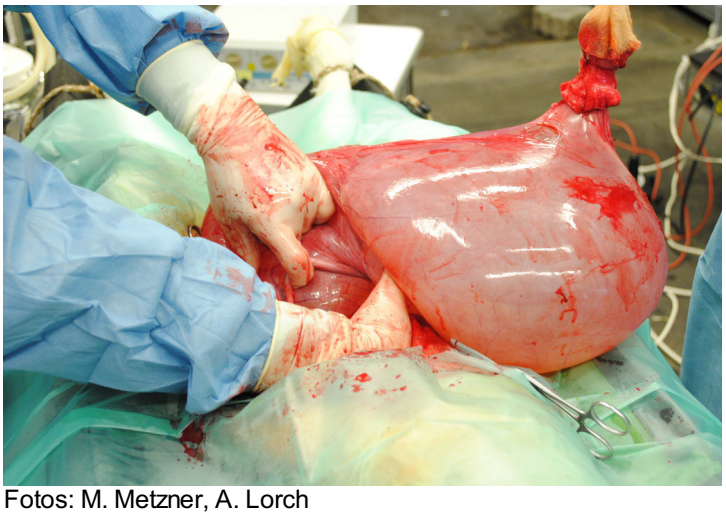
1. Pathogenese und Indikation

Die häufigste Ursache für Omphalourachitiden und Omphaloarteritiden ist eine aufsteigende Infektion, ausgehend von einer extraabdominalen Infektion des Nabels. Die Erreger (meist aus dem Gram-positiven Spektrum) treten über das offene Lumen des Urachus/der Arterien nach dem Durchreißen der Nabelschnur ein. In selteneren Fällen kann bei Persistenz des Urachus noch nach einiger Zeit eine Infektion auftreten. Insbesondere nach bereits länger bestehender infektionsbedingter eitriger Entzündung ist es schwierig, die Infektion allein durch die Gabe von Antiinfektiva und Antiphlogistika zu heilen. Wenn der Abfluss des Exsudats über den Nabelstumpf nicht möglich ist, kann es zur Ausbildung eines Urachusempyems (teilweise mehrere Liter) kommen. Außerdem kommt es sehr häufig zu Verklebungen oder Verwachsungen zwischen dem entzündeten Urachus/den entzündeten Nabelarterien und angrenzenden Organen (Netz, Därmen, Darmgekröse, Pylorus, Labmagen), was die Exstirpation erheblich erschweren kann. Wenn der Übergang zwischen Harnblase und Urachus nicht verschlossen ist, kann es zu Zystitis und, bei männlichen Kälbern, auch zu einem Harnröhrenverschluss kommen, der das Anlegen einer Harnröhrenfistel notwendig macht. Weitere Indikation zur Urachusexstirpation sind ein persistierender Urachus (ein Teil des Harns wird über den Nabel abgesetzt), eine 'Urachuszyste' (Urachus ist nur blasenseitig aber nicht nabelseitig offen, Ansammlung von Harn im Urachus) und ein auf dem Harnblasenpol 'reitender' Abszess.

Die anatomischen Verhältnisse der Nabelstrukturen und deren Involution werden gesondert beschrieben.

Typische Befunde im Verlauf von Nabelexstirpationen bei Urachitis, Omphaloarteriitis und Urachuszyste:





Fotos: M. Metzner, A. Lorch

Das chirurgische Vorgehen bei der Exstirpation des Urachus, der Nabelarterien oder einer Urachuszyste ist gleich und wird daher hier in einem Kapitel am Beispiel der Exstirpation eines infizierten Urachus beschrieben.

2. Diagnostik

Die Diagnostik erfolgt durch tiefe abdominale Palpation. Der entzündete Urachus ist als oft 2 - bis mehrere cm dicker, derber Strang zwischen äußerem Nabel und Harnblase tastbar. Bei Entzündung der Nabelarterien (wenn diese sich physiologischerweise nach kaudal bis auf Höhe des Harnblasenpoles zurückgezogen haben), sind diese als derbe verdickte Stränge erst weiter kaudal tastbar, jeweils lateral der Harnblase in den seitlichen Harnblasenbändern. Die Untersuchung kann am stehenden oder liegenden Tier erfolgen. Aus dem Nabelstumpf sickert in den meisten Fällen eitrig bis jauchig übelriechendes Sekret .

Zur Absicherung der Diagnose kann die Echographie herangezogen werden.

Zum Starten der zugehörigen Ultraschallvideosequenz, bitte auf einen der folgenden links klicken:

Urachitis: Videosequenz, 40 Sek., 19 MB, MP4

In der Videosequenz ist der entzündete Urachus schallkopfnah (im Bild oben) erkennbar. Er ist mit der Bauchwand fest verbunden. Um ihn herum bewegen sich Dünndärme. Das Lumen des Urachus erscheint hyperechogen mit teils distaler Schallauslöschung, teils mit distaler Bildung eines Kometenschweifartefaktes.

Urachuszyste: Videosequenz, 21 Sek., 10,2 MB, MP4

In der Videosequenz wird zunächst eine Umfangsvermehrung des äußeren Nabels gezeigt, die zur Bauchwand hin, gestielt ist. Intraabdominal kann ein bauchwandnaher Bereich dargestellt werden, der scharf und dünnwandig begrenzt ist und nahezu anechogenen Inhalt aufweist.

Echographie: M. Metzner

3. OP-Vorbereitung

Verabreichung eines Antiinfektivums (Erreger sind in der Regel Gram-positiv: *Trueperella pyogenes*, Streptokokken, Staphylokokken, seltener Gram-negativ: *Fusobacterium necrophorum*), Antiphlogese, Nahrungskarenz für 12 Stunden, Kalb in Rückenlage fixieren, Schwanz fixieren, aseptische Vorbereitung des Operationsgebietes.

4. Anästhesie

Der chirurgische Eingriff dauert ca. 1 - 1,5 Stunden, in komplizierten Fällen auch länger. Als Anästhesie können Totale Intravenöse Anästhesie (TIVA), mit zusätzlicher rhombenförmiger Umspritzung des Nabels mit einem 2%igem Lokalanästhetikum, hohe Epiduralanästhesie oder Inhalationsanästhesie genutzt werden.

5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Falls eine Fistelöffnung vorhanden ist, muss diese zunächst durch eine Tabaksbeutelnaht verschlossen werden. Anschließend erfasst eine Hilfsperson die Haut des äußeren Nabels mit einer Hakenzange und zieht diese nach oben. Der Hautschnitt verläuft

spindelförmig um den Nabelbereich. Die Subkutis wird zum Rand hin von der Tunica flava abpräpariert. Nun kann seitlich vom Nabel die Tunica flava inzidiert werden. Anschließend sollte der intraabdominale Unterdruck durch kräftiges Ziehen an der Hakenzange nach oben aufgebaut werden. Dadurch wird das Risiko einer Verletzung anliegender Organe bei der nachfolgenden Eröffnen des Peritoneums reduziert (durch die einströmende Luft hebt die Bauchwand von den darunter liegenden Organen ab). Das Peritoneum wird entweder vorsichtig mit dem Skalpell durchtrennt oder mit einer Moskitoklemme durchstoßen. Dann wird die Öffnung vorsichtig erweitert bis der intraabdominale Nabelbereich mit einem Finger exploriert werden kann (auf mögliche Verwachsungen mit Netz und/oder Organen achten!). Mit dem Finger kann die Nabelvene kranial von der Bauchwand abgelöst werden, und dann wird der Nabel weiter spindelförmig partiell umschnitten (ein vollständiges Umschneiden ist wegen des entzündeten Urachus, der mit der Bauchwand fest verbunden ist oft nicht möglich). Vor dem Durchtrennen der Nabelvene sollte diese ligiert werden (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6). Häufig gibt es Verwachsungen zwischen Netz und/oder Bauchhöhlenorganen die abpräpariert werden müssen.

Da der Urachus fest mit der Harnblase verbunden ist und deshalb ein Absetzen vor dem Harnblasenpol in nicht infiziertem Gewebe meist nicht möglich ist, muss der Urachus samt Harnblasenpol exstirpiert werden. Deshalb muss die Bauchhöhle ggf. in der Medianen nach kaudal weiter eröffnet werden. Bei männlichen Tieren ist zuvor das Präputium von der Bauchwand abzupräparieren und seitlich zu klappen.

Beide Nabelarterien müssen von der Harnblase abpräpariert, ligiert und durchtrennt werden. Danach wird die Harnblase am Pol mit zwei Darmklemmen nach DOYEN gefasst und der Harnblasenpol zwischen den beiden Klemmen durchtrennt. Der Verschluss der Harnblase erfolgt mit zwei einstülpenden Nähten nach CUSHING (z.B.: monofiler Glykonatfaden, metric 2).

Bauchhöhlenverschluss: Entweder Matratzennaht und anschließend Kürschnernaht oder nur eine Kürschnernaht mit resorbierbarem oder nicht-resorbierbarem Nahtmaterial (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6 bzw. Supramid, metric 6). Subkutannaht: fortlaufend (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6), dabei ist darauf zu achten, dass das Präputium wieder an seine ursprüngliche Position kommt. Hautnaht: U-Hefte (Seide, metric 6) oder fortlaufende Naht nach REVERDIN (Nadelfadenkombination, z.B.: Dagrofil) und eventuell Hautfaltendecknaht.

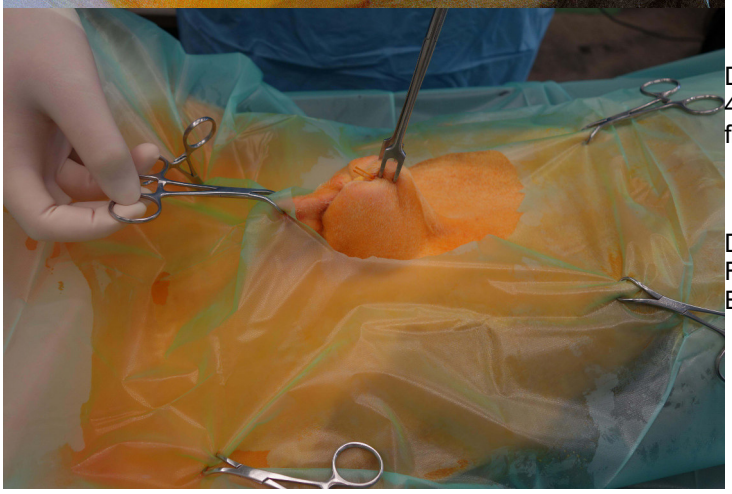
5.2 Bilder zur OP-Durchführung

5.2.1 Eröffnung der Bauchhöhle

Das Bild zeigt das vorbereitete OP-Feld.

Der Nabelstumpf wurde durch eine Tabaksbeutelnaht verschlossen, damit während des Eingriffs kein Eiter in das OP-Feld eindringen kann.

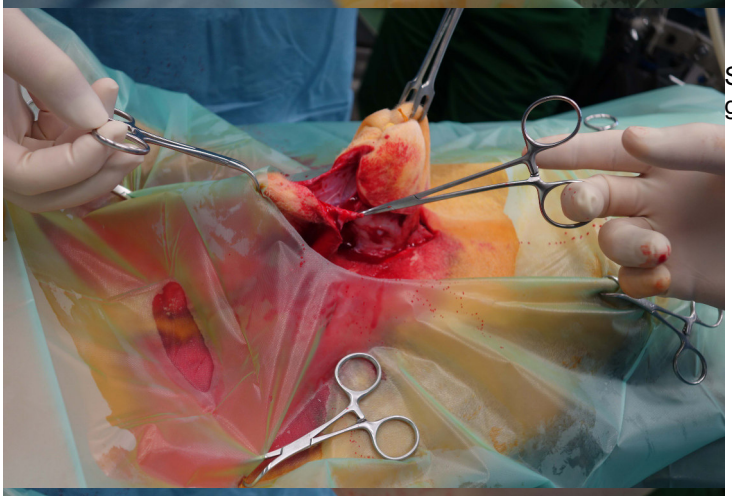
Das Präputium liegt im Bild links vom Nabel.



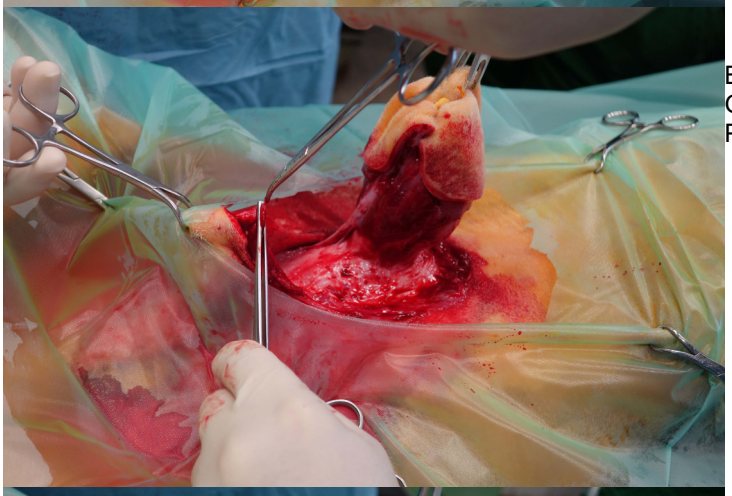
Das OP-Feld wurde mit einer sterilen Folie abgedeckt und mit 4 Backhausklemmen fixiert. Eine weitere Backhausklemme fixiert die Folie auf dem Ausgang des Präputiums.

Der Nabel ist mit einer Hakenzange gefasst. Sie wird in eine Falte des Nabels eingesetzt, so dass sie während des Eingriffs nicht abrutschen kann.

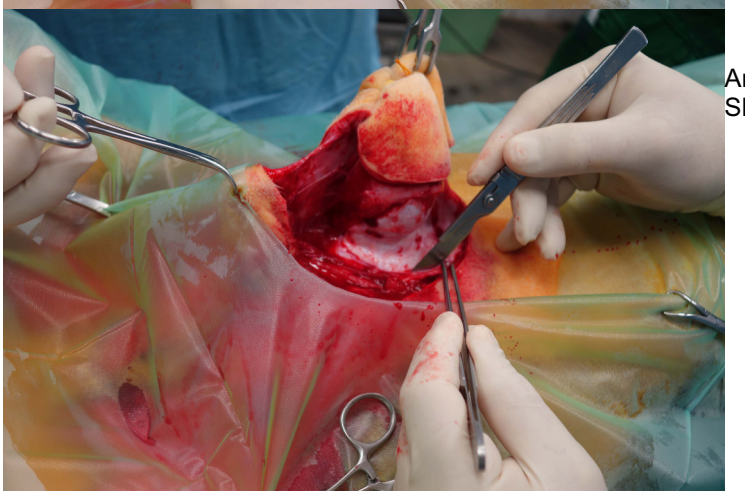
1. Schnitt: Während die Haut mit einer chirurgischen Pinzette und durch Zug auf die Hakenzange straff fixiert wird, kann mit dem Skalpell die Haut mit einem Schnitt vollständig durchtrennt werden.



Stark blutende Gefäße können mit einer Moskito-Klemme gefasst und abgedreht werden.

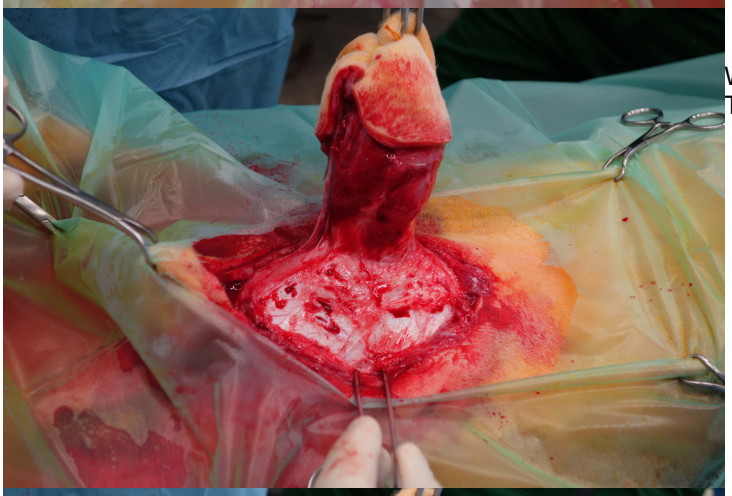


Bei größeren blutenden Gefäßen sollte das umliegende Gewebe während des Abdrehens des Blutgefäßes mit einer Pinzette fixiert werden.

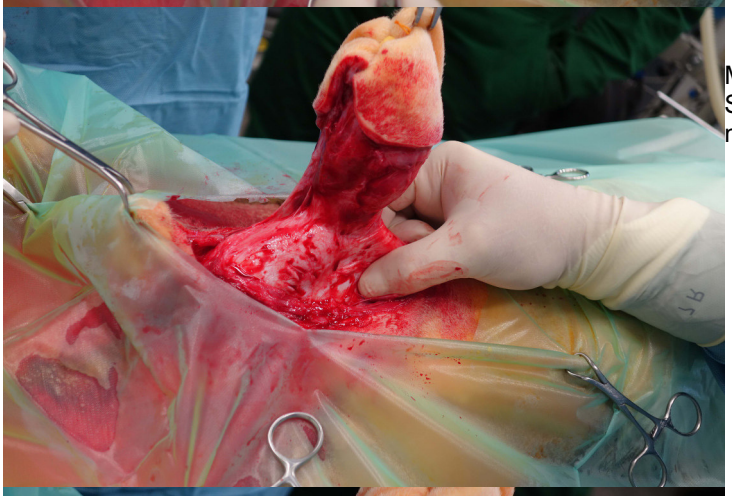


Anschließend kann das subkutane Bindegewebe mit dem Skalpell abpräpariert werden..

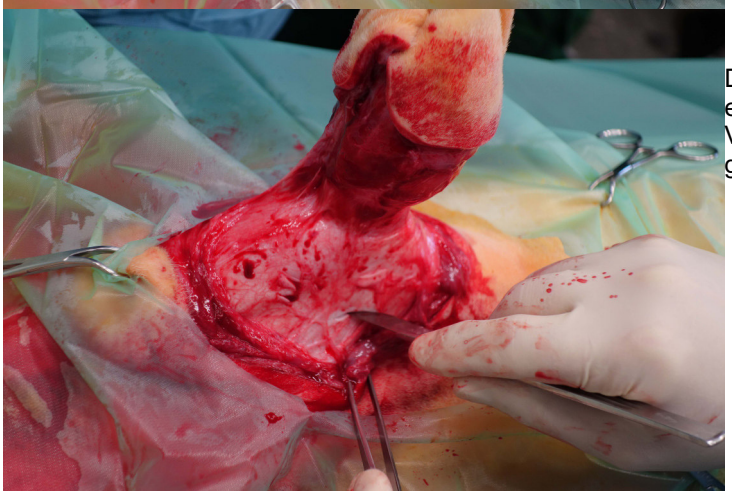
Alternativ kann das subkutane Bindegewebe auch mit einer Metzenbaumschere abpräpariert werden.



Wurde das Bindegewebe ausreichend abpräpariert, wird die Tunica flava (weißlich schimmernd) sichtbar.

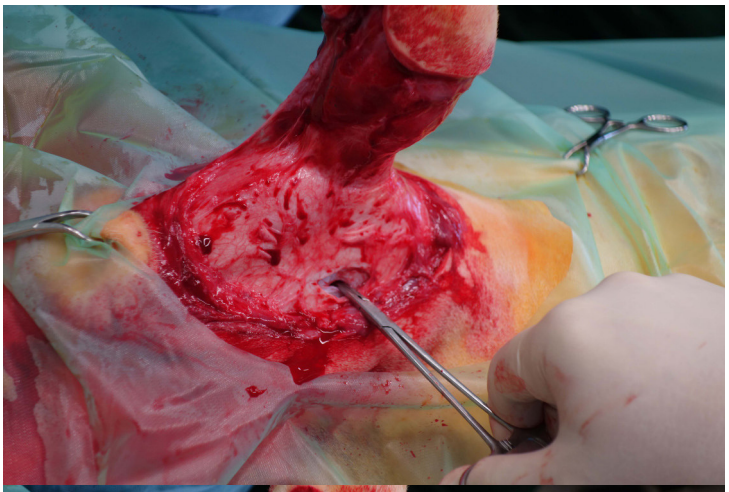


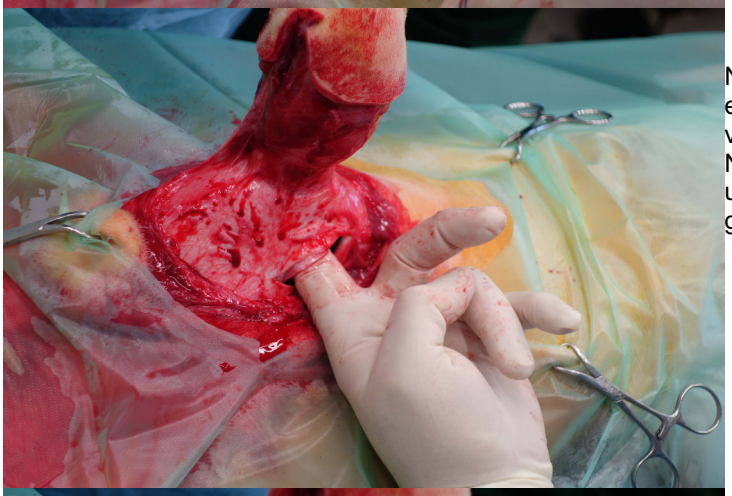
Mit Daumen und Zeigefinger wird nochmals geprüft, ob Stränge nach kranial und kaudal ziehen und ob möglicherweise Organe mit der Bauchwand verklebt sind.



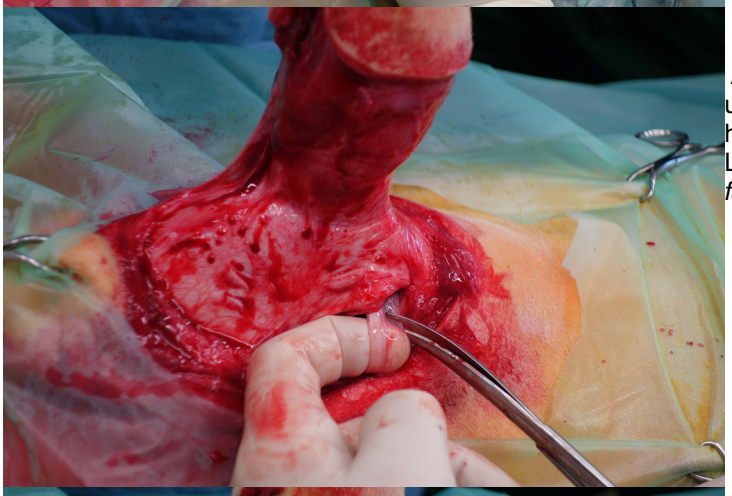
Die Inzision der Tunica flava sollte immer lateral des Nabels erfolgen, hier ist die Wahrscheinlichkeit für fibrinöse Verklebungen von Organen mit der Bauchwand am geringsten.

Nach der Inzision der Tunica flava und dem darunter liegenden Musculus rectus abdominis kann das darunter liegende Peritoneum zunächst mit der Spitze einer Moskitoklemme perforiert werden. Dabei sollte die Hakenfasszange stark angezogen werden, damit sich intraabdominal wieder ein Unterdruck bildet. Beim Eröffnen des Peritoneums strömt dann (hörbar) Luft ein, und die Bauchwand hebt von den innen anliegenden Organen ab.





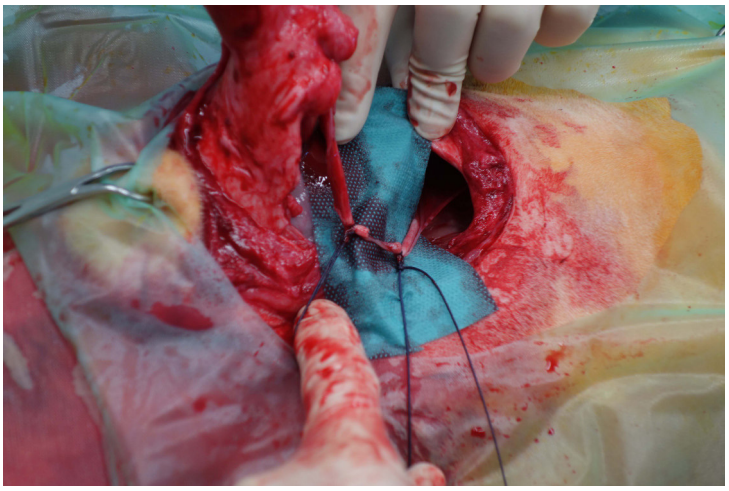
Nach vorsichtiger Erweiterung der Inzision wird zunächst mit einem Finger der nähere Bauchraum exploriert. Dabei wird vor allem auf nach kranial und/oder nach kaudal ziehende Nabelstrukturen, fibrinöse Verklebungen oder Verwachsungen und eine möglicherweise zusätzlich bestehende Nabelhernie geachtet.



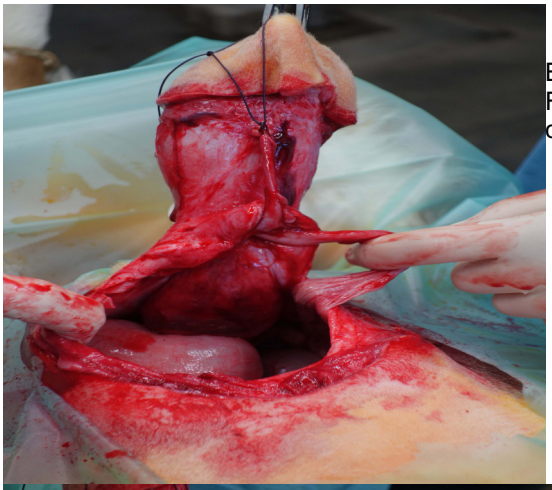
Anschließend wird die Inzision zunächst nach kranial erweitert und die (im Bild physiologisch aussehende) Nabelvene hervorgezogen. Mit einer Metzenbaumschere wird das Ligament zwischen Nabelvene und Bauchwand (*Lig. falciforme hepatis*) durchtrennt.

Nun kann der Nabel kranial der Nabelvene (wird von Zeigefinger nach kaudal gezogen) umschnitten werden.

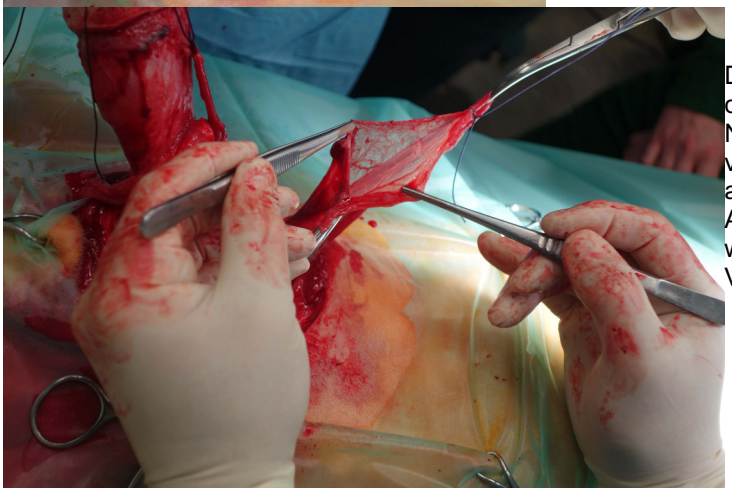
Die Nabelvene wird (obwohl sie hier vermutlich kein Blut mehr führt und auch kein entzündungsbedingtes Exsudat enthält) doppelt ligiert (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6) und dann zwischen den beiden Ligaturen durchtrennt. Zur Sicherheit kann ein Tupfer (hier grün) unterlegt werden.



5.2.2 Urachusexstirpation

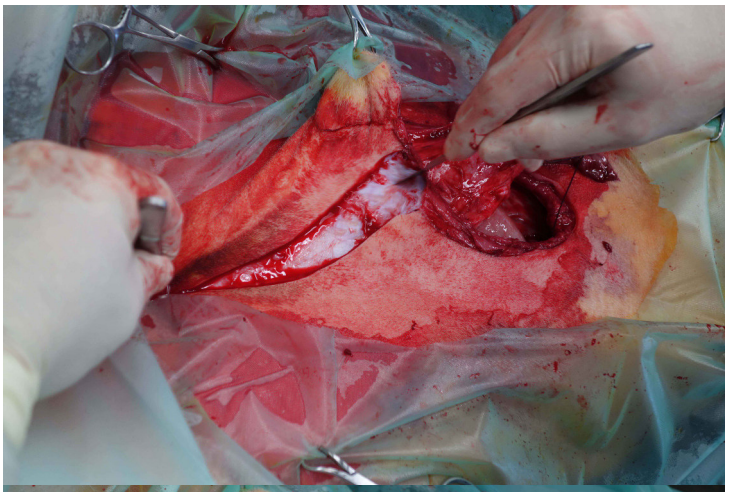


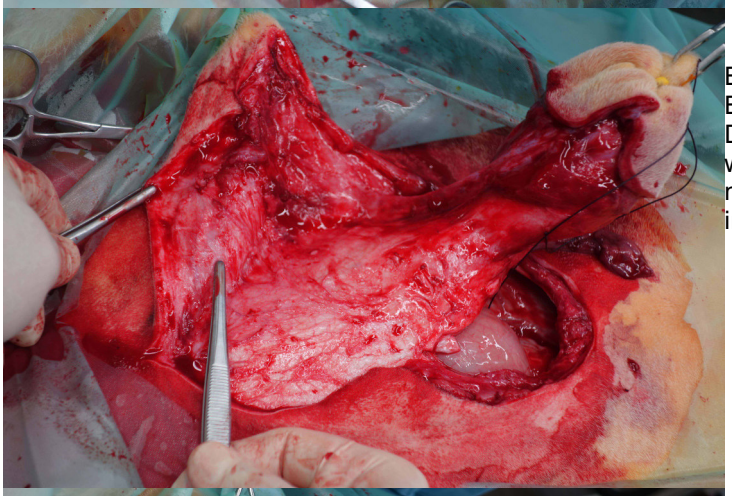
Blick auf den Urachus, der deutlich verdickt nach kaudal in die Tiefe zieht. Der Finger rechts im Bild zieht an einem Teil des großen Netzes, welches hier mit dem Urachus verwachsen ist.



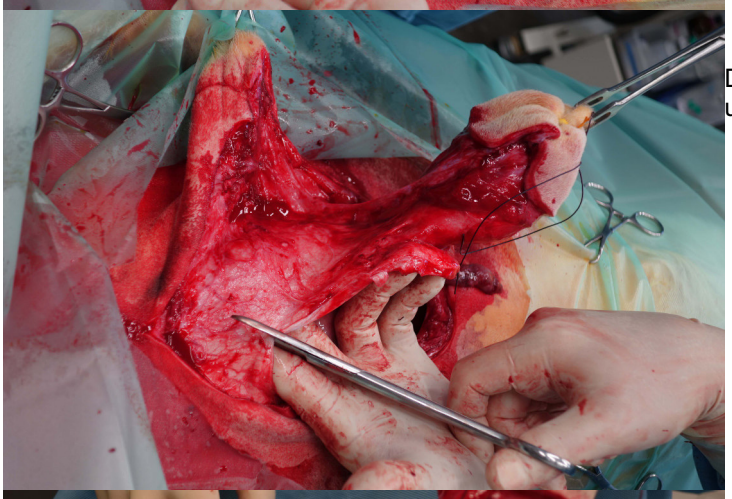
Das Netz wurde vom Urachus abpräpariert und dabei wurde die Bursa omentalis eröffnet. Sie wird durch eine fortlaufende Naht wieder verschlossen. Wenn viel Netz mit dem Urachus verwachsen ist, empfiehlt es sich das Netz nur abschnittsweise abzupräparieren und vor dem weiteren Abtrennen die dabei eröffnete Bursa omentalis immer sofort wieder zu verschließen. Hierdurch wird das sorgsame Vernähen der beiden Blätter erleichtert.

2. Schnitt: Da der Urachus bis zur Harnblase verdickt ist, muss auch ein Teil der Harnblase entfernt werden. In manchen Fällen reicht es, das Band zwischen Urachus und ventraler Bauchwand zu durchtrennen, damit man den Harnblasenpol hervorziehen kann.
In anderen Fällen, insbesondere bei deutlicher Verdickung der weit nach kaudal reichenden Nabelarterien, muss die Öffnung der Bauchhöhle zunächst nach kaudal erweitert werden. Hierzu wird die Haut kaudal mit einer Pinzette fixiert und dann ein Schnitt nach kranial zur bestehenden Öffnung angelegt. Bei männlichen Tieren (s. Bild) muss dieser paramedian, bei weiblichen in der Medianen erfolgen.

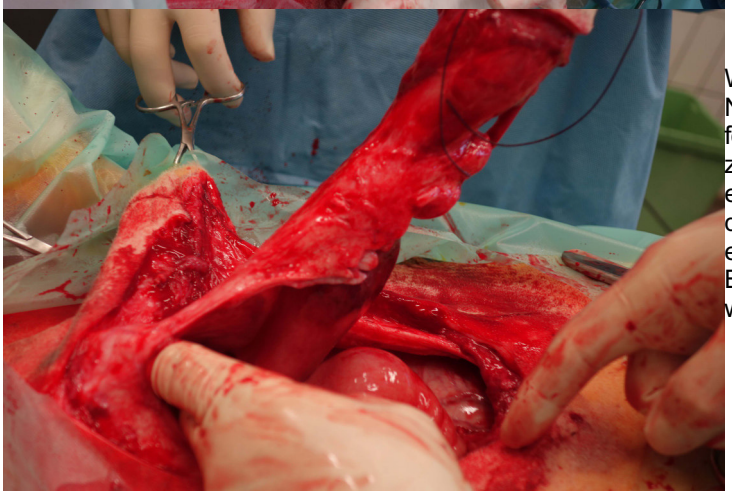




Bei männlichen Tieren kann das Präputium von der Bauchwand abpräpariert und zur Seite geklappt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass das Präputium nicht eröffnet wird (im Bild zeigt die Spitze der Pinzette auf das Präputium mit innen liegendem Penis). Dies wird am besten erreicht, indem man möglichst dicht an der Tunica flava präpariert.



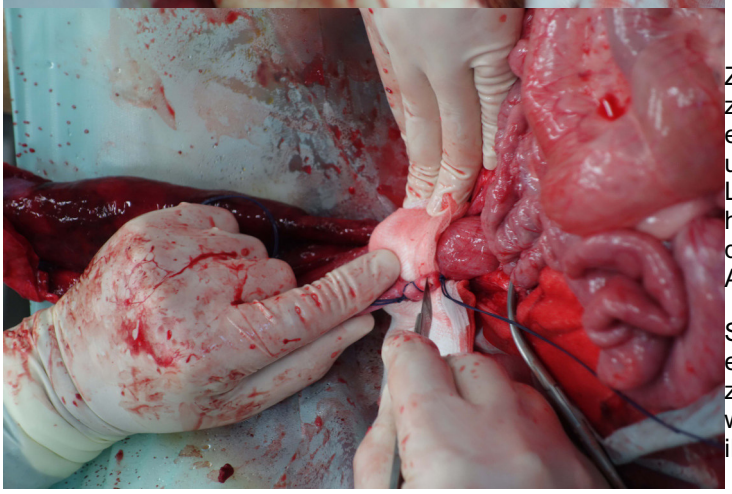
Dann wird der Bauchwandschnitt in der Medianen nach kaudal unter Fingerschutz erweitert.



Während der Urachus und die Nabelarterien in der Nähe des Nabelringes in einer Doppellamelle des Peritoneums relativ fest mit der Bauchwand verbunden sind, besteht weiter kaudal zwischen dem Komplex aus Urachus und Nabelarterien einerseits und der Bauchwand andererseits nur noch ein dünnes Ligament (*Lig. umbilicale vesicae*). Dieses kann mit einer Schere durchtrennt werden. Anschließend kann die Bauchwand auch im kaudalen Bereich vollständig umschnitten werden.

Die Nabelarterien sind beidseit durch das *Lig. vesicae lateralis* mit der Harnblase verbunden. Dieses wird zunächst durchschnitten und von der Harnblase abpräpariert, damit die Nabelarterie möglichst nah an der Arteria iliaca interna ligiert werden kann.

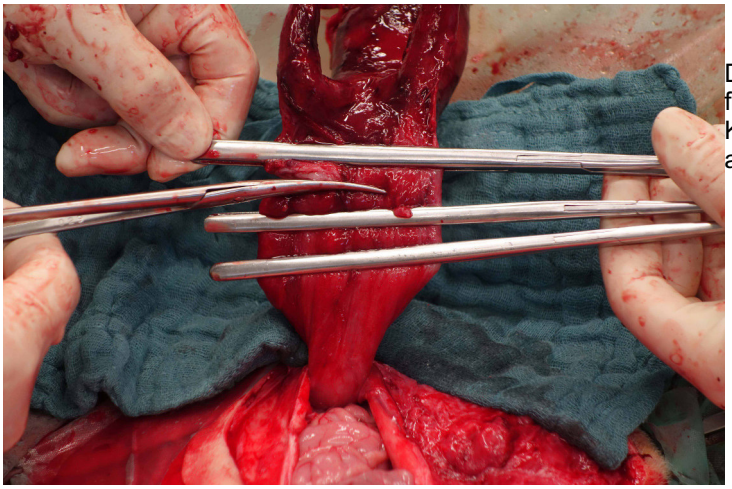
In manchen Fällen ist es notwendig, einen Teil der Därme aus der Bauchhöhle heraus zu verlagern, damit man in der Tiefe unter Sichtkontrolle pro Arterie zwei Ligaturen (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6) anlegen kann.



Zwischen den beiden Ligaturen wird die Arterie dann erst bis zum Lumen eröffnet und der Inhalt des Lumens auf entzündliches Gewebe/Exsudat überprüft. Wirkt dieses unauffällig werden erst die Fadenenden der tiefer liegende Ligatur abgeschnitten (später ist es schwierig an sie heranzukommen), dann das Gefäß vollständig durchtrennt. Mit den Fadenenden der zweiten Ligatur wird der verbleibende Arterienstumpf an der Hakenzange nach oben festgebunden.

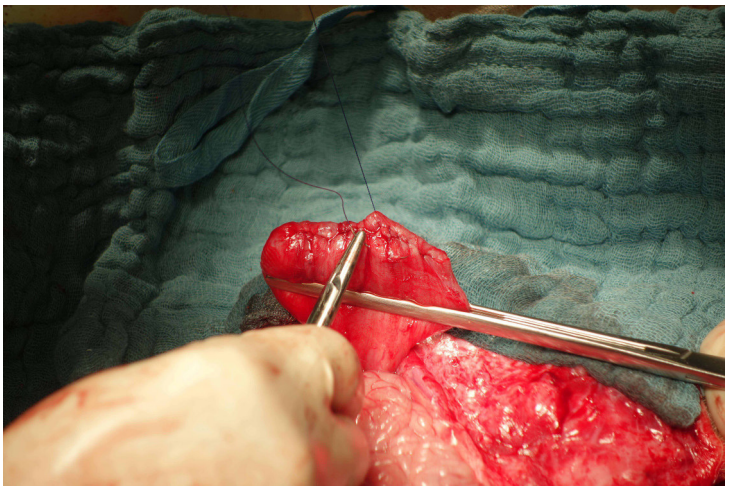
Sollte sich im Lumen ein Hinweis auf bestehende Entzündung ergeben (Eiter, übelriechendes Sekret), so muss dieses bis zur Ligatur zunächst entfernt werden. Eventuell muss eine weitere Entfernung der Arterie, noch näher an der Arteria iliaca interna, erwogen werden.

5.2.3 Absetzen und Verschluss des Harnblasenpols

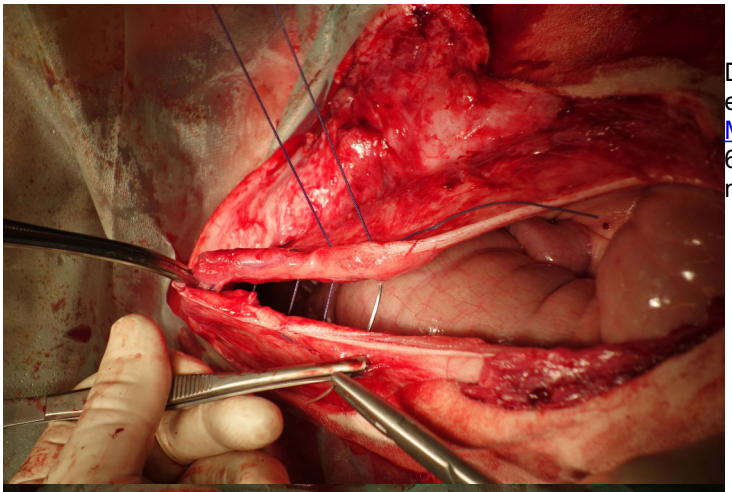


Die Harnblase wird mit drei Darmklemmen (nach DOYEN) fixiert. Zwischen der urachusnah gelegenen und der nächsten Klemme wird nun der der Harnblasenpol mit dem anschließenden Urachus abgesetzt.

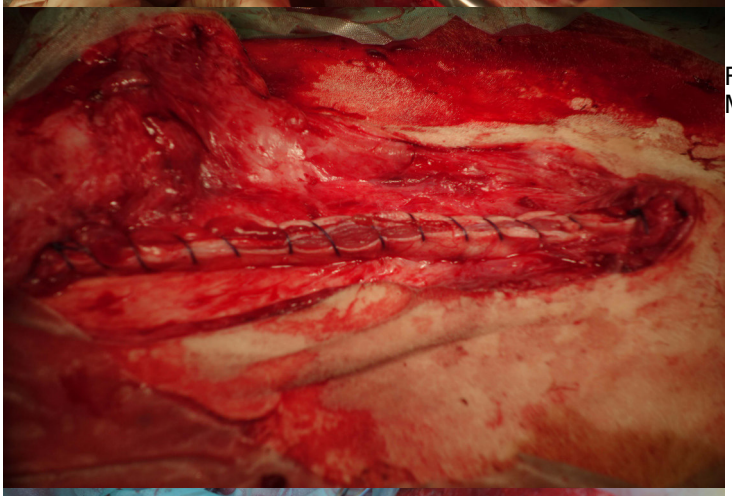
Der Verschluss der Harnblase erfolgt durch zwei einstülpende Nähte nach CUSHING (z.B.: monofiler Glykonatfaden, metric 2).



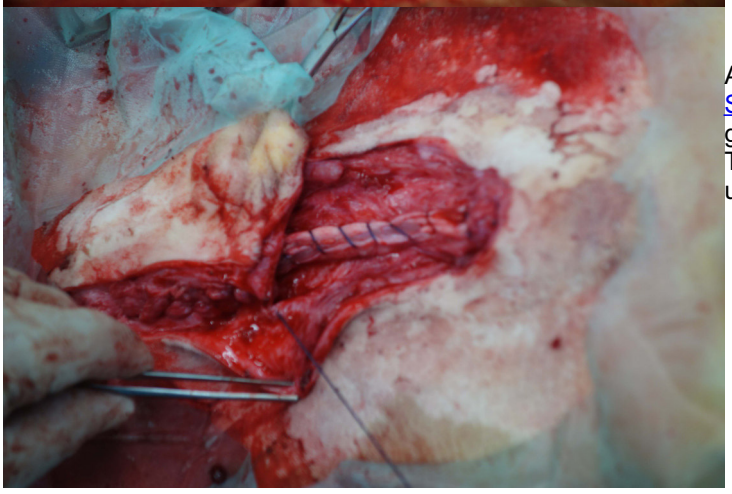
5.2.4 Verschluss der Bauchhöhle



Der Verschluss der Bauchhöhle (Peritoneum und Fascie) kann entweder (wie im Bild gezeigt) zunächst mit einer Matratzennaht (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6 oder 8) und anschließender fortlaufender Kammnaht oder nur mittels einer fortlaufenden Naht verschlossen werden.

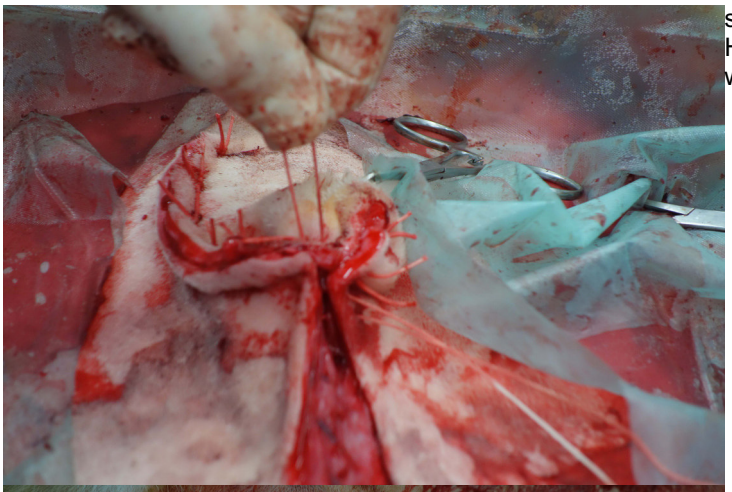


Fortlaufende Kammnaht (hier nach zuvor erfolgter Matratzennaht).



Anschließend wird die Subkutis fortlaufend mittels Subkutannaht unter Vermeidung von Hohlräumen vernäht (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6). Bei männlichen Tieren ist darauf zu achten, dass das Präputium wieder an die ursprüngliche Position gelangt.

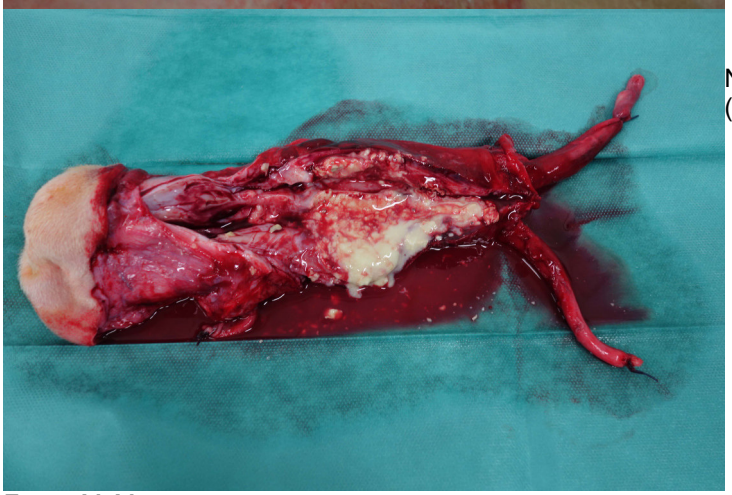
Der Verschluss der Haut erfolgt mittels U-Heften. Dort, wo sich 1. und 2. Schnitt treffen, ergibt sich bei männlichen Tieren eine



sternförmige Nahtbildung. An dieser Stelle müssen alle drei Hautpartien mit einem einzigen Heft zusammen gefasst werden.

Fertige Hautnaht.

Zur Abdichtung kann die Wunde mit einem Sprühverband abgedeckt werden.



Nabelexstirpat: Der Urachus wurde längs eröffnet, gelblicher (übelriechender) Eiter quillt hervor.

Fotos: M. Metzner

6. Prognose:

Die Heilungsaussichten sind gut.

7. Nachsorge

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Bei komplikationsloser Wundheilung können die Fäden 10 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

8. Komplikationen

Wundinfektion, Nahtdehiszenz, Peritonitis

Die Heilungsaussichten sind insgesamt sehr gut.

Letzte Änderung: 14.01.2017

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Exstirpation periarterieller Hämatome

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Periarterielle Hämatome können sich nach dem Durchreißen der Nabelschnur entwickeln, wenn die beiden Nabelarterien sich zurückziehen, das Lumen sich dabei jedoch nicht ausreichend verschließt. Das aus den Enden austretende Blut kann nach außen über den Nabel austreten oder retrograd zwischen Arterien und den sie umgebenden Serosafalten aufsteigen und dort periarterielle Hämatome ausbilden. Diese sollten möglichst rasch entfernt werden, am besten, bevor sie infiziert sind.
Der Eingriff ist delikat, weil bei der Exstirpation die dünnen, die Hämatome umgebenden Serosafalten (Peritoneum), nicht verletzt werden dürfen. Deshalb wird in der Regel auch ein Teil der angrenzenden Harnblase mit entfernt. Intraabdominale Verklebungen und Verwachsungen mit den Nabelstrukturen können den Eingriff erheblich komplizieren.

1. Pathogenese und Indikation

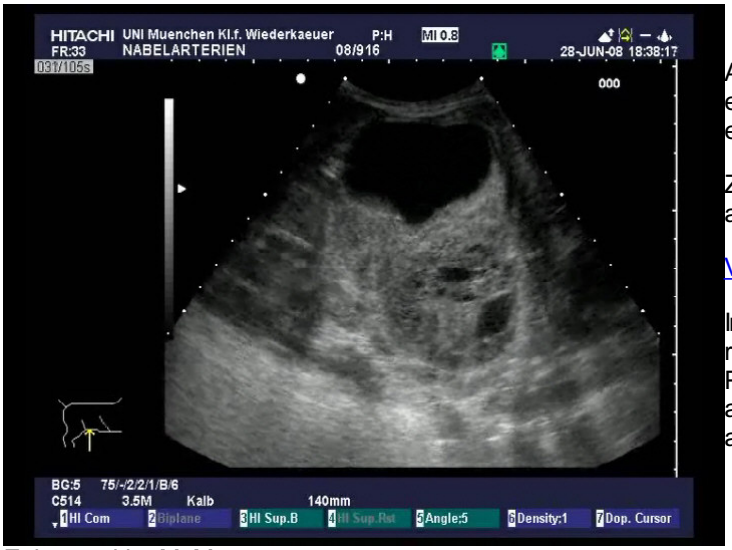
Kurz nach dem Durchreißen der Nabelschnur ziehen sich die beiden Nabelarterien in der Amnionscheide und weiter nach intraabdominal 'ziehharmonikaartig' zurück. Durch Kontraktion der glatten Muskulatur in den Arterienwänden wird das Arterienlumen verengt und schließlich verschlossen. Erfolgt dieser Verschluss unvollständig, tritt weiterhin Blut aus den Arterienstümpfen aus und läuft entweder über die Amnionscheide nach außen ab oder steigt retrograd zwischen Arterienwand und den sie umgebenden Serosafalten (Peritoneum) auf. Dabei können Blutkuchen mit einem Durchmesser von bis zu mehreren Zentimetern entstehen. Die Hämatome bilden einen guten Nährboden für die Vermehrung von Bakterien. Wenn sie besonders groß sind, dann sollten sie in den ersten drei Lebenstagen exstirpiert werden, bevor es zu einer aufsteigenden Infektion gekommen ist. Infizierte Hämatome müssen exstirpiert werden, wenn es nicht gelingt durch die Verabreichung von Antiinfektiva eine Heilung zu erzielen. Bei länger bestehender Infektion kommt es zu Verklebungen und Verwachsungen mit angrenzenden Organen (Netz, Därmen, Darmgekröse, Pylorus, Labmagen, was die Exstirpation erheblich erschweren kann.

Die anatomischen Verhältnisse der Nabelstrukturen und deren Involution werden gesondert beschrieben.

2. Diagnostik

Die Diagnostik erfolgt durch tiefe abdominale Palpation. Die periarteriellen Hämatome können als dicke, strangartige Gebilde, die oft erst weiter kaudal, jeweils lateral der Harnblase, in den seitlichen Harnblasenbändern erkennbar werden, getastet werden. Die Palpation muss behutsam erfolgen, damit das die Hämatome umgebende Peritoneum nicht aufreißt. Wenn bei der Palpation zu stark gedrückt wird, kann ein 'Knirschen' beim Zerteilen des Blutkuchens bemerkbar sein. Die Untersuchung kann am stehenden oder liegenden Tier erfolgen. Aus dem Nabelstumpf sickert in vielen Fällen rotbraunes, jauchig übelriechendes Sekret. In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass die periarteriellen Hämatome bakteriell infiziert sind.

Zur Absicherung der Diagnose kann die Echographie herangezogen werden.



Echographie: M. Metzner

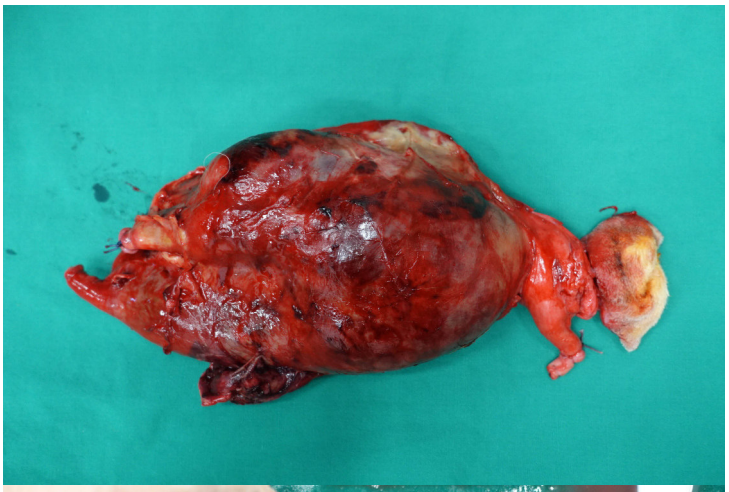
Auf dem Ultraschallbild sind die Harnblase und unterhalb und etwas rechts das scharf abgetrennte periarterielle Hämatom erkennbar.

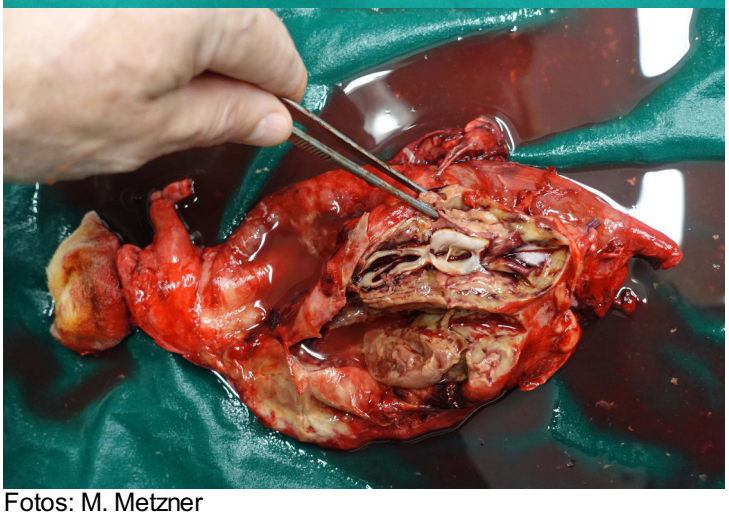
Zum Starten der zugehörigen Ultraschallvideosequenz, bitte auf einen der folgenden link klicken:

Videosequenz, 16 Sek., 4 MB, MP4

In der Videosequenz ist das periarterielle Hämatom an der rechten Seite der Harnblase erkennbar. Es ist durch das Peritoneum scharf von den angrenzenden Dünndärmen abgetrennt und beinhaltet von dünnen Septen unterteilte anechogene Einschlüsse (Serum).

Periarterielle Hämatome können ein beträchtliches Ausmaß erreichen. Da sie nur von einem dünnen Häutchen (Peritoneum) umgeben sind und ihr Inhalt häufig kontaminiert ist, muss die Exstirpation mit größter Vorsicht erfolgen.





Fotos: M. Metzner

3. OP-Vorbereitung

Verabreichung eines Antiinfektivums (Erreger sind in der Regel Gram-positiv: *Trueperella pyogenes*, Streptokokken, Staphylokokken, seltener Gram-negativ: *Fusobacterium necrophorum*), Antiphlogese, Nahrungskarenz für 12 Stunden, Kalb in Rückenlage fixieren, Schwanz fixieren, Vorbereitung des Operationsfeldes.

4. Anästhesie

Der chirurgische Eingriff dauert ca. 1 - 1,5 Stunden, in komplizierten Fällen auch länger. Als Anästhesie können Totale Intravenöse Anästhesie (TIVA), mit zusätzlicher rhombenförmiger Umspritzung des Nabels mit einem 2%igem Lokalanästhetikum, hohe Epiduralanästhesie oder Inhalationsanästhesie genutzt werden.

5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Falls eine Fistelöffnung vorhanden ist, muss diese zunächst durch eine Tabaksbeutelnaht verschlossen werden. Anschließend erfasst eine Hilfsperson die Haut des äußeren Nabels mit einer Hakenzange und zieht diese nach oben. Der Hautschnitt verläuft spindelförmig um den Nabelbereich. Die Subkutis wird zum Rand hin von der Tunica flava abpräpariert. Nun kann seitlich vom Nabel die Tunica flava inzidiert werden. Anschließend sollte der intraabdominale Unterdruck durch kräftiges Ziehen an der Hakenzange nach oben aufgebaut werden. Dadurch wird das Risiko einer Verletzung anliegender Organe bei der nachfolgenden Eröffnen des Peritoneums reduziert. Das Peritoneum wird entweder vorsichtig mit dem Skalpell durchtrennt oder mit einer Moskitoklemme durchstoßen (durch den Einstrom von Luft hebt die Bauchwand von den darunter liegenden Organen ab). Dann wird die Öffnung vorsichtig erweitert, bis der intraabdominale Nabelbereich mit einem Finger exploriert werden kann. Mit dem Finger kann die Nabelvene kranial von der Bauchwand abgelöst werden, und dann wird der Nabel weiter spindelförmig partiell umschnitten (ein vollständiges Umschneiden ist wegen der periarteriellen Hämatome und des Urachus, der mit der Bauchwand fest verbunden ist oft nicht möglich). Vor dem Durchtrennen der Nabelvene sollte diese ligiert werden (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6).

Da der Urachus fest mit der Harnblase verbunden ist, muss der Urachus samt Harnblasenpol und den Nabelarterien zusammen exstirpiert werden. Deshalb muss die Bauchhöhle ggf. in der Medianen nach kaudal weiter eröffnet werden. Bei männlichen Tieren ist zuvor das Präputium von der Bauchwand abzupräparieren und seitlich zu klappen. Wenn es zu umfangreichen Verklebungen oder Verwachsungen in diesem Bereich gekommen ist, dann muss der betroffene Bereich der Bauchwand vollständig mit exstirpiert werden. CAVE! Periarterielle Hämatome sind nur durch ein sehr dünnes und labiles Häutchen (Peritoneum) umgeben, welches in keinem Fall verletzt werden darf, damit kein infizierter Inhalt in die Bauchhöhle laufen kann. Ist das Netz daran verklebt, muss dieser Teil des Netzes mit herausgenommen werden (das Netz dichtet so das die periarteriellen Hämatome umgebende dünne Häutchen ab).

Beide Nabelarterien sind jeweils durch das *Lig. vesicae lateralis* mit der Harnblase verbunden. Dieses muss vorsichtig von der Harnblase abpräpariert werden, damit die Arterien zusammen mit den sie umgebenden Hämatomen herausgenommen werden können. Je nach Ausdehnung der Hämatome in Richtung *A. iliaca interna* kann es notwendig sein, das gesamte Darmkonvolut aus der Bauchhöhle herauszulagern, damit man die Nabelarterien möglichst nah an der *A. iliaca interna* absetzen kann. Für die Ligatur sollte das Gefäß jeweils doppelt umschlungen und dann geknotet werden, damit sich zwischen den beiden Schlaufen ein Gewebewulst aufbaut, der das Risiko für ein Abrutschen der Ligatur verringert.

Danach wird die Harnblase am Pol mit Darmklemmen nach DOYEN gefasst und der Harnblasenpol zwischen den Klemmen durchtrennt. Der Verschluss der Harnblase erfolgt mit zwei einstülpenden Nähten nach CUSHING (z.B.: monofiler Glykonatfaden, metric 2).

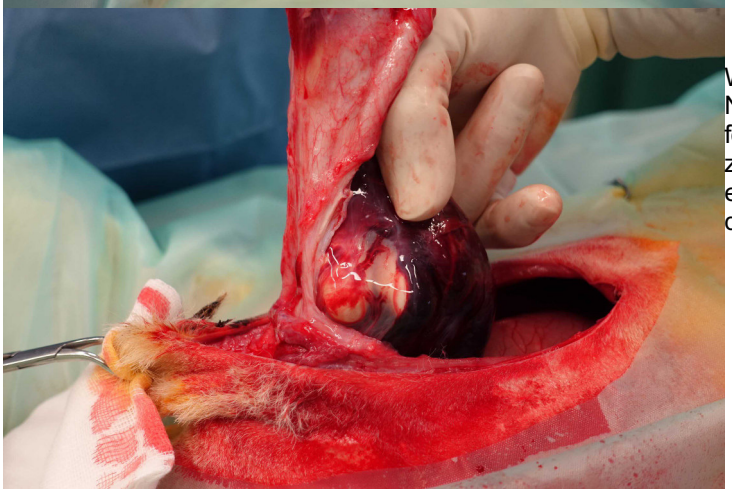
Bauchhöhlenverschluss: Entweder Matratzennaht und anschließend Kürschnernaht oder nur eine Kürschnernaht mit resorbierbarem oder nicht-resorbierbarem Nahtmaterial (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6 bzw. Supramid, metric 6). Subkutannaht: fortlaufend (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6), dabei ist darauf zu achten, dass das Präputium wieder an seine ursprüngliche Position kommt. Hautnaht: U-Hefte (Seide, metric 6) oder fortlaufende Naht nach REVERDIN (Nadelfadenkombination, z.B.: Dagrofil) und eventuell Hautfaltendecknaht.

5.2 Bilder zur OP-Durchführung

Die Eröffnung der Bauchhöhle und der spätere Verschluss der Bauchhöhle werden analog zum Vorgehen bei der Urachusexstirpation / Nabelarterienexstirpation ausgeführt, deshalb nur dort dargestellt und hier nicht weiter behandelt.

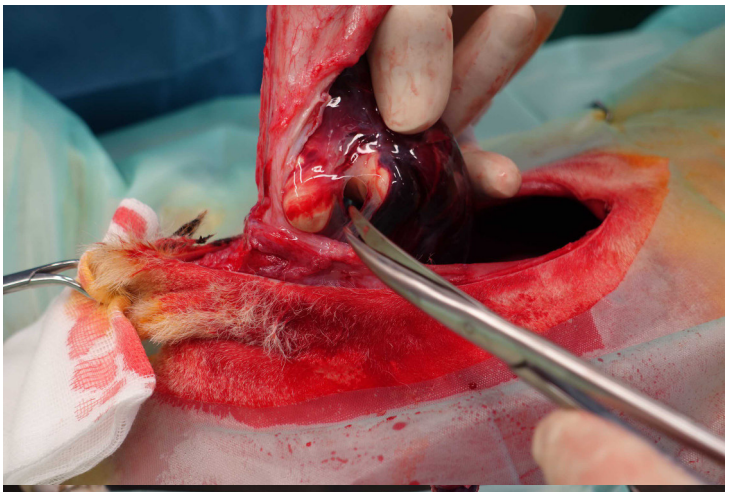
Das Bild zeigt den partiell umschnittenen Nabel, die Nabelvene wurde bereits durchtrennt und nach oben geklappt an der Nabelfasszange fixiert.

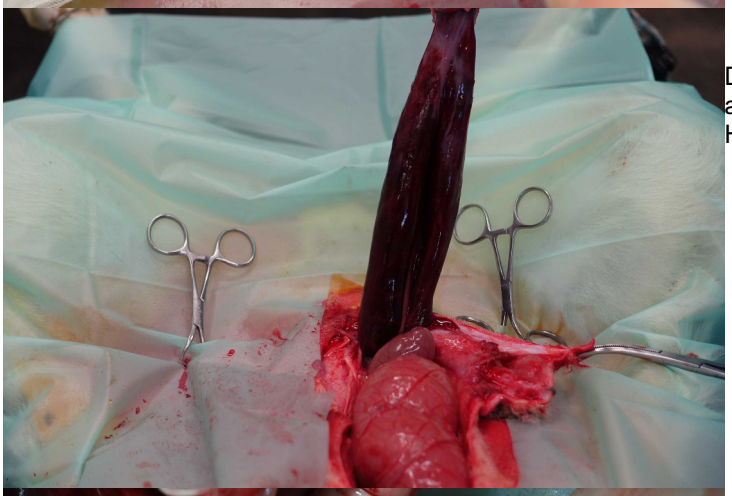
Gut sichtbar die etwas aus der Bauchhöhle hervorgezogenen dunkelrot-violett schimmernden periarteriellen Hämatome.



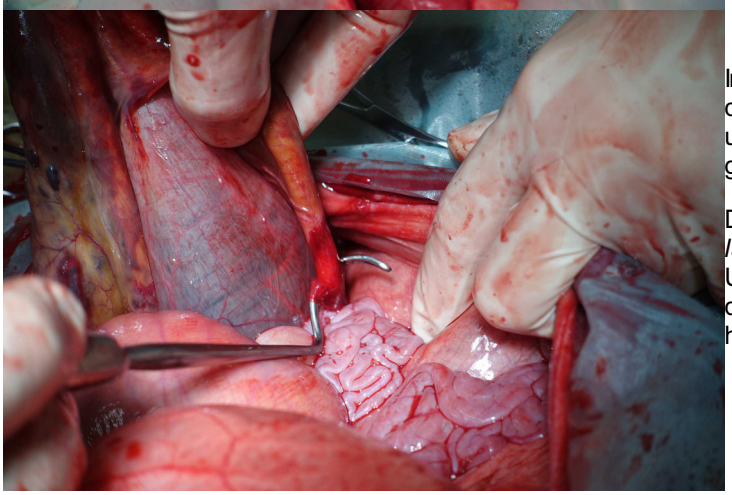
Während der Urachus und die Nabelarterien in der Nähe des Nabelringes in einer Doppellamelle des Peritoneums relativ fest mit der Bauchwand verbunden sind, besteht weiter kaudal zwischen dem Komplex aus Urachus und Nabelarterien einerseits und der Bauchwand andererseits nur noch ein dünnes Ligament (*Lig. umbilicale vesicae*).

Das *Lig. umbilicale vesicae* wird mit einer Schere eröffnet, anschließend kann die Bauchwand kaudal vollständig umschnitten werden.



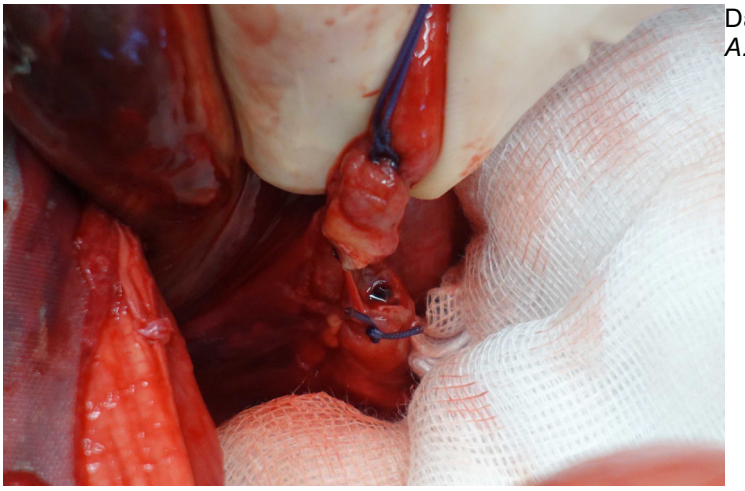


Das Bild zeigt den nun vollständig hervorgezogenen Komplex aus Urachus und Nabelarterien mit den periarteriellen Hämatomen.



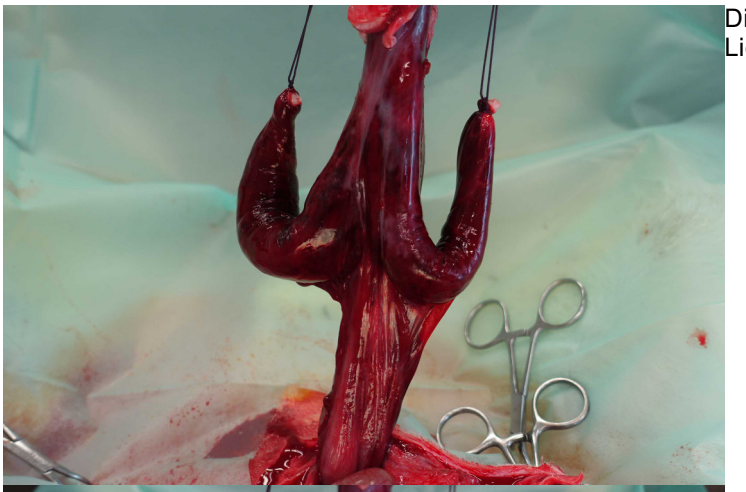
In manchen Fällen ist es notwendig, einen Teil der Därme aus der Bauchhöhle heraus zu verlagern, damit man in der Tiefe unter Sichtkontrolle pro Arterie zwei Doppeligaturen (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6) anlegen kann.

Die Nabelarterien sind beidseits durch das *Lig. vesicae lateralis* mit der Harnblase verbunden. Mit einer Unterbindungsnadel nach DECHAMPS kann dieses vorsichtig durchstoßen und ein Faden zum Ligieren der Arterie herumgezogen werden.

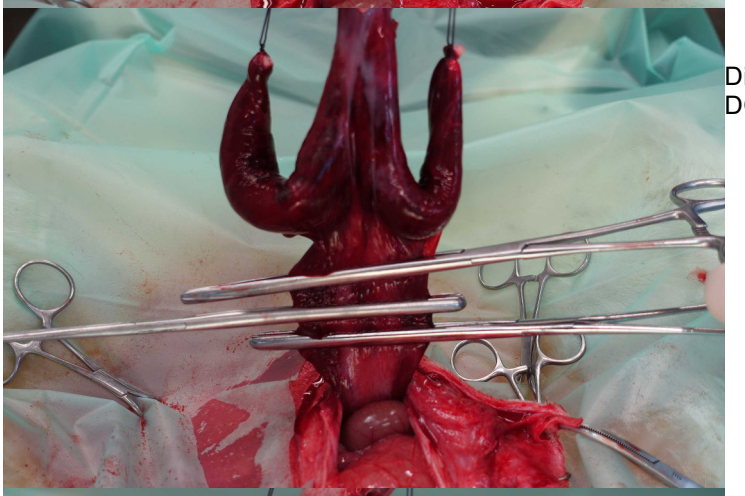


Dann werden die beiden Nabelarterien jeweils in der Nähe der *A. iliaca* doppelt ligiert und durchtrennt.

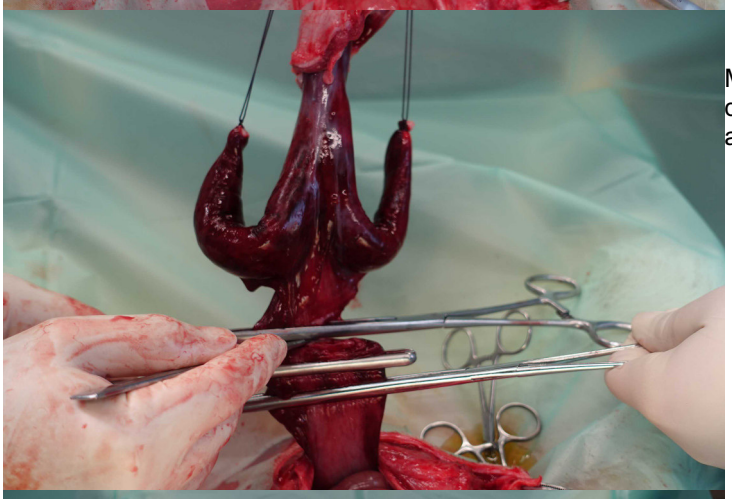
Das *Lig. vesicae lateralis* wird von der Harnblase abpräpariert, ohne dabei das die Hämatome umgebende dünne Häutchen zu verletzen.



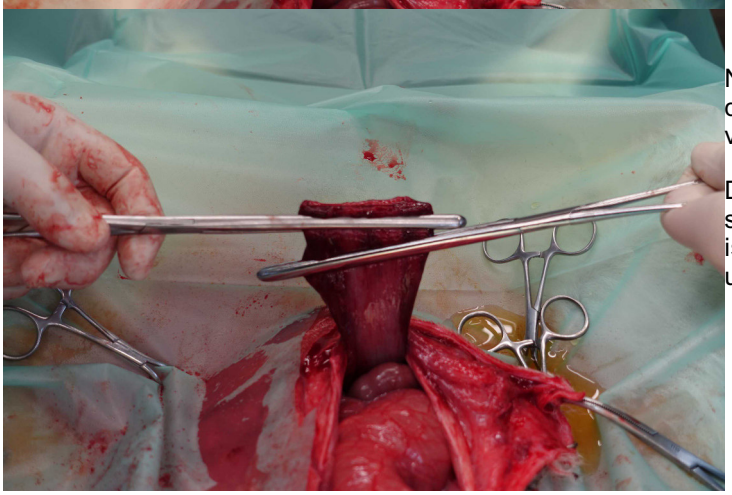
Die Arterien werden nach oben geklappt und mit ihren Ligaturfäden an der Nabelfasszange fixiert.



Die Harnblase wird dann mit drei Darmklemmen (nach DOYEN) fixiert.



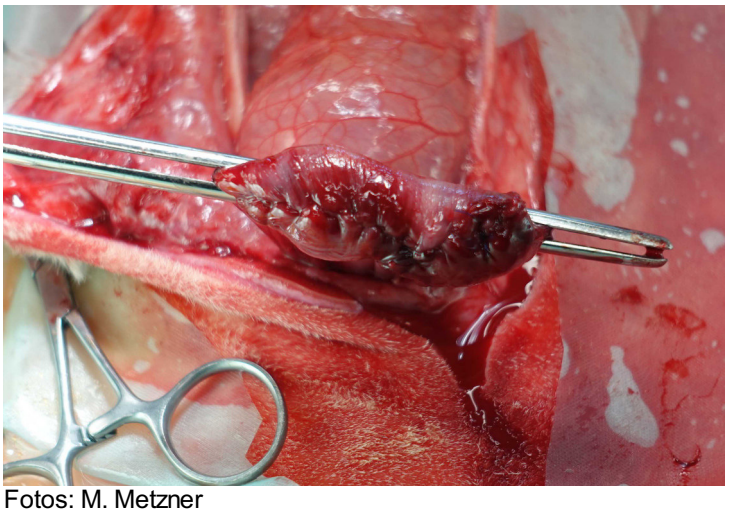
Mittels Skalpell wird zwischen der urachusnah gelegenen und der nächsten Klemme der Harnblasenpol mit dem anschließenden Urachus abgesetzt.



Nun kann die stumpfnahe Klemme entfernt und die Harnblase doppelt einstülpend mit einer Naht nach CUSHING verschlossen werden (z.B.:monofiler Glykonatfaden, metric 2).

Da die Harnblase nach dem Entfernen der ersten Klemme sofort beginnt, sich zu kontrahieren, ist hier Eile geboten. Es ist ratsam, nach dem Entfernen der Klemme diese wieder unterhalb der verbliebenen Klemme einzusetzen.

Fertige Naht des Harnblasenpols.



Fotos: M. Metzner

Der Bauchhöhlenverschluss wird wie im Kapitel Urachusexstirpation beschrieben ausgeführt.

6. Prognose:

Bei nicht infizierten periarteriellen Hämatomen sind die Heilungsaussichten gut. Bei infizierten periarteriellen Hämatomen hängt die Prognose wesentlich davon ab, ob es gelingt die Hämatome zu exstirpieren, ohne das sie umgebende Peritoneum zu verletzen.

7. Nachsorge

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Bei komplikationsloser Wundheilung können die Fäden 10 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

8. Komplikationen

Wundinfektion, Nahtdehiszenz, Peritonitis

Die Heilungsaussichten sind insgesamt sehr gut.

Letzte Änderung: 13.01.2017

© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Marsupialisation der Nabelvene

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze

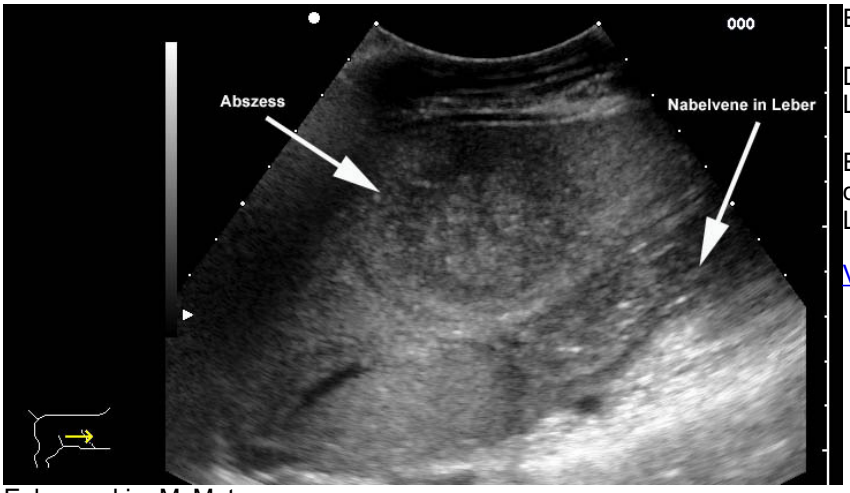
Die Marsupialisation (*marsupium* - lat. der Beutel) der Nabelvene ist notwendig, wenn der entzündete Bereich der Nabelvene bis in die Leber hineinzieht, so dass die Nabelvene nicht im nicht-infizierten Bereich abgesetzt werden kann. Die Methode kann auch genutzt werden, um einen Leberabszess, der mit der Nabelvene in Verbindung steht, nach außen zu drainieren. Bei der Marsupialisation wird die Nabelvene in den Verschluss der Nabeloperationswunde durch zirkuläre Nähte in drei Schichten einbezogen. Nach dem Kürzen des hervorgezogenen Venenstumpfes wird in das Lumen der Vene ein Schlauch zur Drainage des Exsudates eingelegt.

1. Pathogenese und Indikation

Nach dem Abreißen des Nabels erfolgt die bakterielle Infektion der Nabelvene aufsteigend über das noch offene Lumen der Vene. Wenn sich die Infektion bis in die Leber hinein fortsetzt ist eine Exstirpation der Nabelvene durch Absetzen im nicht-infizierten Bereich nicht möglich (eine lebernahe Ligatur würde zwar den Übertritt von Exsudat in die Bauchhöhle verhindern, ein Abheilen des intrahepatischen Abschnitts ist aber selten erreichbar). Da ein Drainieren der Nabelvene vom äußeren Nabel aus in der Regel nicht möglich ist (es gelingt nicht, die Öffnung der Nabelvene aufzufinden oder sie ist zu klein), wird im Verlauf des Eingriffs die Nabelvene vorgezogen, in die OP-Wunde eingenäht und gekürzt, damit ein besserer Abfluss des Wundsekrets über einen eingelegten Drainageschlauch gewährleistet werden kann.
In einigen Fällen kann es zur Bildung von Abszessen in der Leber kommen. Wenn diese eine Verbindung zur Nabelvene besitzen, dann können sie ebenfalls über die marsupialisierte Nabevene drainiert werden. Bei isolierten multiplen Leberabszessen oder wenn durch hämatogene Streuung der Erreger bereits andere Organe betroffen sind, (Gelenke, Lunge) sollte von einem operativen Eingriff abgesehen werden.

2. Diagnostik

Die Diagnostik kann durch tiefe abdominale Palpation erfolgen. Dabei ist ein großer (oft 2 - 3 cm dicker), derber Strang zwischen äußerem Nabel und Leber tastbar. Zur Absicherung der Diagnose und zum Erkennen intrahepatischer Abszessbildung (was prognostisch ungünstig ist) kann die Echographie hinzugezogen werden.



Echographie der Leber eines Kalbes:

Die Nabelvene zieht schlauchartig in das Leberparenchym hinein

Ein ca. 5 - 6 cm großer Abszess befindet sich direkt angrenzend zur Nabelvene im Leberparenchym.

Videosequenz, 29 Sek., 13 MB, MP4

Echographie: M. Metzner

3. OP-Vorbereitung

Verabreichung eines Antiinfektivums (Erreger sind in der Regel Gram-positiv: *Trueperella pyogenes*, Streptokokken, Staphylokokken, seltener Gram-negativ: *Fusobacterium necrophorum*), Antiphlogese, Nahrungskarenz für 12 Stunden, Kalb in Rückenlage fixieren, aseptische Vorbereitung des Operationsgebietes.

4. Anästhesie

Der Eingriff dauert ca. 1 Stunde. Als Anästhesie können Totale Intravenöse Anästhesie (TIVA), mit rhombenförmiger Umspritzung des Nabels mit einem 2%igem Lokalanästhetikum, hohe Epiduralanästhesie oder Inhalationsanästhesie genutzt werden.

5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Falls eine Fistelöffnung vorhanden ist, muss diese zunächst durch eine Tabaksbeutelnaht verschlossen werden. Anschließend erfasst eine Hilfsperson die Haut des äußeren Nabels mit einer Hakenzange und zieht diese nach oben (dadurch wird auch wieder ein intraabdominales Vakuum aufgebaut). Die Haut im Nabelbereich spindelförmig umschneiden. Die Subkutis zum

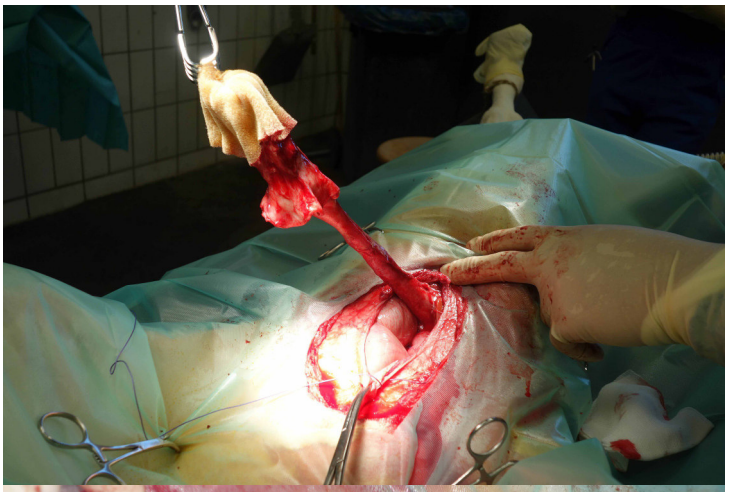
Rand hin von der Bauchfaszie abpräparieren. Seitlich vom Nabel die Fascie inzidieren. Das Peritoneum durchtrennen oder mit einer Moskitoklemme durchstoßen. Die Öffnung vorsichtig erweitern bis der intraabdominale Nabelbereich mit einem Finger exploriert werden kann (auf mögliche Verwachsungen mit Netz und/oder Organen achten!). Mit dem Finger die Nabelvene kranial von der Bauchwand ablösen und dann spindelförmig den gesamten Nabel umschneiden. Häufig gibt es Verwachsungen zwischen Netz und/oder Bauchhöhlenorganen die abpräpariert werden müssen. Leber auf das Vorhandensein von Abszessen abtasten.

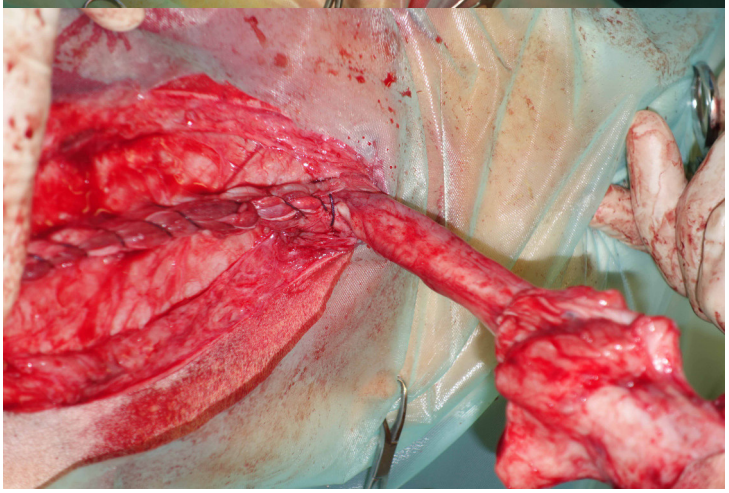
Wundverschluss: Nabelvene möglichst weit hervorziehen (1. Bild), Matratzen- und Kürschnernaht von Fascie mit Peritoneum (mit geflochtenem Polyglycolsäurefaden (resorbierbar, metric 6) oder Supramid (nicht resorbierbar, metric 6) bis dicht an die kranial der Wunde herausragende Nabelvene heran (2. Bild). Vorziehen der Nabelvene soweit möglich und eine fortlaufende zirkuläre Naht zwischen Nabelvenenwand und Fascie (monofiler Faden (die Venenwand ist oft sehr zart und reißt leicht ein), z.B.: Monosyn, 3/0 mit runder Nadel) (3. Bild). Verschluss der Subkutis mit einer fortlaufenden Subkutanaht. Zirkuläre fortlaufende Naht zwischen Subkutis und Nabelvenenwand. Verschluss der Haut als Kammnaht mit U-Heften (z.B.: Seide, metric 6 oder 8). Zirkuläre fortlaufende Naht zwischen Haut und Nabelvenenwand.

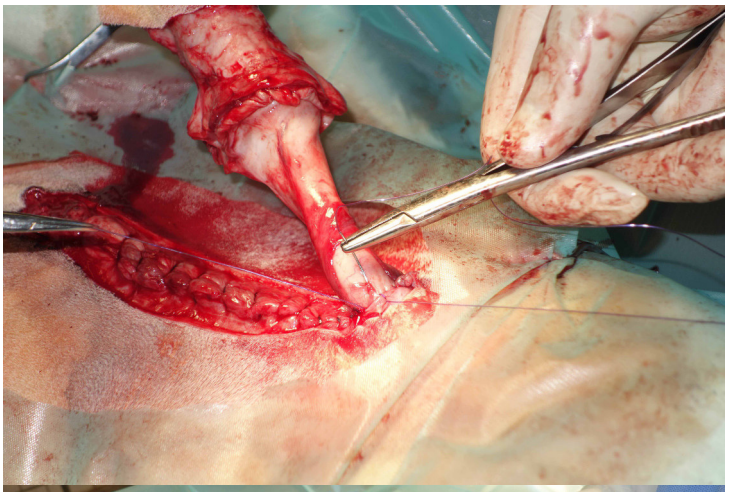
Anschließend wird das Kalb in Seitenlage verbracht und die Nabelvene auf ca. 2 - 3 cm gekürzt 4. und 5. Bild). Über das Venenlumen kann nun ein Schlauch (z.B. von einem Infusionsbesteck) vorsichtig in Richtung Leber vorgeschoben werden. CAVE: bei zu weitem Vorschieben kann es passieren, dass Blut aus dem Schlauch austritt, weil das Schlauchende bis in die V. portae vorgeschoben wurde (dann Schlauch etwas zurückziehen und für ein paar Minuten abklemmen). Falls spontan kein Sekret austritt kann mit einer desinfizierenden Lösung vorsichtig gespült werden (6. Bild). Am Ende wird der Schlauch eingelegt belassen und mit zwei Heften am Stumpfende fixiert (7. Bild).

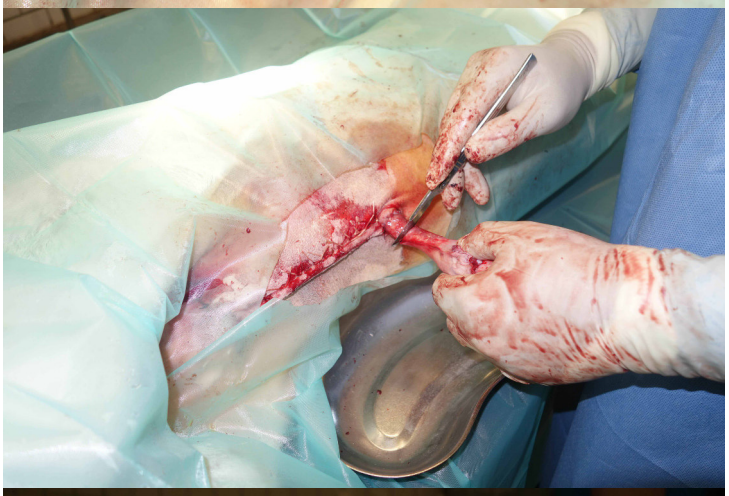
Wunde 2 Wochen nach Durchführung des Eingriffs (8. Bild): Fäden der Hautnaht und Drainage sind bereits gezogen, noch etwas eitriges Sekret im Bereich der Fistelöffnung. Die Nabelvene ist noch auf ca. 10 cm sondierbar.

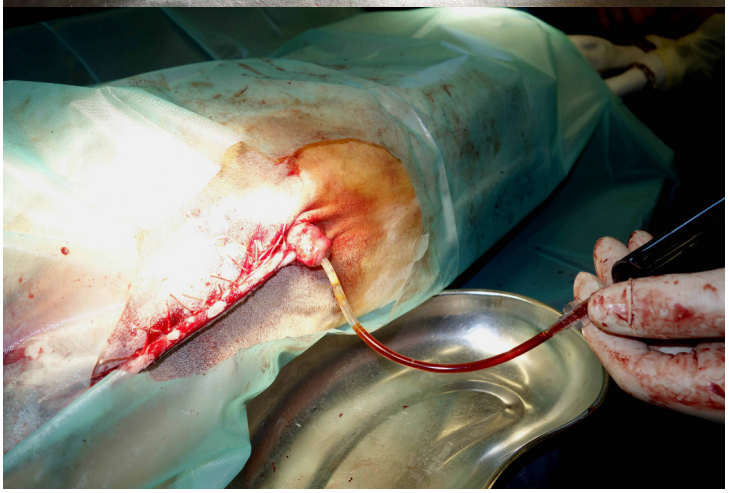
5.2 Bilder zur OP-Durchführung

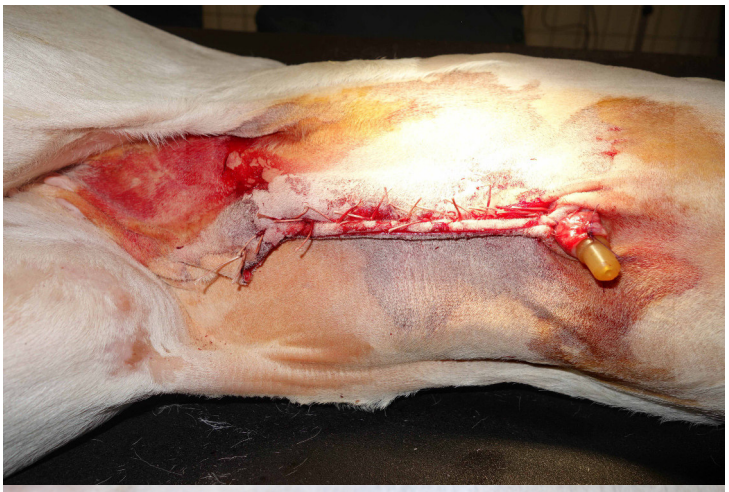












Fotos: M. Metzner

6. Prognose:

Die Heilungsaussichten sind mäßig. Häufig kommt es zu Nahtdehiszenzen, weil der Nahtkamm ständig mit Eiter kontaminiert wird.

7. Nachsorge

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5, besser 10 Tage fortsetzen, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Der Schlauch sollte mindestens für 5 - 10 Tage belassen werden. Falls er in dieser Zeit trocken wird, spricht dies dafür, dass das Lumen verlegt ist. Der Schlauch muss dann gewechselt werden.

Die Fäden der Kammnaht können 10 Tage nach dem Eingriff entfernt werden, die Fäden mit denen der Stumpf eingenäht wurde sollten belassen werden.

Die komplette Ausheilung dauert mehrere Wochen.

8. Komplikationen

Wundinfektionen, Nahtdehiszenzen, Bildung (weiterer) intrahepatischer Abszesse, Peritonitis

Die Heilungsaussichten sind insgesamt nicht schlecht (geschätzt 70%iger Erfolg).

Letzte Änderung: 13.01.2017

© Copyright 2015, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Omphalitis, Nabelgranulom und Nabelabszess

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Omphalitis, Nabelgranulom und Nabelabszess gehören zu den entzündlichen Erkrankungen der äußeren Nabelstrukturen. Während die chirurgische Behandlung einer Omphalitis oder eines Nabelgranuloms in der Exstirpation des gesamten Nabels besteht, wird beim Nabelabszess nur die Abszesskapsel gespalten. Vor dem Spalten sollte durch Punktion der Umfangsvermehrung festgestellt werden, dass es sich tatsächlich um einen Abszess handelt.

1. Pathogenese und Indikation

Bei der Omphalitis handelt es sich um eine diffuse infektionsbedingte Entzündung des die äußeren Nabelstrukturen umgebenden Bindegewebes (Omphalitis phlegmonosa). Auch Teile der äußeren Abschnitte der Nabelvene, -arterien und des Urachus können beteiligt sein. Beim Nabelgranulom handelt es sich um eine chronische Entzündung oft in zapfenförmiger Ausbildung, die häufig von der Nabelvene ausgeht. Ursache der Entzündungen sind überwiegend durch die Nabelwunde eingetretene Bakterien aus dem Gram positiven Spektrum. Omphalitiden neigen zur Abszedierung (Omphalitis apostematosa).

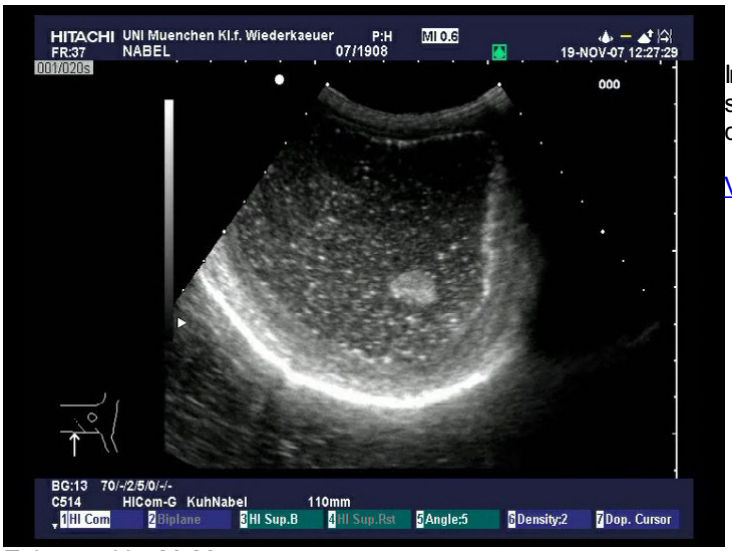
Eine Indikation zur Nabelexstirpation besteht bei Omphalitiden und beim Nabelgranulom, wenn durch konservative Therapie mittels Antiinfektiva und Antiphlogistika keine Heilung erreicht werden kann oder wenn (z.B. vor dem Auftrieb auf einen Viehmarkt) eine möglichst rasche Heilung erzielt werden soll. Der chirurgische Eingriff entspricht weitgehend dem im Kapitel Omphalophlebitis beschriebenem Vorgehen und soll deshalb hier nicht wiederholt werden.

Ein Nabelabszess sollte gespalten werden, sobald Fluktuation palpierbar ist, oder wenn bei der Echographie ein ausreichend großes Volumen (Durchmesser der Abszesshöhle größer als ca. ein Zentimeter) an Eiter nachgewiesen werden kann.

2. Diagnostik

Palpatorisch ist eine derbe, druckdolente Umfangsvermehrung des äußeren Nabels tastbar, zu der aber intraabdominal keine Fortsetzung besteht. In Abgrenzung zu Nabelhernien ist jedoch keine Bruchpforte tastbar und die Haut ist nur wenig oder gar nicht auf dem Untergrund verschieblich. Aus einer ggf. vorhandenen Fistelöffnung kann jauchig riechendes Sekret austreten. Bei Abszessbildung kann fluktuierender Inhalt getastet werden.

Zur Absicherung der Diagnose kann die Echographie herangezogen werden.



In der Echographie ist deutlich die dicke Abszesskapsel sichtbar. Außerdem sind Strömungsechos darstellbar, wenn die Umfangsvermehrung mit der Hand bewegt wird.

Videosequenz, 13 Sek., 6 MB, MP4

Echographie: M. Metzner

3. OP-Vorbereitung

Vor der Spaltung der als Abszess eingestuften Umfangsvermehrung (insbesondere, wenn keine Echographie herangezogen werden kann), sollte unbedingt durch Punktion festgestellt werden, dass es sich tatsächlich um einen Abszess (Austritt von Eiter) und nicht um eine inkarzerierte Hernie (Labmagen: Austritt von säuerlich riechendem Inhalt, pH < 4; Dünndarm: nach Kot riechende Flüssigkeit; Netz: kein Punktat gewinnbar) oder ein Serom: gelbliche klare, geruchsneutrale Flüssigkeit) handelt.

Für die Punktion und ggf. Spaltung des Abszesses: Umfangsvermehrung Scheren, mit Wasser und Seife säubern, und die Haut desinfizieren.

4. Anästhesie

Sedation (z.B.: Xylazin 2%, 0,2 mg/kg LM i.m., entspricht 0,1 ml/10 kg LM)

5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

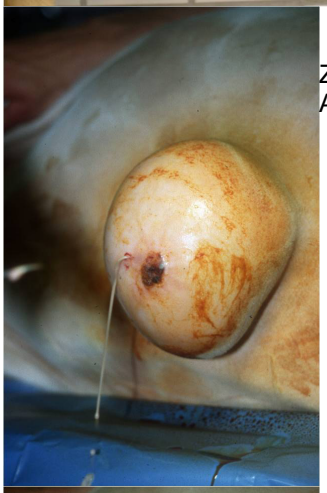
An der am ventralsten gelegenen Stelle punktieren. Tritt hier Eiter aus, kann mit einer Skalpellklinge hier gespalten werden.

Nach dem Ablassen des Eiters wird die Abszesshöhle mit dem Finger exploriert und dabei auf eine mögliche Fortsetzung der Abszesshöhle nach intraabdominal (z.B. in ein Nabelvenen- oder Urachusempyem) achten. Spülung der Abszesshöhle mit verdünnter Polyvidon-Jodlösung.

Anschließend sollte die Wunde durch Einnähen eines Kunststoffschlauches oder, nach Schaffung einer Gegenöffnung, durch Einziehen einer Ringdrainage für 5 - 7 Tage offen gehalten werden, damit sich die Öffnung nicht zu rasch schließt und hierdurch ein Sekretstau entsteht.

5.2 Bilder zur OP-Durchführung

Kalb mit Umfangsvermehrung im Nabelbereich: Verdacht auf Nabelabszess.



Zur Absicherung der Verdachtsdiagnose wird die Umfangsvermehrung mit einer Kanüle punktiert. Abgang von dünflüssigem, gelblichem und jauchig stinkendem Sekret.

Die Eröffnung des Abszesses erfolgt mittels Skalpell. Damit die Klinge nicht versehentlich zu tief eindringen kann, wurde ein Teil der Klinge mit einer Mullbinde umwickelt (Stopperfunktion).

Abgang von Eiter im Strahl.

Damit die Inzision offen bleibt, kann ein Schlauch eingelegt und mittels eines Heftes an der Haut fixiert werden.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit eine zweite Öffnung zu erstellen und eine Ringdrainage einzuziehen.

Fotos: Klinik für Wiederkäuer

6. Prognose:

Die Heilungsaussichten sind insgesamt sehr gut.

7. Nachsorge

Wenn nur noch wenig Sekret abgeht und sich die Umfangsvermehrung deutlich zurückgebildet hat, kann nach ca. 5 - 7 Tagen der Schlauch/die Drainage entfernt werden.

8. Komplikationen

Sekretstau, Reabszedierung, Bildung von Sekundärabszessen, Einbruch in die Bauchhöhle

---

Letzte Änderung: 29.06.2016

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2015, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Laparotomie

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Die Laparotomie bezeichnet das Eröffnen der Bauchhöhle zur Durchführung eines chirurgischen Eingriffs an inneren Organen oder zu diagnostischen Zwecken. Bei adulten Rindern wird sie in der Regel am stehenden Tier unter Lokalanästhesie, bei Kälbern am liegenden Tier unter Allgemeinanästhesie durchgeführt. Sie kann sowohl von der linken als auch der rechten Flanke aus durchgeführt werden, wird aber in den meisten Fällen von rechts erfolgen, damit erreicht man einen besseren Zugang zu den anzusprechenden Bauchhöhlenorganen. Es gibt auch Methoden zur Operation in der Medianen.

1.OP-Vorbereitung

Sorgsame Schur des Operationsfeldes, Waschen mit Seife, Wasser und weicher Bürste (keine Wurzelbürste), Desinfektion (fakultativ: Verwendung einer sterilen Abdeckfolie).

2. Anästhesie

Am stehenden adulten Tier wird häufig auf eine Sedation verzichtet, damit das Risiko, dass das Tier sich während der OP niederlegt, geringer ist.
Vor Beginn des Eingriffs wird ein Analgetikum verabreicht (z.B.: Metamizol, 40 mg/kg) und eine Lokalanästhesie in der Flanke durchgeführt. Wenn das Tier abgelegt werden muss, wird zusätzlich Xylazin (0,2 mg/kg i.m.) verabreicht. Inhalationsanästhesien beim adulten Rind werden in der kurativen Nutztierpraxis nur in sehr gut ausgestatteten Kliniken durchgeführt.

Bei Kälbern eignen sich die Injektions- und die Inhalationsanästhesie oder eine hohe Epiduralanästhesie. Dabei bietet die Inhalationsanästhesie den Vorteil, dass die Nozizeption auch bei Manipulationen an den inneren Organen besser reduziert wird. Auch bei Kälbern unter Allgemeinanästhesie wird vor Operationsbeginn ein Schmerzmittel verabreicht.

Nachfolgend wird das Vorgehen bei Laparotomien von der rechten Flanke aus an einer stehenden Kuh dargelegt. Nabeloperationen, Operationen am Labmagen, Operationen am Pansen und andere Eingriffe werden gesondert abgehandelt. Das Vorgehen bei abgelegten Tieren ist aber prinzipiell das gleiche.

3. OP-Durchführung

3.1 Schnittführung

Die Schnittführung bei der Eröffnung der Bauchhöhle in der rechten oder in der linken Flanke erfolgt im Bereich der Hungergrube. Dabei kann die Schnittführung entweder in der Mitte der Hungergrube senkrecht oder ca. handbreit hinter und parallel zum Rippenbogen oder parallel zum Faserverlauf des Musculus obliquus abdominis internus ausgeführt werden. Die Wahl richtet sich nach dem Zweck des Eingriffs (Erreichbarkeit innerer Organe).
Wird die senkrechte Schnittlinienführung zum Eröffnen von Haut und Unterhaut gewählt, so können nach dem Durchtrennen des Musculus obliquus abdominis externus die beiden Muskeln Musculus obliquus abdominis internus und Musculus transversus abdominis auch stumpf im Faserverlauf geteilt werden (dabei sollen sich die Eröffnungslinien im Zentrum kreuzen).

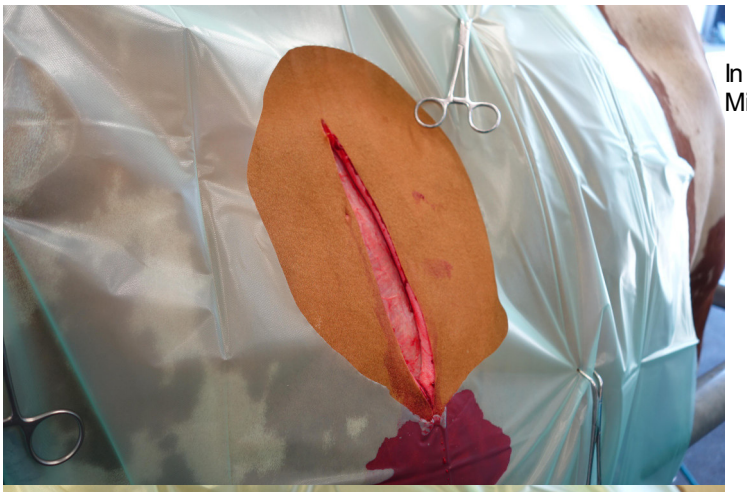
Daneben gibt es auch eine Methode mit Schnittführung in der Medianen (z.B.: bei linksseitiger Labmagenverlagerung), die hier jedoch nicht besprochen wird, da sie nur in Ausnahmefällen Anwendung findet.

3.2 Eröffnung der Bauchhöhle

Die nachfolgende Bilderserie zeigt das Vorgehen bei der Eröffnung der Bauchhöhle an einer stehenden Kuh.

Beim Ansetzen der Skalpellklinge muss darauf geachtet werden, dass bei etwaigen Abwehrbewegungen des Tieres die Klinge nicht zu tief eindringen kann. In der Abbildung wird dies durch den auf den Klingenrücken aufgedrückten Daumen und den an der Bauchwand abgestützten Zeigefinger erreicht.

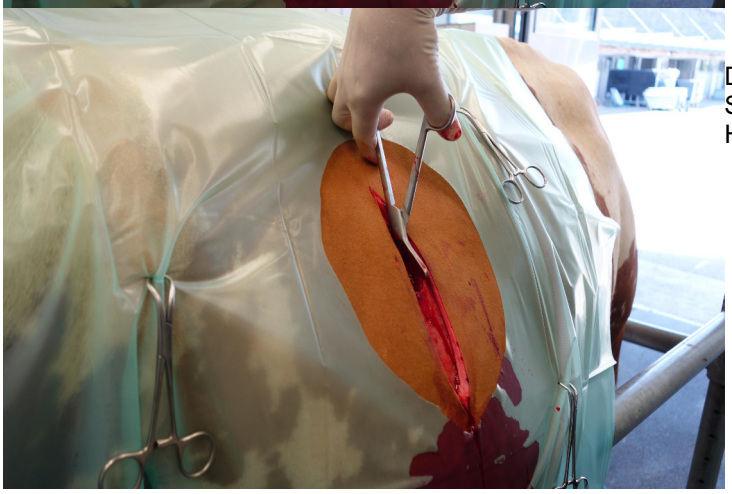
Wenn man im dorsalen Bereich beginnt, kann die Skalpellklinge zunächst eingestochen werden, bis man ein leichtes Nachgeben spürt, anschließend wird die Klinge nach ventral gezogen und mit einem Schnitt die gesamte Haut durchtrennt. Diese Technik sollte nicht bei Tieren mit vollem Abdomen gewählt werden, weil es dabei schwer abzuschätzen ist, wie dick die darunter liegenden Muskelschichten sind. In diesen Fällen sollte eine flachere Klingelhaltung gewählt und die Haut vorsichtig inzidiert werden.



In der Abbildung wurde eine senkrechte Schnittführung in der Mitte der rechten Hungergrube gewählt.

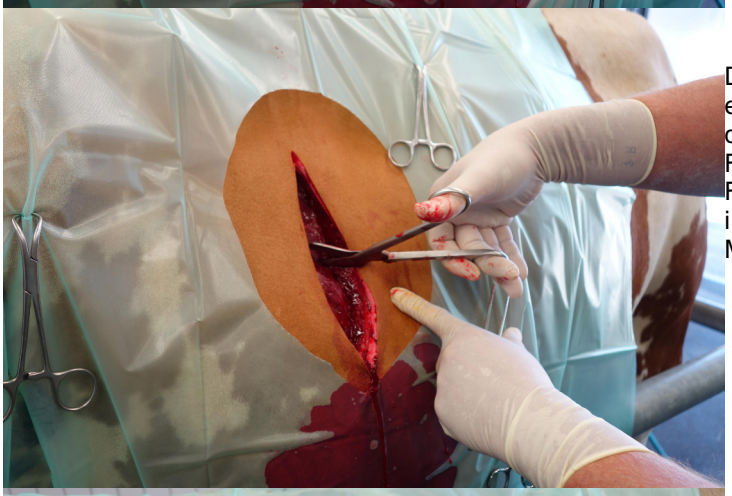
Nun wird, beginnend im dorsalen Wundwinkel, der Musculus obliquus abdominis externus eröffnet.

Einzelne stärker blutende Gefäße können mit einer Klemme gefasst und abgedreht werden.



Der Musculus obliquus abdominis externus wird mit einer Schere (oder mit dem Skalpell) im Verlauf der Schnittlinie der Haut durchtrennt.

Unterhalb des Musculus obliquus abdominis externus wird der Musculus obliquus abdominis internus sichtbar. Er ist durch seinen schrägen Faserverlauf von dorso-kaudal nach ventro-kranial gut differenzierbar.

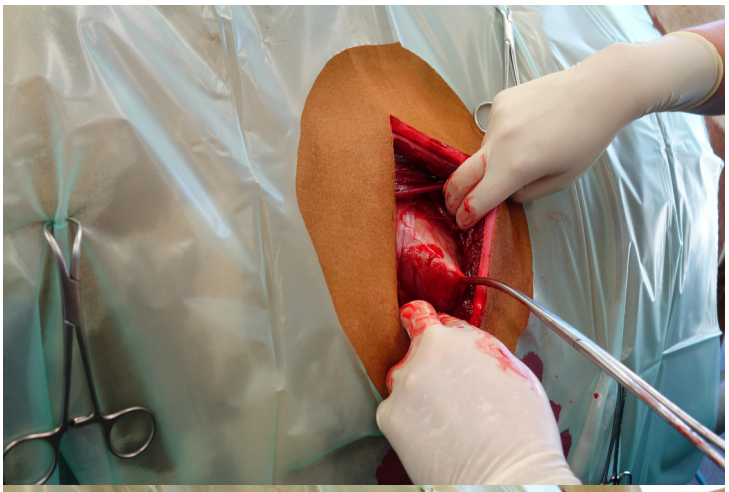


Den Musculus obliquus abdominis internus kann man entweder ebenfalls im Verlauf der Hautschnittlinie durchtrennen oder seine Faszie mit dem Scherenschenkel im Faserverlauf anritzen (s. Abb.) und dann im nächsten Schritt im Faserverlauf auseinanderschneiden oder stumpf trennen. Wird im Faserverlauf eröffnet, dann sollen sich Hautschnittlinie und Muskeleröffnungslinie im Zentrum kreuzen.

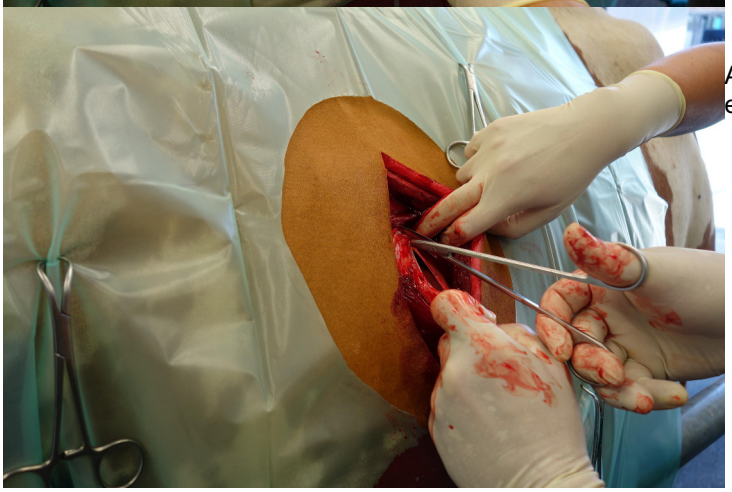
Wird der Muskel stumpf getrennt, ist darauf zu achten, dass die beiden Finger von der Mitte der Wunde im Faserverlauf auseinandergezogen werden.

Der Musculus transversus abdominis kann ebenfalls stumpf im Faserverlauf eröffnet werden.
Dieses Vorgehen hat gegenüber einer scharfen Durchtrennung mittels Skalpell (insbesondere bei Tieren mit einem vollen Abdomen) den Vorteil, dass das Peritoneum und daran anliegende Bauchhöhlenorgane nicht verletzt werden können.

Das Peritoneum wird mit einer Klemme angezogen.



Zwischen Zeigefinger und Klemme (im Bild durch die Hand verdeckt) wird auf 'Doppelwandigkeit' geprüft. Auf diese Weise werden innen anliegende Organe zurückgedrängt, und man kann durch einen kleinen Schnitt in die Falte Luft in das Abdomen eintreten lassen (durch ein zischendes Geräusch hörbar). Fehlt der Unterdruck im Abdomen (bei einem stehenden Rind) ist das ein Hinweis auf das Vorliegen einer Bauchfellentzündung. Auch bei sehr vollem Abdomen (z.B.: Darmscheibendrehungen) strömt kaum Luft ein.



Anschließend wird das Peritoneum unter Fingerschutz mit einer Schere im Verlauf des Hautschnitts eröffnet.

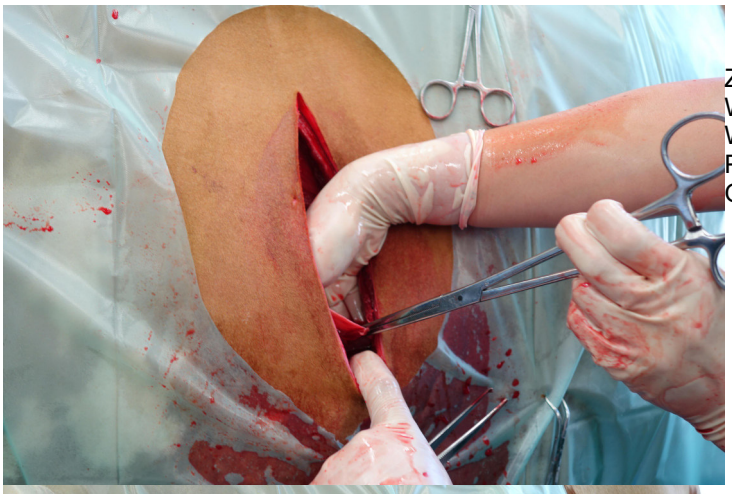
Nun kann die Exploration der Bauchhöhle beginnen. Hierbei sollte ein systematisches Vorgehen gewählt werden (z.B.: Leber, Gallenblase, Haube, Labmagen, Duodenum, rechte Niere, Uterus mit Ovarien, Pansen, linke Niere, Gekrösewurzel, Darmkonvolut). Dabei soll auch das Volumen, die Qualität und der Geruch der Bauchhöhlenflüssigkeit beurteilt und nach Verklebungen und Verwachsungen gesucht werden.

In der nachfolgenden Tabelle werden wichtige physiologische Organbefunde zusammengefasst, die bei jeder Laparotomie überprüft werden sollten:

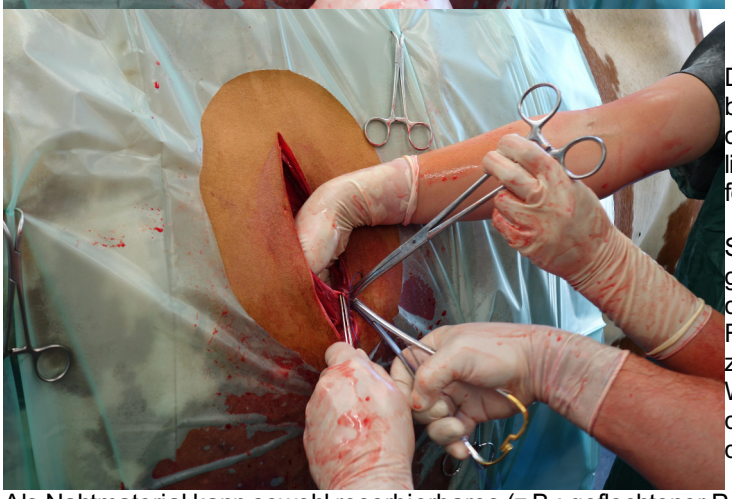
Organ	**physiologische Befunde**
Leber	kaudaler Rand scharfkantig Konsistenz fest Gallenblase entleert sich auf Druck
Haube	lässt sich vom Untergrund abheben keine fibrinösen Verklebungen
Labmagen	liegt physiologisch kranio-ventral rechts vom Nabel nicht dilatiert (durch Gas oder Flüssigkeit Pylorus hat etwas festere Konsistenz als die Labmagenwand, Durchmesser ca. 5 x 6 cm
Duodenum	nicht dilatiert, keine Gekrösestränge

rechte Niere	der Körpermasse entsprechende Größe, Renkuli gut abgesetzt (wegen des die Niere umgebenden Fettgewebes oft nur schlecht beurteilbar)
Geschlechtsapparat	Größe und Inhalt des Uterus (in Abhängigkeit vom Reproduktionsstatus) Ovarien (Funktionskörper vom Zyklus / der Trächtigkeit)
Pansen	nimmt die gesamte linke Hälfte des Abdomens ein, ragt etwas nach rechts herüber, typische Schichtung: gasförmig dorsal, fester Inhalt in der Mitte, flüssiger Inhalt ventral zwischen linker Bauchwand und Pansen kein Labmagen auffindbar
Gekrösewurzel	keine Torsionsfalten
linke Niere	der Körpermasse entsprechende Größe, Renkuli gut abgesetzt (wegen des die Niere umgebenden Fettgewebes oft nur schlecht beurteilbar)
Darmkonvolut	Därme sind leer, kein Zug am Gekröse, keine Torsionsfalten erkennbar

3.3 Verschluss der Wunde



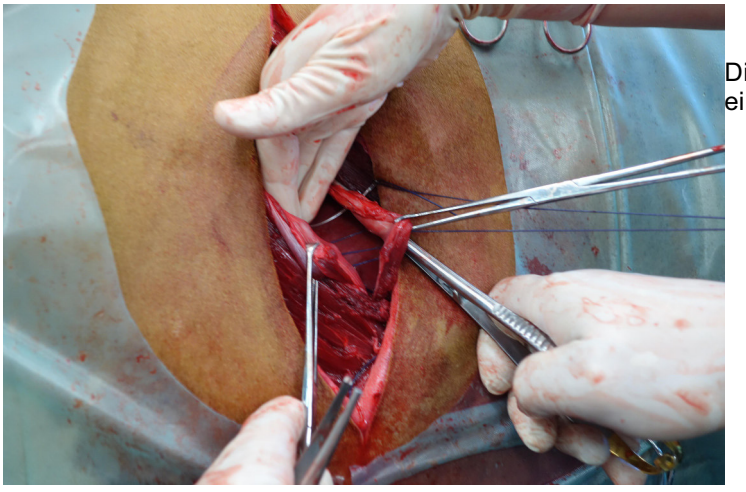
Zunächst fasst man mit einer Klemme im ventralen Wundwinkel das Peritoneum und die Fascia transversa. Während der Naht ist es hilfreich, wenn eine assistierende Person durch bilden einer hohlen Hand die innen anliegenden Organe zurückdrängt.



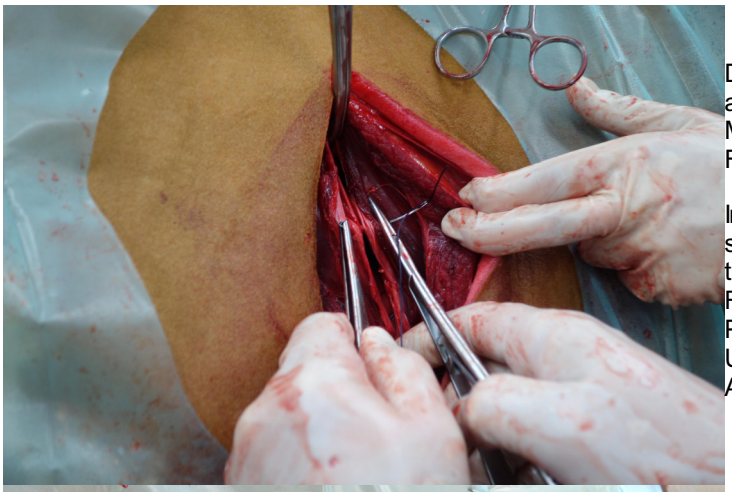
Dann wird im ventralen Wundwinkel eine Matratzennaht begonnen und bis zum dorsalen Wundwinkel fortgeführt. Durch diese ausstülpende Nahttechnik kommt Serosa auf Serosa zu liegen. Anschließend wird von dorsal nach ventral eine fortlaufende Kürschnernaht über den Kamm ausgeführt.

Statt einer Matratzennaht kann auch nur eine Kürschnernaht genäht werden. Genau so ist es dem Sicherheitsbedürfnis der durchführenden Person (unter Berücksichtigung der Reißfestigkeit des verwendeten Nahtmaterials) überlassen, zwischen Matratzen- und Kürschnernaht im dorsalen Wundwinkel einen Knoten zu machen (mehr Fremdmaterial in der Wunde, dafür höhere Sicherheit falls ein Faden reißt) oder direkt weiterzunähen.

Als Nahtmaterial kann sowohl resorbierbares (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6 oder 8 (oft sehr scharf, weil es geflochten ist)) oder nicht resorbierbares Nahtmaterial (z.B: Supramid, metric 6 oder 8, sog. Schlauchfaden, weniger scharf)) verwendet werden.

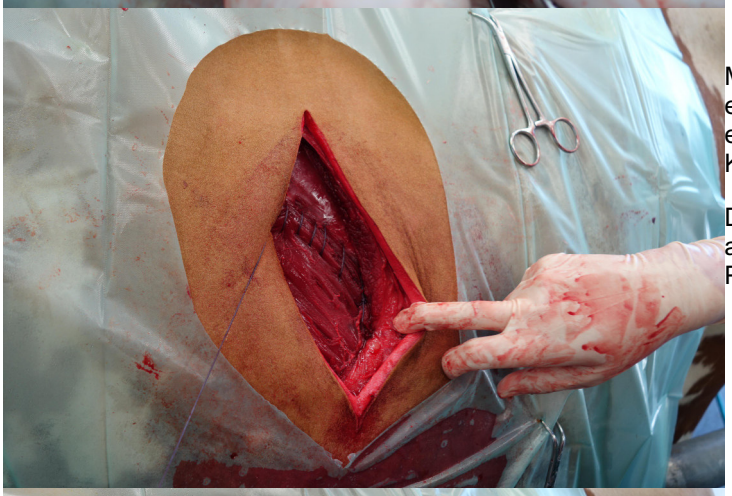


Die Abbildung zeigt das Anlegen einer Matratzennaht mit einem geflochtenen Polyglykolsäure-Faden (metric 8)



Die Abbildung zeigt das Anlegen einer Kürschnernaht (weiter außen, über den Kamm der zuvor ausgeführten Matratzennaht). Beim Nähen ist darauf zu achten, dass der Faden der Matratzennaht nicht durchstochen wird.

Insbesondere bei einem vollen Abdomen kann es sinnvoll sein, in die Matratzen- und Kürschnernaht auch den Musculus transversus abdominis mit einzubeziehen. Hierdurch wird das Risiko für eine Lochbildung in der dünnen Schicht aus Peritoneum und Fascie reduziert und dadurch Unterhautemphyseme (durch ausströmende Luft aus dem Abdomen) besser vermieden.



Musculus obliquus abdominis internus und externus können entweder separat (M. internus von ventral nach dorsal und M. externus von dorsal nach ventral) oder in einer fortlaufenden Kürschnernaht verschlossen werden.

Die Abbildung zeigt die separate Naht des Musculus obliquus abdominis internus mit einem geflochtenen Polyglykolsäurefaden (metric 8).

Die Abbildung zeigt den separaten Verschluss des Musculus obliquus abdominis externus mit einem geflochtenen Polyglykolsäurefaden (metric 8).

Die Subkutis wird mit einer Subkutannaht (Stichrichtung parallel zur Schnittlinie) verschlossen (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6).

Die Abbildung zeigt den abgeschlossenen Verschluss der Subkutis.
Die Hauträndер der Schnittlinie sind gut adaptiert.

Im nächsten Schritt kann die Haut entweder durch Anlegen einer Naht nach REVERDIN oder mittels U-Heften verschlossen

werden.

Weiter Nahtmethoden zum Verschluss der Haut sind die Naht nach DONATHI (doppelte Durchstechung der Haut mit seitlich liegendem Knoten) oder eine Intrakutannaht.

Anlegen einer Naht nach REVERDIN.

Abgeschlossene Naht nach REVERDIN.

Zur Wundabdeckung kann ein Sprühverband aufgetragen werden.

Fotos: M. Metzner

4. Nachsorge

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage.

Bei komplikationsloser Wundheilung können die Fäden 10 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

5. Komplikationen

Wundinfektion, Nahtdehiszenz, Peritonitis

Die Heilungsaussichten sind abhängig vom Grund aus dem die Laparotomie durchgeführt wurde. Bei einer Probelaparotomie ist die Prognose für die Wundheilung sehr gut.

Letzte Änderung: 11.12.2015

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2015, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Anschoppung durch koaguliertes Blut

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Bei dieser Erkrankung, deren Ursache nicht eindeutig geklärt ist, tritt Blut aus einem Dünndarmulcus aus, gerinnt und verschließt das Lumen pfropfartig.
Ziel des chirurgischen Eingriffs ist es, den Darmverschluss durch manuelle Zerteilung des Blutkoagulums im Darm zu beseitigen. Wenn die Blutung erneut auftritt, kann es zu einem Rezidiv kommen.

1. Symptomatik und Diagnose -> s. Rinderskript

Der nachfolgend beschriebene chirurgische Eingriff bezieht sich nur auf Anschoppungen durch koaguliertes Blut.

2. OP-Vorbereitung, Anästhesie, Schmerzmittel, Schnittführung

Bei diesem Eingriff handelt es sich um eine Laparotomie (Details s. dort). Der Zugang erfolgt von der rechten Flanke.

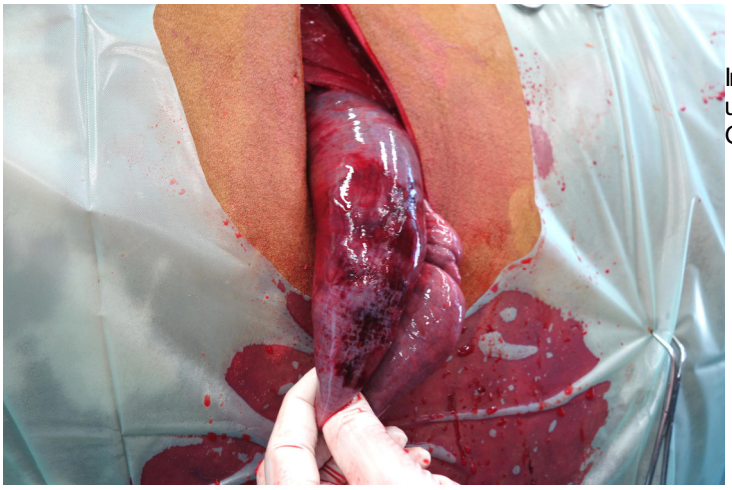
Häufig weisen Kühe mit blutiger Anschoppung stark ausgeprägte Hypokalzämie auf. Diese sollte bereits vor OP-Beginn korrigiert werden, damit die Standsicherheit des Tieres besser gewährleistet ist. Da die Tiere bereits stark dehydriert seien können, ist eine Dauerinfusion mit mindestens 10 Liter NaCl 0,9 % indiziert.

3. OP-Durchführung

3.1 Beschreibung der OP-Durchführung

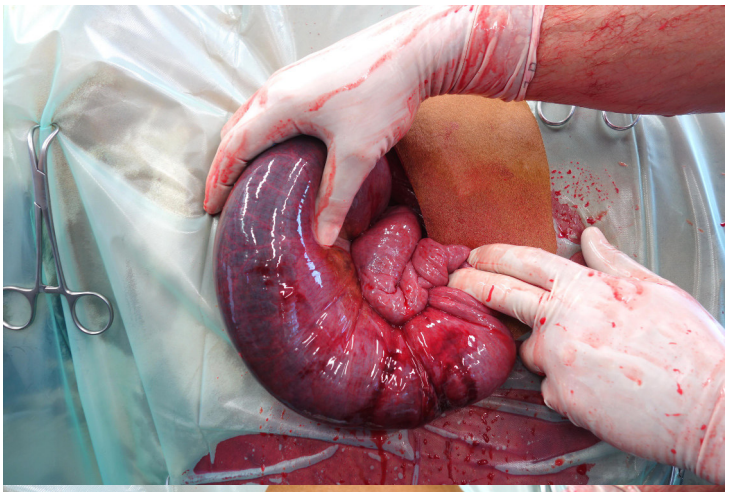
Nach Eröffnung der Bauchhöhle muss bei der systematischen Exploration der Bauchhöhle vor allem nach Dünndarmabschnitten mit teigiger bis geleeartiger Konsistenz gesucht werden, die sich am Übergang von vollen (proximal gelegenen) zu leeren (distal gelegenen) Darmabschnitten befinden. In manchen Fällen kann man hier auch etwas Rauigkeit, die durch fibrinöse Auflagerungen bedingt ist, vorfinden. Die weiter proximal gelegenen Jejunumabschnitte sind häufiger betroffen als distal gelegene Abschnitte. Die prall gefüllten Dünndarmabschnitte führen zu einem erheblichen Zug am Gekröse, wodurch Blutgefäße unter Spannung geraten. Deshalb ist die Bauchhöhlenflüssigkeit in der Regel mittel- bis hochgradig vermehrt, jedoch ohne Geruchsabweichungen (Transsudat). Auch Torsionen im Gekröse der betroffenen Darmabschnitte können auftreten.
Wo möglich, sollte der Eingriff am stehenden Tier vorgenommen werden. Bei Tieren bei denen die Standsicherheit (auch nach Korrektur einer bestehenden Hypokalzämie) stark herabgesetzt ist und bei schwer zugänglichen (meist proximal gelegenen) Darmabschnitten, kann es notwendig werden, das Tier abzulegen.

3.2 Bilder zur OP-Durchführung



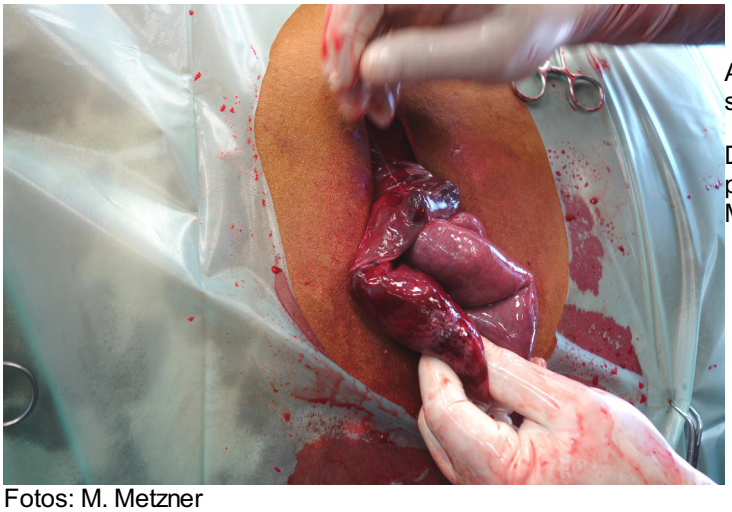
In der Abbildung sind die dunkelrot gefärbten, fleckigen, scharf umschriebenen Konturen der in der Darmmukosa sitzenden Geschwüre erkennbar.

Übergang eines mit einem Blutkoagulum angeschoppten und dunkler gefärbten Darmabschnitts zu einem direkt distal liegenden leeren Darmabschnitt mit physiologisch rosa Färbung.



Durch vorsichtige Massage wird das geleeartig angeschoppte Blutkoagulum im Darmlumen zerteilt. Dabei ist es ratsam, mit dem Zerdrücken dort zu beginnen, wo das Darmlumen mit flüssigen Ingesta angeschoppt ist (also weiter proximal) und sich dann weiter in Richtung des Übergangs zu den leeren Därmen vorzuarbeiten. Dadurch kann festerer mit flüssigem Inhalt aufgeweicht werden. Der Abschnitt, an dem Ulcera erkennbar sind, sollte möglichst geschont werden.

In manchen Fällen ist es nicht möglich, den betroffenen Darmabschnitt aus der Wunde heraus zu verlagern. Wenn auch ein Ablegen des Tieres nicht möglich ist, dann muss das Zerteilen des Blutkoagulums ohne Sichtkontrolle intraabdominal erfolgen.



Anschließend soll überprüft werden, ob die Durchgängigkeit sichergestellt ist (distal gelegene Darmabschnitte füllen sich).

Durch Spülen des lädierten Darmabschnitts mit körperwarmer physiologischer Kochsalzlösung kann in einigen Fällen die Motorik angeregt werden.

Fotos: M. Metzner

Ist die Darmwand bereits nekrotisch und mit Fibrin überzogen, kann eine Resektion des betroffenen Abschnitts erwogen werden. In allen anderen Fällen ist weder Enterotomie noch Darmresektion notwendig.
In seltenen Fällen können weitere angeschoppte Darmabschnitte (durch weitere Geschwüre), Darminvaginationen oder ein Volvulus bestehen, die ebenfalls korrigiert werden müssen.

4. Prognose:

Sie wird vermutlich stark von der Dauer des bestehenden Verschlusses beeinflusst und liegt durchschnittlich bei ca. 60 % Erfolgsrate. Ist bereits viel Fibrin vorhanden, sollte die Prognose deutlich schlechter eingestuft werden. Sollte die Kuh nach der ersten OP noch nicht durchgängig sein oder bleiben, kann eine zweite OP erwogen werden. Die Prognose für die zweite OP dürfte ähnlich hoch liegen wie nach der ersten OP. Bei Tieren, bei denen die Darmpassage in den drei Tagen nach dem Eingriff erhalten bleibt, ist die langfristige Prognose gut.

Die Ursache der Erkrankung ist bisher ungeklärt.

5. Nachsorge

Unmittelbar nach Verschluss muss versucht werden, die Darmmotorik anzuregen (oder aufrecht zu erhalten):
Neostigmin (Konstigmin): 0,025 mg / kg KLM, alle 2 - 3 Stunden wiederholen (Cave: Nebenwirkungen!)

Glaubersalz (wasserfreies Natriumsulfat): 1g / kg KLM in 10 Liter Wasser peroral eingeben.

Verabreichung von Antiinfektiva und von Schmerzmitteln ist indiziert.

Spätestens nach 12 Stunden sollte das Tier eine größere Menge stark blutigen Kots absetzen. Andernfalls kann es zu einem neuen Verschluss gekommen sein, der ggf. durch erneuten chirurgischen Eingriff behoben werden könnte.

Die Fäden werden bei komplikationsloser Wundheilung nach 10 Tagen entfernt.

Letzte Änderung: 24.11. 2015

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2015, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Caecotomie

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Eine Caecotomie wird bei starker Blinddarmdilatation, insbesondere bei Blinddarmtorsion und Blinddarmretroflexion durchgeführt. Die Operation erfolgt bei adulten Tieren am stehenden Tier von der rechten Flanke aus, bei Kälbern in Seitenlage. Nach Korrektur von ggf. bestehender Torsion und / oder Retroflexion wird der Blinddarm an der Spitze eröffnet und der Inhalt abgelassen. Bei Nekrose von Teilen des Blinddarms muss eine Amputation des abgestorbenen Bereichs oder die Euthanasie erfolgen.

1. Pathogenese und Indikation

Eine Blinddarmdilatation entsteht durch übermäßige Anfüllung des Blinddarms (und ggf. auch angrenzender Darmabschnitte (*Ansa proximalis* und Kolon)) mit Gas und/oder dünnbreiiger bis wässriger Flüssigkeit. Die Ursachen sind weitgehend ungeklärt. Je nach Ausmaß kommt es nur zur Verlagerung oder zusätzlich zur Retroflexion und Torsion mit partieller bis hin zu vollständiger Behinderung der Darmpassage. Kommt es durch die Verlagerung zur Abschnürung von Blutgefäßen, kann der betroffene Darmabschnitt durch die entstehende örtliche Ischämie rasch absterben. Adulte Tiere sind von Blinddarmaufgasungen häufiger betroffen als Jungtiere.

Eine Indikation zu einem chirurgischen Eingriff ergibt sich, wenn es Hinweise auf eine Torsion oder Retroflexion gibt (hochgradige Störung des Allgemeinbefindens und Exsikkose, starke Kolik) und bei einer Erkrankungsdauer > 24 Stunden. Ist das Allgemeinbefinden nur geringgradig gestört und der Kotabsatz noch vorhanden, kann eine konservative Therapie mit die Darmmotorik stimulierenden Medikamenten versucht werden. Bei Kälbern kann bei Verdacht eine Probelaparotomie erwogen werden, im Ileusfall ist rasches Handeln notwendig.

2. Diagnostik

Die transrektale Untersuchung liefert im allgemeinen entscheidende Hinweise (Spitze des aufgegasten Blinddarms direkt im Becken oder "Autoreifen" rechts vor dem Becken) s.a. Rinderskript. Allerdings kann bei Retroflexion das Erreichen des Blinddarms schwierig sein und zur Verwechslung mit einer Labmagenverlagerung nach rechts führen. Da aber auch in diesem Fall eine Operation angezeigt ist, spielt es keine entscheidende Rolle.

Bei Kälbern fällt häufig ein volles Abdomen auf, in manchen Fällen zeichnet sich der aufgegaste Blinddarm an der rechten Bauchwand ab.

3. OP-Vorbereitung, Anästhesie, Schmerzmittel, Schnittführung

Bei diesem Eingriff handelt es sich um eine Laparotomie (Details s. dort). Bei starker Störung des Allgemeinbefindens ist Schockprophylaxe notwendig (Infusion, Kortikosteroide). Der Zugang erfolgt von der rechten Flanke, bei adulten Tieren am stehenden Tier, bei Kälbern in Seitenlage.

4. OP-Durchführung

4.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Bei der manuellen Exploration der Bauchhöhle wird der Verlauf des Blinddarms von seiner Spitze bis zum Ansatz an der *Ansa proximalis coli* auf Hinweise für eine Blinddarmtorsion (Torsionsfalten) oder Retroflexion untersucht, die ggf. berichtigt werden müssen, bevor der Blinddarm eröffnet wird, weil sie eine vollständig Entleerung verhindern würden. Bei extremer Aufgasung kann zunächst versucht werden, über eine Kanüle mit angeschlossenem Schlauch, Gas aus dem Blinddarm abzulassen. Dann wird die Spitze des Blinddarms aus der OP-Wunde hervorgelagert und nochmals auf Torsionsfalten untersucht. Die eigentliche OP-Abdeckfolie kann durch eine weitere (kleinere) geschützt werden, bevor an der Blinddarmspitze ein 3 - 5 cm (abhängig von der zu erwartenden Konsistenz des Darminhalts) Schnitt (durch eine Hilfsperson) angelegt wird, über den sich der Blinddarminhalt rasch passiv entleeren kann. Als "Spritzschutz" wird ein Eimer mit etwas Stroh verwendet. Anschließend wird versucht, weiteren Darminhalt durch Massage mit der Hand in Richtung Blinddarmspitze zu befördern. Eine möglichst vollständige Entleerung ist anzustreben; allerdings ist es kaum möglich Inhalt aus Kolonteilen in Richtung Blinddarm zu massieren.

Vor dem Verschluss der Öffnung in der Blinddarmspitze kann diese mit zwei Darmklemmen nach DOYEN abgeklemmt werden (damit wird Nachlaufen von Darminhalt in Richtung Öffnung vermieden), und es werden die verbliebenen Reste an Darminhalt in der Blinddarmspitze mittels steriler Kompressen nach außen massiert. Dann kann die Blinddarmspitze angehoben und mittels zweier einstülpenden Nähte nach CUSHING verschlossen werden (z.B.: monofiler Glykonatfaden, metric 2). Abschließend wird der vorgelagerte Blinddarmabschnitt mit reichlich steriler isotoner Lösung abgespült und dann die Blinddarmspitze wieder in den kaudalen Bauchraum zurückgelegt.

Sollte sich der Blinddarm rasch erneut füllen (Flüssigkeit aus dem Kolon oder der Ansa proximalis, die nicht herausgehebert werden konnte), muss der Blinddarm erneut eröffnet und entleert werden.

Bei Vorliegen einer Nekrose der Blinddarmwand muss der betroffene Abschnitt amputiert oder das Tier euthanasiert werden. Das Vorgehen erfolgt zunächst analog mit Eröffnung der Spitze, damit der Darminhalt abgelassen werden kann. Dann werden zwei Darmklemmen in einiger Entfernung des abgestorbenen Blinddarmteils (im noch durchbluteten Bereich) gesetzt und der

nekrotische Blinddarmabschnitt abgesetzt. Danach wird der Stumpf mittels zweier einstülpender Nähte verschlossen.

Bei Kälbern wird der Eingriff unter Vollnarkose von der rechten Flanke aus durchgeführt.

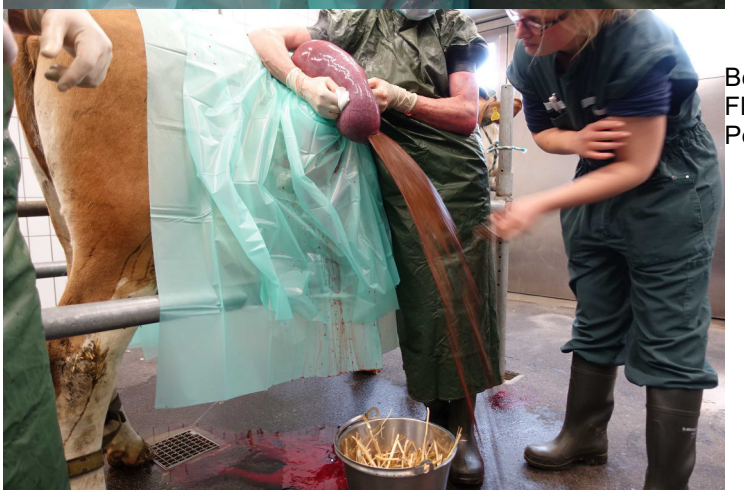
Wundverschluss der Bauchhöhle wie bei der Laparotomie beschrieben.

4.2 Bilder zur OP-Durchführung

Aus der OP-Wunde vorgelagertes dilatiertes Blinddarmende.

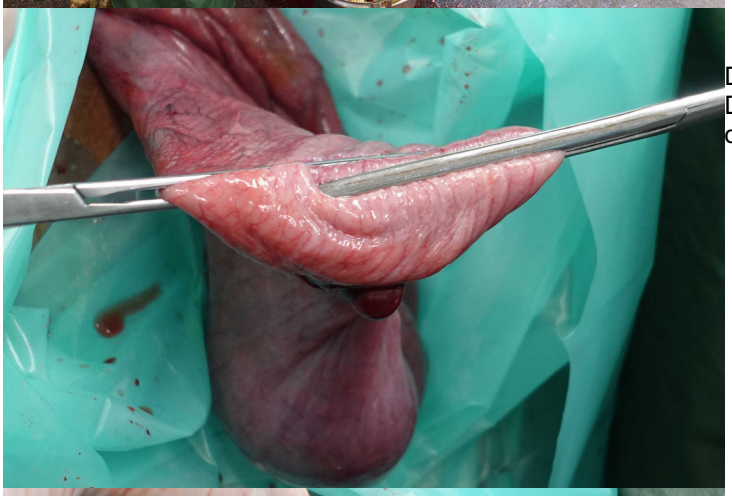
Eine zusätzliche Abdeckfolie wurde um den Blinddarm herum gelegt, damit bei Austritt von Darminhalt das OP-Feld nicht verschmutzt wird.

Die Hilfsperson fasst die nahe der Blinddarmspitze gelegene Darmwand mit zwei sterilen Kompressen und hält sie vom Abdomen weggerichtet.

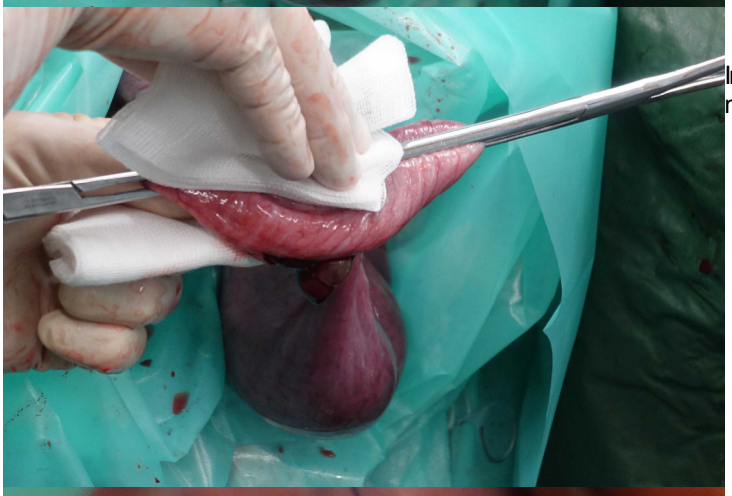


Bei der Eröffnung der Blinddarmspitze fließt schwallartig Flüssigkeit ab. Dabei versucht die den Blinddarm haltende Person, den Abfluss gezielt vom Tier weg zu richten.

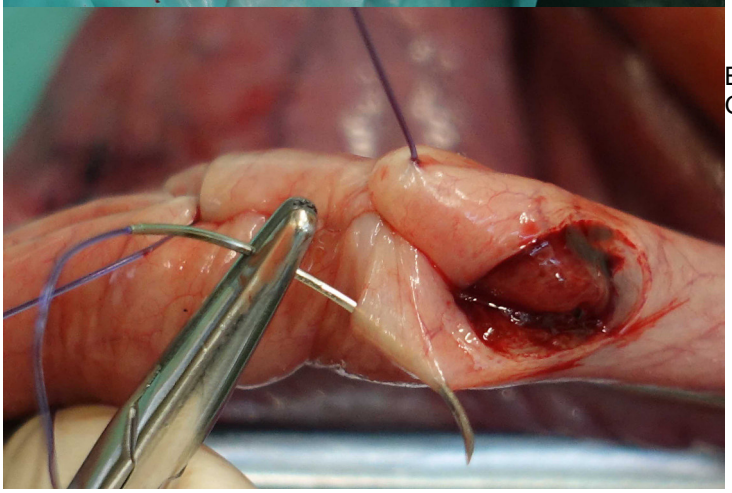
Wenn sich der Blinddarm entleert hat, wird versucht, weitere Flüssigkeit aus dem Bauchraum herauszumassieren. Dabei muss darauf geachtet werden, dass keine Flüssigkeit entlang der Darmwand in die Bauchhöhle gelangen kann.



Die Blinddarmspitze wurde mit zwei Darmklemmen nach DOYEN so gefasst, dass kein Darminhalt mehr in den Bereich der Öffnung fließen kann.

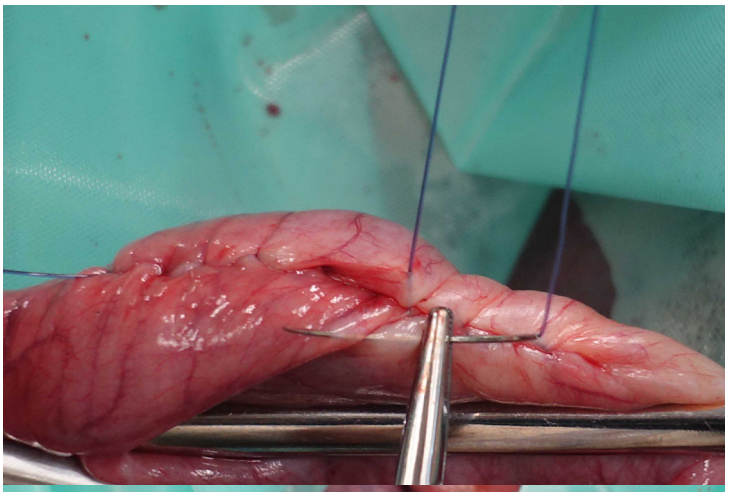


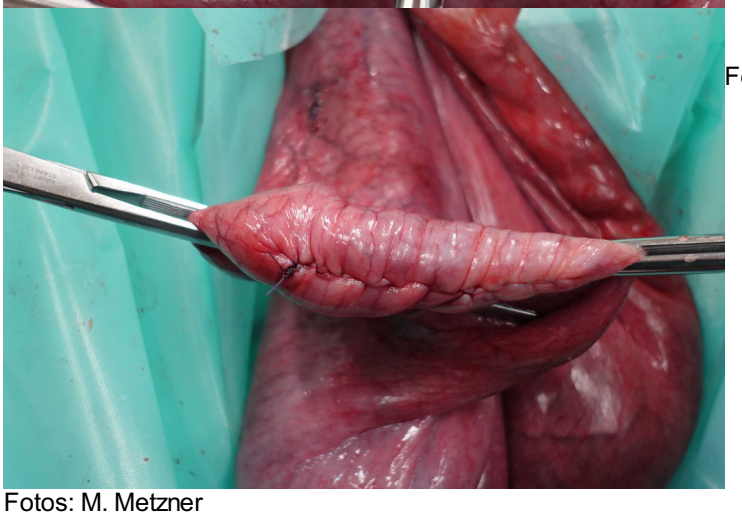
Im Lumen der Blinddarmspitze verbliebene Flüssigkeit wird mit sterilen Kompressen herausmassiert.



Erste einstülpende Naht nach CUSHING (monofiler Glykonatfaden, metric 2) zum Verschluss der Öffnung.

Zweite einstülpende Naht nach CUSHING.





Fertig verschlossene Öffnung.

Fotos: M. Metzner

5. Prognose

Die Heilungsaussichten sind stark abhängig vom Zustand der Darmwand und Hinweisen auf bereits bestehende Peritonitis. Bei ausgedehnter Nekrose des Blinddarms ist sie schlecht.

6. Nachsorge

Dauertropfinfusion, bei starker Dehydratation auch orale Rehydratation, Verabreichung eines die Darmmotorik stimulierenden Medikaments.

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Bei komplikationsloser Wundheilung können die Fäden 10 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

7. Komplikationen

Wundinfektion, Nahtdehiszenz, Peritonitis, Rezidiv

Letzte Änderung: 14.01.2017

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Operation einer Darmscheibendrehung

M. Metzner, A. Pfitzner

Das Wichtigste in Kürze
Die Ursache für eine Torsion im Bereich der Gekrösewurzel oder der Kolonscheibe ist unklar. Nach dem Eröffnen der Bauchhöhle wird durch Griff an die Gekrösewurzel die Drehrichtung festgestellt. Zur Beseitigung der Torsion ist es empfehlenswert am abgelegten Tier das gesamte Darmkonvolut aus der Bauchhöhle herauszulagern und komplett entgegen der vorliegenden Torsionsrichtung zurückzudrehen.

1. Pathogenese und Indikation

Als Darmscheibendrehung wird eine Torsion des gesamten Gekröses mit anhängendem Dünndarm und dem Colon um die Gekrösewurzel bezeichnet. Als Ursachen werden eine ungleiche Verteilung von Gas und Flüssigkeit im Darmlumen, die asymmetrischen Aufhängung des Gekröses an der Wurzel oder eine ausgelagerte Colonscheibe, verbunden mit zufälligen und heftigen Bewegungen seitens des Tieres diskutiert.

Durch die Torsion werden große Blutgefäße, die innerhalb der Gekrösewurzel verlaufen, komprimiert, weshalb es durch Ischämie rasch zum Absterben distal der Torsion gelegener Darmabschnitte kommt. Deshalb ist höchste Eile für einen chirurgischen Eingriff geboten.

2. Diagnostik

Die Darmscheibendrehung verläuft perakut: heftige Kolik, rasche Verschlechterung des Allgemeinbefindens, Auftreibung des Abdomens (vor allem rechts, oft unregelmäßig, wellenartig), Verminderung oder Sistieren des Kotabsatzes und sich rasch entwickelnde Exsikkose, später Festliegen. Fast immer sind bei der Schwingauskultation des rechten Abdomens Plätschergeräusche hörbar. Bei jungen Rindern ist eine Abgrenzung zu einer Blinddarmdilatation mit Torsion oder Labmagenverlagerung nach rechts mit Torsion allein vom klinischen Bild her schwierig. Bei diesen sind die Kolikerscheinungen jedoch meist weniger ausgeprägt und das Krankheitsgeschehen weniger perakut. Bei adulten Tieren können bei transrektaler Palpation häufig stark unter Spannung stehende Gekrösestränge und prall gefüllte Dünn- und Dickdärme ("Wellblechkontur") angesprochen werden (im Gegensatz zum Plapationsbefund bei Blinddarmdilatation und Labmagenverlagerung nach rechts). Eine sichere Diagnose lässt sich erst nach Eröffnung der Bauchhöhle stellen (Ertasten von Torsionsfalten an der Gekrösewurzel).

3. OP-Vorbereitung

Bei diesem Eingriff handelt es sich um eine Laparotomie von der rechten Flanke aus (Details s. dort). Der Eingriff erfordert besonders viel operative Erfahrung (vor allem bei adulten Tieren)! In der Regel dürfte ein Ablegen des Tieres und die vollständige Entwicklung des gesamten Darmkonvoluts notwendig werden. Bei adulten Tieren kann die Operation am stehenden Tier begonnen werden. Nach Eröffnung der Bauchhöhle kann dann entschieden werden, ob es sinnvoll ist, die Reposition am stehenden Tier fortzusetzen (was in den meisten Fällen wenig erfolgversprechend ist), das Tier abzulegen und in Seitenlage zu verbringen oder den Eingriff auf Grund des schlechten Zustandes der Därme (Gangrän, Fibrinbeläge) abzubrechen. Für den Eingriff an adulten Tieren in Seitenlage werden mehrere Personen benötigt, die beim Halten der Därme (in sterilen Folien/Tüchern)in der Nähe der Laparotomiewunde helfen, denn durch das enorme Gewicht der mit Flüssigkeit gefüllten Därme kommt es leicht zur Bildung von Rissen im Gekröse und starken Blutungen.

Bei der Vorbereitung des Operationsfeldes sollte von vornherein ein sehr großer Schnitt (von weit dorsal bis weit ventral) eingeplant werden.

Eine Schockprophylaxe ist unbedingt umgehend durchzuführen: Infusion, NSAID, Kortikosteroide.

4. Anästhesie

Da es im Verlauf des Eingriffs zu starkem Zug auf das Gekröse kommt, sollte - wo möglich - eine Vollnarkose (TIVA oder Inhalationsanästhesie) genutzt und das Tier abgelegt werden. Am stehenden adulten Tier wird eine Lokalanästhesie in der rechten Flanke durchgeführt.

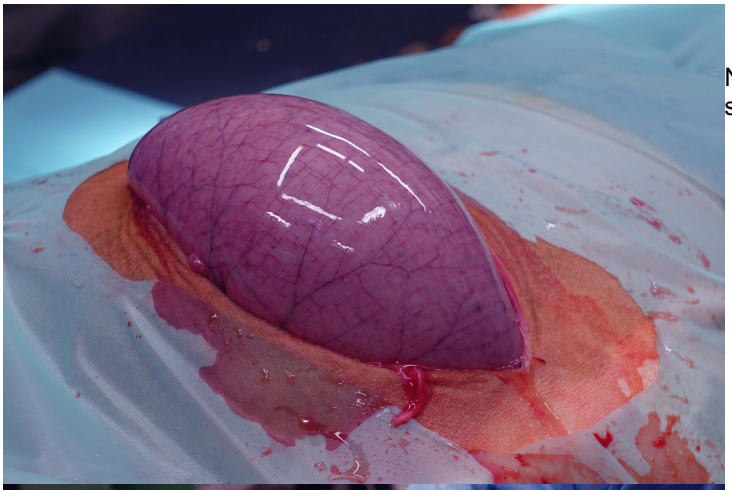
5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Nach Eröffnung der Bauchhöhle am liegenden Tier wird zunächst durch Griff an die Gekrösewurzel versucht, das Vorliegen einer Torsion und die Torsionsrichtung festzustellen. Häufig gelingt dies sicherer, nachdem das gesamte Darmkonvolut aus der Bauchhöhle herausgelagert wurde. Dabei ist übermäßiger Zug an Gekröseteilen zu vermeiden, weil dieses rasch einreißt. Erst dann gelingt es durch Drehung des gesamten Darmkonvoluts entgegengesetzt der Torsionsrichtung, die anatomisch richtige Lage wieder herzustellen. Die Bestätigung oder der Ausschluss einer Darmscheibendrehung ist besonders dann schwierig, wenn das Darmkonvolut sehr voll und der Zugang zur Gekrösewurzel hierdurch stark erschwert wird. Ist die Torsion beseitigt, sollten die zuvor dunkel schimmernden Därme rasch wieder eine vitale Färbung zurückerlangen. Nach dem Spülen der Därme mit körperwarmer, steriler physiologischer Kochsalzlösung ist eine dann wieder einsetzende Motorik der Därme ein Zeichen dafür, dass die Torsion beseitigt wurde und als prognostisch günstig zu werten. Wird keine Motorik sichtbar ist die Torsion entweder noch nicht beseitigt oder die Darmwand zu stark geschädigt.

Am stehenden adulten Tier ist es auf Grund der beengten Verhältnisse im Bauchraum und des Gewichts der Därme häufig kaum möglich, eine Reposition durchzuführen, ohne das Tier abzulegen und das Darmkonvolut aus der Bauchhöhle herauszulagern.

5.2 Bilder zur OP-Durchführung (Rind, 2 Monate alt)



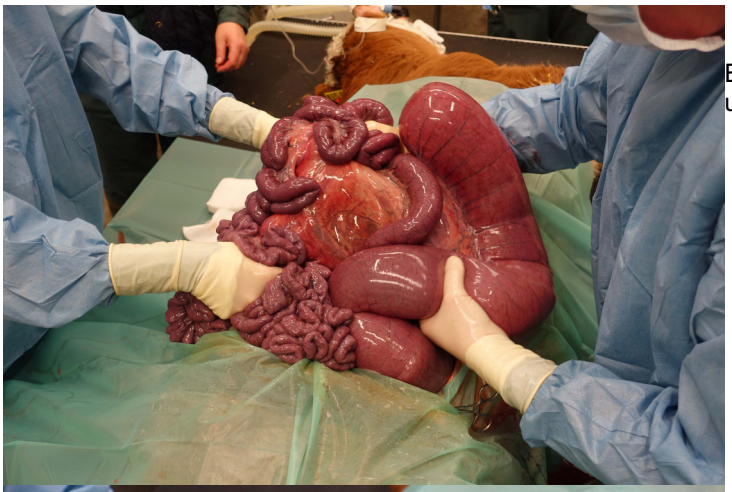
Nach dem Eröffnen der Bauchwand quillt der etwas dunkel schimmernde Blinddarm aus der Wunde hervor.

Durch Griff an die Gekrösewurzel wird versucht die Torsion und die Drehrichtung festzustellen.

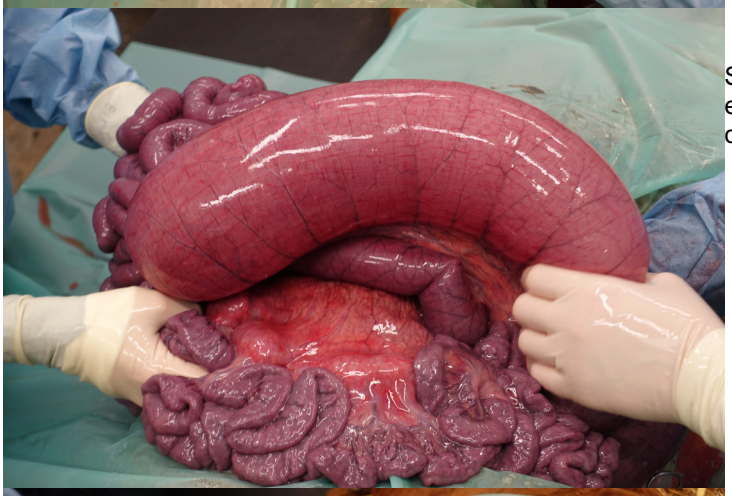
Auch die vorgelagerten Dünndärme schimmern dunkler, als Zeichen einer unzureichenden Versorgung mit Sauerstoff.

In vielen Fällen sind diese jedoch stärker mit Gas oder Flüssigkeit gefüllt

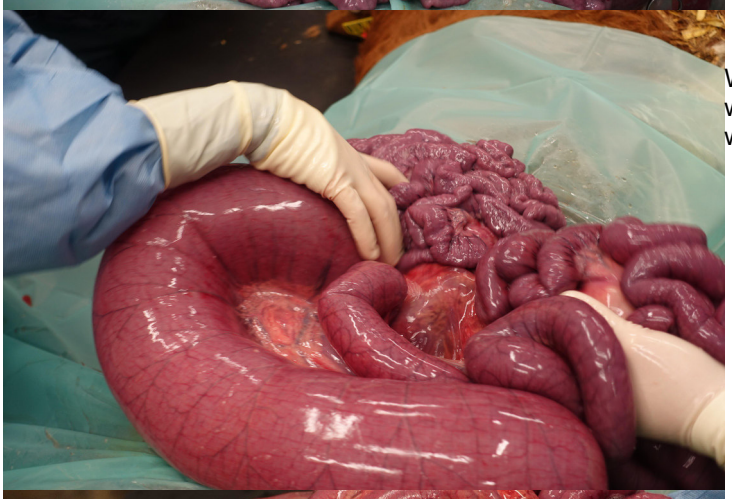
Die Darmschlingen des Kolons sind prall gefüllt, im Gekröse ist ein glasig schimmerndes Ödem sichtbar. Dies entsteht durch die Erhöhung des hydrostatischen Drucks in Folge der Kompression von Venen und Lymphgefäßen im Bereich der Tosionsstelle.



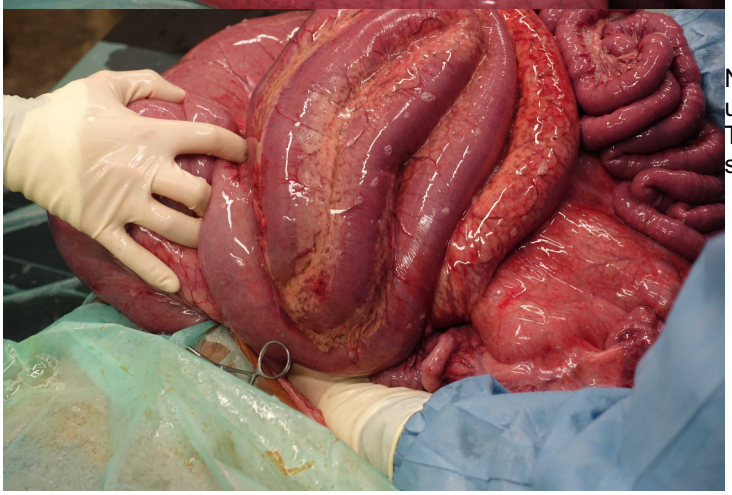
Entgegen der Torsionsrichtung wird das gesamte(!) Gekröse um die Gekrösewurzel herum aufgedreht.



Situation nach dem Drehen des Darmkonvoluts (hier um 360° entgegen dem Uhrzeigersinn, gesehen von der rechten Seite des OP-Feldes).



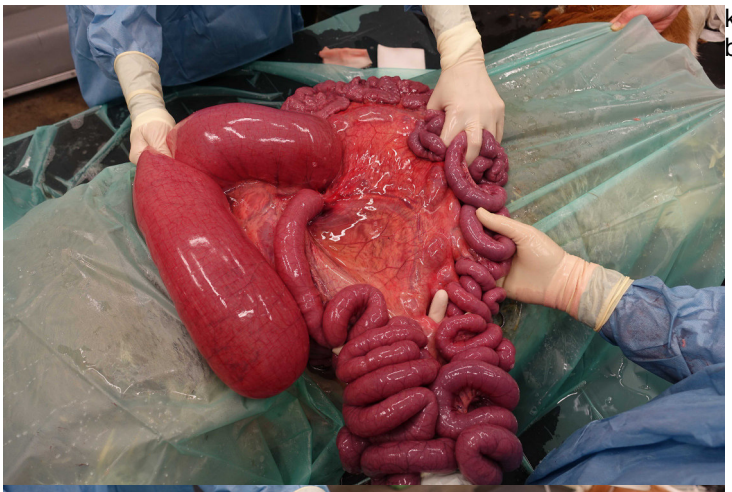
Während des gesamten Drehvorgangs muss darauf geachtet werden, dass alle Därme auf dem OP-Feld so gelagert werden, dass kein übermäßiger Zug auf das Gekröse auftritt.



Nach dem Aufdrehen wird zur Sicherheit auch noch einmal von unterhalb der Darmscheibe die Gekrösewurzel auf Torsionsfalten untersucht. War die Retorsion erfolgreich, fühlt sich die Gekrösewurzel wie eine Platte an.

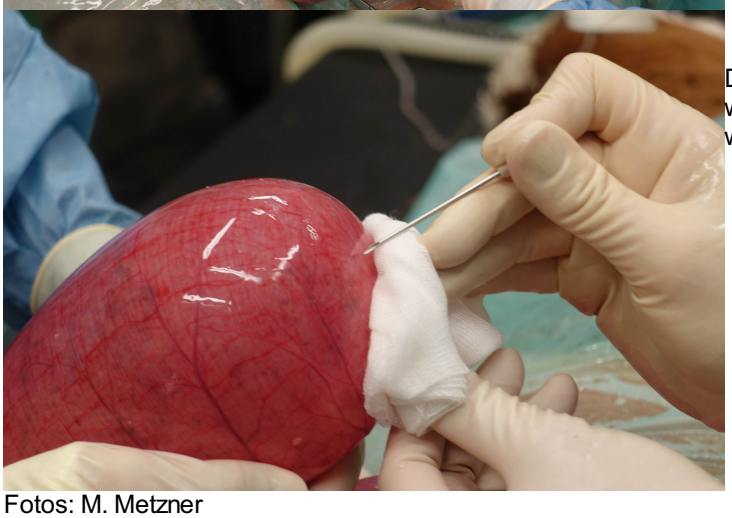
Ist die Torsion erfolgreich beseitigt, bekommen die Darmwände rasch wieder eine hellere Färbung als Zeichen der wieder einsetzenden Perfusion.

Wenn an dem ausgebreiteten Gekröse vom Ansatz der Därme bis zur Gekrösewurzel keine Torsionsfalten mehr auffindbar sind,



kann mit dem Zurückverlagern der Därme in die Bauchhöhle begonnen werden.

Die kaudale Umschlagstelle des großen Netzes wird erfasst und die Därme beginnend von oral nach aboral sukzessive wieder in den *Recessus supraomentalis* zurückgelagert.



Das Gas im Blinddarm kann über eine Kanüle abgelassen werden, damit der Darm leichter in die Bauchhöhle verbracht werden kann.

Fotos: M. Metzner

6. Prognose

Die Prognose ist abhängig von der Krankheitsdauer und dem Grad der Drehung.
Nicht selten sind die Därme in Folge der (makroskopisch nicht sicher beurteilbaren) Ischämiephase nachhaltig so geschädigt, dass die Patienten trotz passable postoperativer Phase den Folgen der Ischämie erliegen.

7. Nachsorge

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Bei komplikationsloser Wundheilung können die Fäden 10 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

8. Komplikationen

Vermutlich kommt es nach Korrektur der Torsion und Reperfusion distal der Torsion gelegener Darmabschnitte häufig zu einem Schockgeschehen durch die Freisetzung von Toxinen.

Nachgelagert: Wundinfektion, Nahtdehiszenz, Peritonitis

Letzte Änderung: 09.03.2017

© Copyright 2017, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Korrektur eines *Volvulus intestini*

M. Metzner

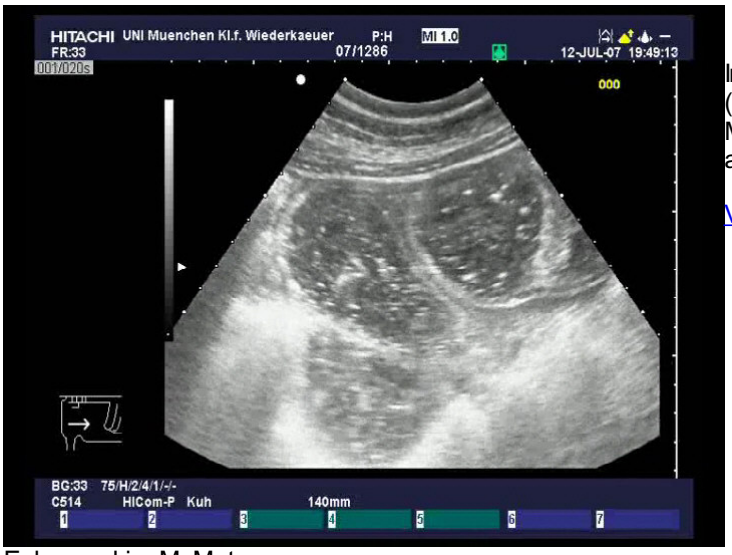
Das Wichtigste in Kürze
Bei Vorliegen eines *Vovulus intestini* ist unverzüglich ein chirurgischer Eingriff indiziert. Der Zugang erfolgt durch Laparotomie in der rechten Flanke, bei adulten Tieren zunächst am stehenden Tier. Da ein Aufdrehen der Torsion häufig erst am in Seitenlage verbrachten Tier möglich ist, müssen hierfür bereits vor Beginn des Eingriffs Vorkehrungen getroffen werden.

1. Pathogenese und Indikation

Die Ursachen für die Entstehung eines Volvulus sind nicht sicher bekannt. Vermutet werden vermehrte Gasbildung im Lumen und/oder Verminderung der Motorik des Dünndarms. Bei Verdacht auf *Vovulus* ist unverzüglich chirurgische Intervention indiziert, wenn das betroffene Tiere gerettet werden soll, weil durch die Torsion im Gekröse auch Blutgefäße abgeschnürt werden. Je nach Ausmaß kommt es dann zu Ischämie und Absterben des betroffenen Darmabschnitts. Besonders häufig ist das schürzenförmige Gekröse des *Jejunum* (vor Übergang in das *Ileum*) betroffen, vermutlich weil es auf Grund der anatomischen Verhältnisse besonders beweglich ist.
Bei länger bestehendem (mehr als 12 Stunden) *Volvulus* ist die Prognose für eine Heilung sehr schlecht.

2. Diagnostik

Klinisch äußert sich ein *Vovulus* wie andere Ileusformen auch: Koliksymptome, Dehydratation, Sistieren des Kotabsatzes, vermehrt volles Abdomen (dann auch Plätschergeräusche bei der Schwingauskultation), bei adulten Tieren: bei transrektaler Palpation vermehrt gefüllter Darmschlingen und unter Spannung stehende Gekrösestränge; bei der Echographie vermehrt gefüllte Därme (adulte Tiere: Durchmesser > 3 cm). Eine Sicherung der Diagnose ist erst nach Eröffnung der Bauchhöhle möglich.



Echographie: M. Metzner

In der Videosequenz sind stark dilatierte Dünndarmschlingen (Durchmesser bis zu 5 cm) erkennbar, die noch sehr gute Motorik aufweisen. Zwischen den Schlingen sind zeitweise anechogene 'Flüssigkeitsdreiecke' sichtbar.

Videosequenz, 19 Sek., 9 MB, MP4

3. OP-Vorbereitung

Verabreichung eines Antiinfektivums und eines Schmerzmittels. Bei Anzeichen von Dehydratation sollte über einen Venenverweilkatheter isotone Kochsalzlösung verabreicht werden. Bei hochgradiger Dehydratation kann für eine kurzfristige Erhöhung des intravasalen Blutvolumens auch die Verabreichung einer hypertonen Kochsalzlösung genutzt werden.

Der Eingriff beginnt in der Regel am stehenden adulten Tier (bei Kälbern erfolgt der gesamte Eingriff unter Vollnarkose). Bei Verdacht auf Vorliegen eines *Vovulus intestini* sollten aber alle Vorkehrungen für eine möglicherweise notwendige Fortführung des Eingriffs am Tier in linker Seitenlage getroffen werden, denn in der Regel ist eine Korrektur erst möglich, nachdem der betroffene Darmabschnitt aus der Bauchhöhle vorgelagert wurde.

Schwanz fixieren, sorgsame Schur des Operationsfeldes, Waschen mit Seife, Wasser und weicher Bürste (keine Wurzelbürste), Desinfektion.

5. Anästhesie

Am stehenden adulten Tier wird häufig auf eine Sedation verzichtet, damit das Risiko, dass das Tier sich während der OP niederlegt, geringer ist.
Vor Beginn des Eingriffs wird ein Analgetikum verabreicht (z.B.: Metamizol, 40 mg/kg) und eine Lokalanästhesie in der Flanke durchgeführt. Wenn das Tier abgelegt werden muss, wird zusätzlich Xylazin (0,2 mg/kg i.v.) verabreicht, und die Lokalanästhesie muss an die ggf. notwendige Erweiterung der Eröffnung der Bauchhöhle angepasst werden (Schnittlinieninfiltration im ventralen Bereich). Beim Kalb wird der Eingriff unter Vollnarkose (Inhalationsanästhesie oder Injektionsanästhesie) durchgeführt.

6. OP-Durchführung

6.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Bis zur Klärung der Verhältnisse erfolgt der Eingriff wie im Kapitel Laparotomie am stehenden adulten Tier beschrieben. Bei der Exploration der Bauchhöhle dominieren vermehrt gefüllte Dünndärme. Die Torsionsstelle im Dünndarmgekröse (häufig im Bereich des schürzenförmig ausgebildeten Gekröses des *Ileum*) stellt sich bei der Palpation als harter Strang mit Faltenbildung in Torsionsrichtung dar. Unter Umständen gelingt es am stehenden Tier den betroffenen Dünndarmabschnitt intraabdominal aufzudrehen. Gelingt dies nicht, kann versucht werden, die Därme auf einen an die Bauchhöhlenöffnung heran gestellten und mit einer sterilen Folie abgedeckten Tisch herauszulegen, oder das Tier muss abgelegt werden, damit ein umfangreiches Vorlagern der vermehrt gefüllten (und sehr schweren) Därme möglich wird.

Das Ablegen eines adulten Tieres kann durch Applikation von Xylazin (0,2 mg/kg, i.v.) bewirkt werden. Damit das Tier auf die linke Seite niedergeht, wird zuvor ein Seil an der hinteren linken Gliedmaße im Fesselbereich angebracht und ein weiches Lager vorbereitet. In dem Moment, in dem das Tier niederzugehen beginnt, kann durch Zug an diesem Seil und gleichzeitigem Druck im dorsalen Seitenbereich und ein Einbiegen des Kopf-Halsbereiches nach rechts, ein Ablegen auf die linke Körperseite bewirkt werden. Zur Sicherheit sollte das Operationsfeld zuvor mit Klemmen nach BACKHAUS provisorisch verschlossen und mit sterilen Folien abgedeckt werden.

Es empfiehlt sich die Bauchhöhlenöffnung möglichst groß zu erweitern (vor Verlängerung der Schnittlinie ggf. Schnittlinieninfiltration mit einem Lokalanästhetikum), damit das Vorlagern der dilatierten Darmabschnitte unter Schonung des sehr leicht einreißenden Gekröses gelingen kann. Dabei werden die Därme auf dem Tier geordnet gelagert und durch die Assistenz gehalten. Damit sie nicht austrocknen, können sie mit körperwarmer physiologischer Kochsalzlösung benetzt werden. Nach der Diagnose der Torsionsrichtung wird der betroffene Darmabschnitt entgegengesetzt der Torsionsrichtung aufgedreht, biss das Gekröse vollständig flach abgetastet werden kann. Ist der betroffenen Abschnitt bereits nekrotisch, kann eine Resektion des betroffenen Darms erwogen werden (die Prognose ist dann allerdings trotzdem noch sehr schlecht).

Üblicher Wundverschluss, wie bei der Laparotomie beschrieben.

6.2 Bilder zur OP-Durchführung

Der betroffene Darmabschnitt wird aus der Bauchhöhle vorgelagert..

Die Därme schimmern dunkel (Zeichen dafür, das sie nicht mit ausreichend oxygeniertem Blut versorgt werden).

Nach dem Aufdrehen wird die Farbe der Därme rasch frisch.

Am Ansatz des Gekröses an der Darmwand ist ein deutlich ausgeprägtes Ödem im Gekröse erkennbar, welches durch die Strangulation der Lymph- und Blutgefäße verursacht wird.

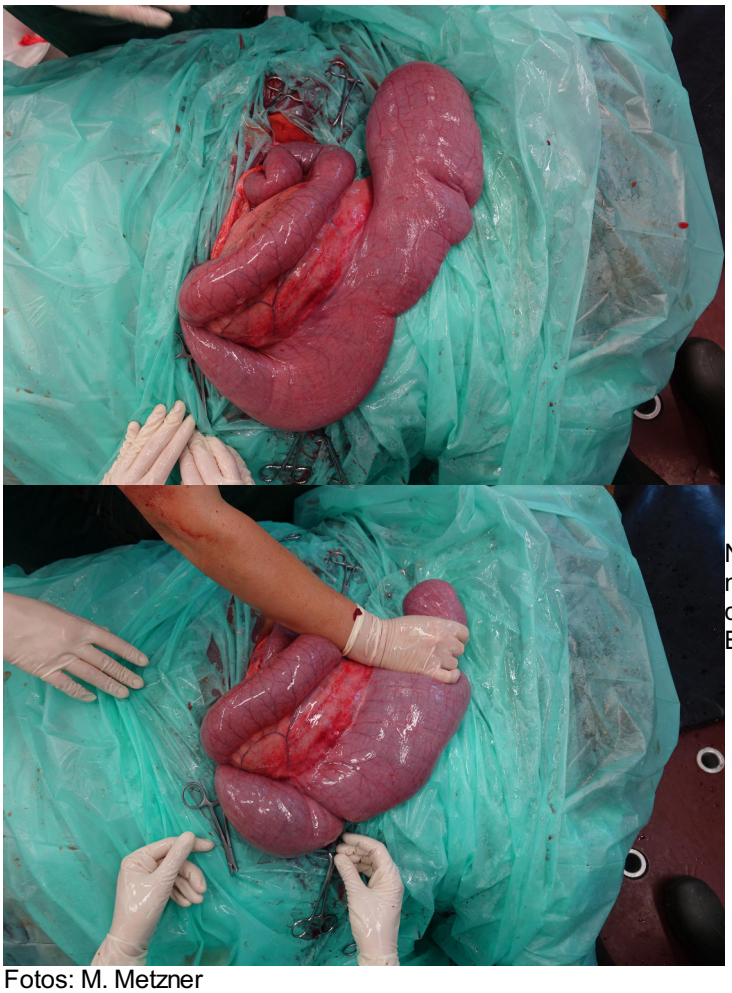
Vollständig vorgelagertes Darmkonvolut.

In der Videosequenz ist die gute Darmmotorik nach Korrektur der Torsion erkennbar. Sie belegt, dass die Därme wieder ausreichend mit oxygeniertem Blut versorgt werden.

Videosequenz, 14 Sek., 4 MB, MP4

Sollte der Blinddarm zu stark aufgegast sein, kann das Gas über eine eingestochene Kanüle abgelassen werden. Damit das Risiko für dabei austretende Flüssigkeit möglichst gering ist, soll die Punktionsstelle so hoch wie möglich liegen.

Blinddarm nach dem Ablassen des Gases.



Nach dem Zurückverlagern aller Därme (beginnend von oral nach aboral) in den *Recessus supraomentalis*, wird als letztes das Ende des Blinddarmes gefasst und in Richtung Beckenhöhle in das Abdomen zurückverlagert.

Fotos: M. Metzner

7. Nachsorge

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Bei komplikationsloser Wundheilung können die Fäden 10 - 12 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

8. Komplikationen

Erneuter Ileus durch verklebte Darmschlingen, Wundinfektion, Nahtdehiszenz, generalisierte Peritonitis

Die Heilungsaussichten sind vom Grad der Torsion und der bereits eingetretenen Schädigung des Darms abhängig.
Ist die Serosa der Därme bereits mit viel Fibrin bedeckt, sind die Aussichten sehr schlecht, weil es auch nach Korrektur (oder sogar Darmresektion) leicht zu Verklebungen von Darmabschnitten kommen kann, die dann erneut ein Ileusgeschehen auslösen.

Letzte Änderung: 13.01.2017

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Operation einer Darminvagination

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Eine Dünndarminvagination wird über eine Laparotomie in der rechten Flanke behoben. Ist der betroffene Darmabschnitt noch nicht nekrotisch, kann zunächst versucht werden den invaginierten Abschnitt vorsichtig retrograd herauszudrücken. Ist das nicht möglich oder gelingt dies nicht, muss der betroffene Darmabschnitt reseziert und eine Anastomose genäht werden.

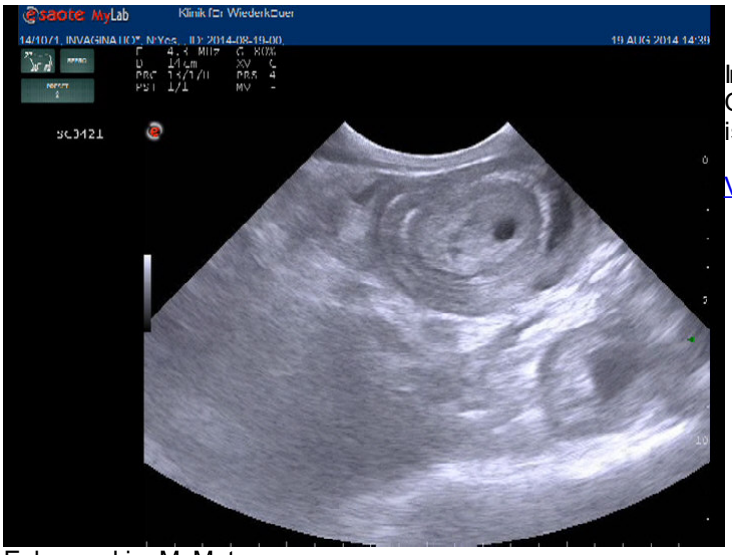
1. Pathogenese und Indikation

Die Ursache für Darminvaginationen ist nicht geklärt. Bei jungen Kälbern besteht vorberichtlich häufiger eine Durchfallerkrankung. Beim Rind schiebt sich i.d.R. ein oral gelegener in einen aboral gelegenen, erschlafften Darmabschnitt ein. Am häufigsten wird der Dünndarm von Invaginationen betroffen, und dabei meist in der jejunalen Übergangszone (inselförmige Ausstülpung). Es können aber auch Blinddarm- oder Koloninvaginationen auftreten. Da der invaginierte Darmabschnitt komprimiert und das Gekröse, in dem die den invaginierten Darmabschnitt versorgenden Blutgefäße verlaufen, mit eingezogen wird, kommt es zu einer Verminderung der Durchblutung und der Darmabschnitt stirbt rasch ab. Ohne chirurgische Korrektur ist die Prognose infaust.

2. Diagnostik

Da die Invagination in der Regel zu einem vollständigen Darmverschluss führt, sistiert der Kotabsatz, das Abdomen ist vermehrt voll und die Tiere dehydrieren rasch. Koliken können auftreten, sind aber nicht die Regel (insbesondere bei Kälbern können sie dezent verlaufen oder ganz fehlen). Bei Kühen kann mitunter transrektal, bei Kälbern transabdominal ein wurstartiger Darmabschnitt ertastet werden. Besonders tückisch sind Fälle von Dünndarminvaginationen und Blinddarminvaginationen mit partiellem Darmverschluss, bei denen die Tiere noch wenig Kot absetzen. Ein Hinweis ergibt sich dann daraus, dass koagulierte oder angedaute Blutklumpen abgesetzt werden. Im weiteren Verlauf kommt es zu Autointoxikation und Sepsis.

Bei der Echographie der Bauchhöhle kann der invaginierte Darmabschnitt (Invaginat, Intussuszept, inneres Rohr) und der umschließende Darmabschnitt (Intussuszipiens, äußeres Rohr) im Quer- oder Längsschnitt an der 'Doppelwandigkeit' erkannt werden. Auffällig sind auch stärker dilatierte (oral gelegene) Darmabschnitte und freie Bauchhöhlenflüssigkeit. Eine sichere Diagnose kann jedoch nur im Rahmen einer Laparotomie gestellt werden.



Echographie: M. Metzner

In der Videosequenz ist ein Dünndarm mit Invagination im Querschnitt erkennbar. Zwischen äußerem und innerem Rohr ist etwas hypoechogene Flüssigkeit (Transsudat) erkennbar.

Videosequenz, 11 Sek., 6 MB, MP4

3. OP-Vorbereitung

Intensive Rehydratation (Infusion) vor und während des Eingriffs, Antibiose, Antiphlogese/Verabreichung eines Schmerzmittels.

Sorgsame Schur des Operationsfeldes, Fixation des Schwanzes, Waschen mit Seife, Wasser und weicher Bürste (keine Wurzelbürste), Desinfektion, Verwendung einer sterilen Abdeckfolie.

Bei Rindern bis zu 6 Monaten wird eine Laparotomie in der rechten Flanke am liegenden Tier begonnen und durchgeführt.

Bei älteren Tieren sollte der Eingriff am stehenden Tier unter Lokalanästhesie begonnen werden, weil - insbesondere wenn bereits längere Darmabschnitte dilatiert und mit Ingesta gefüllt sind - die Lokalisation und das Vorlagern sowie das Herausmassieren des inneren Rohres so einfacher und schonender ist. Auch Blinddarminvaginationen (soweit die Invagination nicht bis in das Kolon reicht) können am stehenden Tier behoben werden. Wird dann entschieden, dass doch eine Darmteilresektion indiziert ist, kann die Wunde provisorisch verschlossen und das Tier in Brust-Seitenlage oder Seitenlage verbracht und ausgebunden werden. Eine Resektion ist aber auch am noch stehenden Tier möglich.

4. Anästhesie

Manipulationen am Darm und Gekröse sind sehr schmerzhaft. Auch erfordert der Eingriff sehr präzise ausgeführte Nähte. Deshalb sollte eine Darmteilresektion - wo möglich - unter Vollnarkose als TIVA oder Inhalationsanästhesie durchgeführt werden.

5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Am stehenden Tier kann der invaginierte Bereich palpatorisch aufgefunden werden. Die Konsistenz ist fleischig und die Form wurstartig. Oral liegen volle Därme, während aboral gelegene Därme i.d.R. leer sind. Die Umschlagstelle vom äußeren in das innere Rohr ist häufig gut ertastbar.

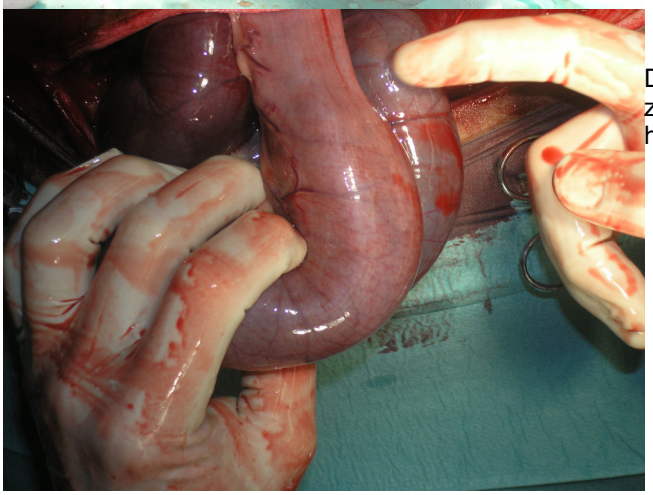
Gelingt es, den invaginierten Darmabschnitt aus dem OP-Feld hervorzulagern, sollte zunächst versucht werden, das innere Rohr durch vorsichtige Massage in Richtung Umschlagstelle aus dem äußeren Rohr herauszudrücken. Nur wenn dies nicht gelingt oder der Darm bereits abgestorben ist (schwärzlich-bläuliche oder grünliche Verfärbung), sollte eine Darmresektion erwogen werden.

Ist bei einer Invagination des Blinddarms die Darmwand bereits nekrotisch, so wird der betroffene Abschnitt amputiert und das Darmlumen mit zwei einstülpenden Nähten nach CUSHING wieder verschlossen.

5.2 Bilder zur OP-Durchführung

5.2.1 Jejunuminvagination

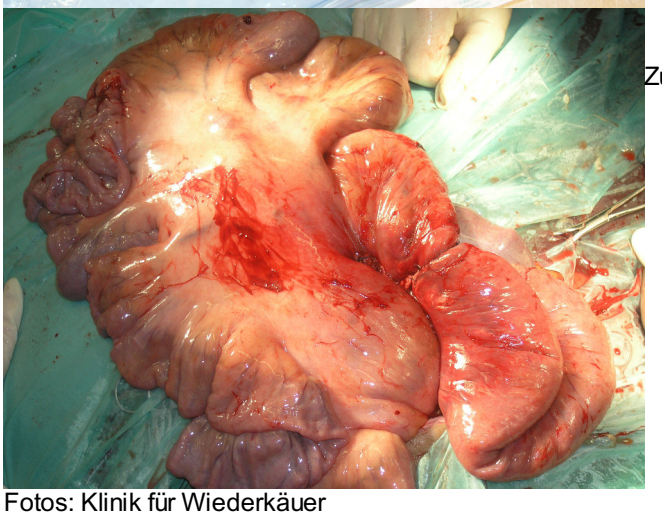
Der betroffene Dünndarmabschnitt konnte aus der Laparotomiewunde vorgelagert werden. Das Ende des inneren Rohres bildet sich im äußeren Rohr gut ab.



Durch vorsichtige Massage vom Ende des inneren Rohres wird zunächst versucht, dieses aus dem äußeren Rohr herauszumassieren.

Weil das Herausmassieren scheiterte, wurde der betroffene Darmabschnitt reseziert.

Das Vorgehen zur Resektion und Erstellung einer Anastomose wird im Kapitel Resektion eines Dünndarmabschnitts beschrieben

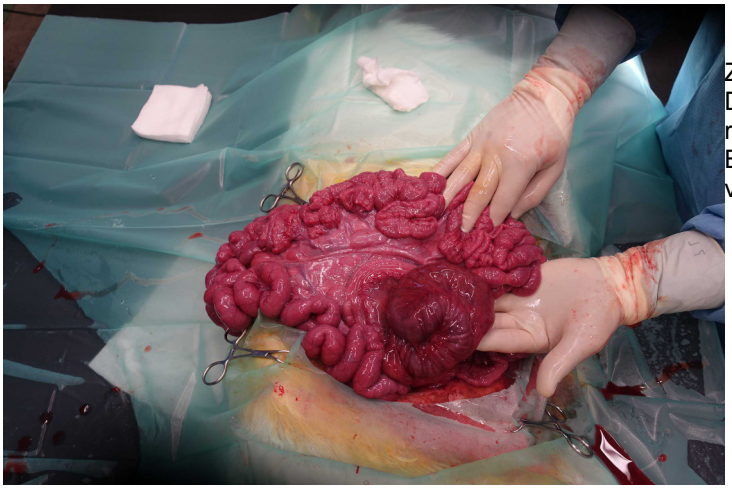


Zustand nach Fertigstellung einer Ende-zu-Ende-Anastomose.

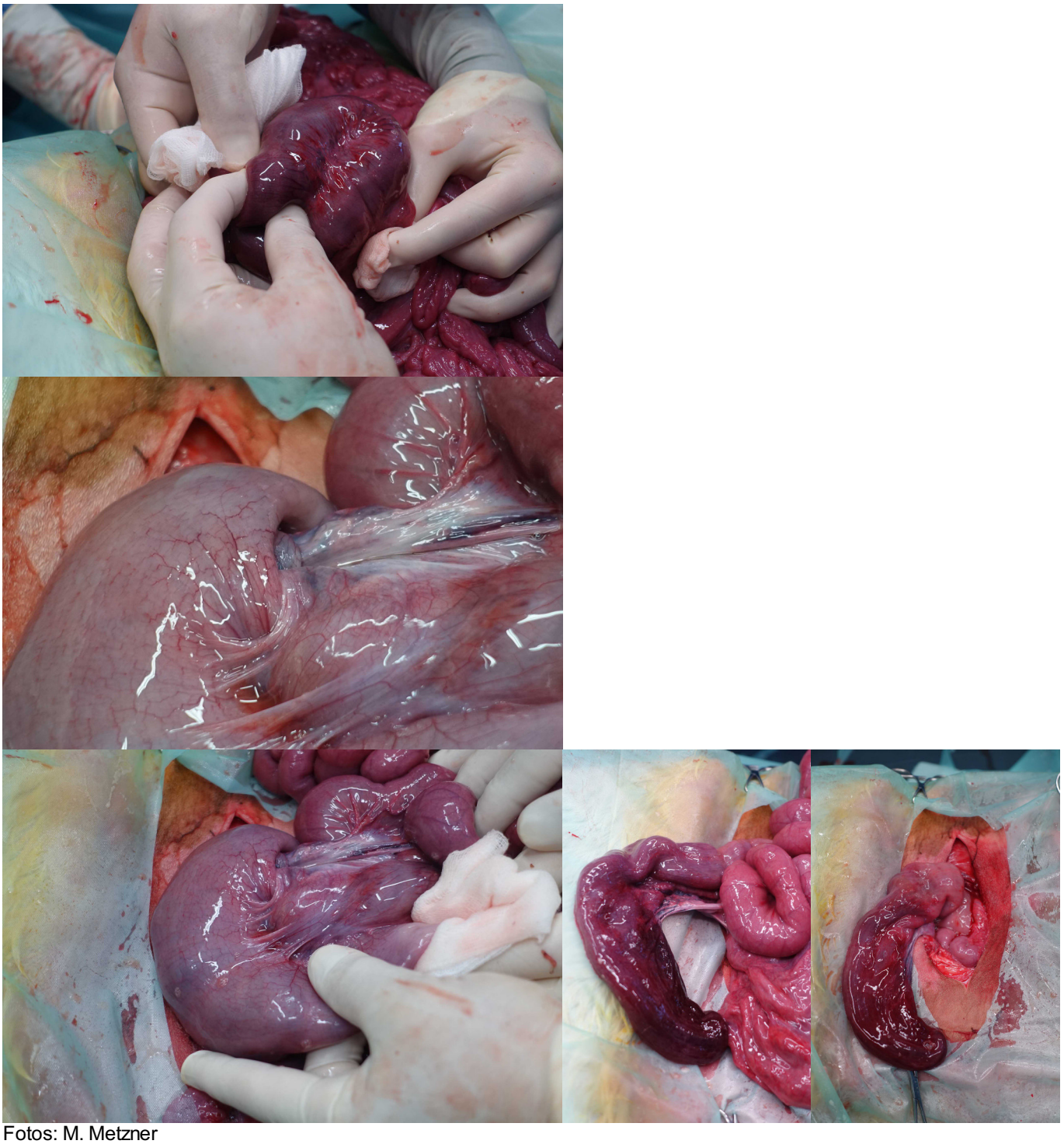
Fotos: Klinik für Wiederkäuer

5.2.2 Blinddarminvagination

Die nachfolgenden Bilder zeigen eine Invagination des Blinddarmes in das Colon (*invaginatio caecocolica*). Die Blinddarmspitze ist bis zur Umschlagstelle zwischen *gyri centripetalis* und *gyri centrifugales* invaginiert. Durch vorsichtige Massage gelingt es den invaginierten Blinddarm aus dem Colon herauszumassieren.



Zustand kurz nach Beseitigung der Invagination. Die Darmwand schimmert dunkel, beginnt aber sich zu revitalisieren. Der Eingriff wurde ohne Amputation der Blinddarmspitze beendet (das zwei Wochen alte Kalb konnte vier Tage später geheilt entlassen werden).



Fotos: M. Metzner

6. Prognose

Abhängig von Dauer und Lokalisation der Invagination: In frühen Stadien und im Jejunum, gut, späte Stadien mit Invagination des Ileums oder Caecums in das Colon hinein, schlecht.

7. Nachsorge

Zum Testen, ob die Darmpassage gegeben ist, kann Glaubersalz (1 g / kg KLM) in Wasser per Sonde verabreicht werden.

Eine Dauertropfinfusion sollte min. 2 Tage aufrechterhalten werden.

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage, Fortführung der Antiphlogese.

Bei komplikationsloser Wundheilung können die Fäden 10 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

8. Komplikationen

Undichte Anastomose, zu enge Anastomose, Peritonitis, Wundinfektion, Nahtdehiszenz

---

Letzte Änderung: 13.03.2017

© Copyright 2017, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Toggle & suture (Grymer/Sterner® Toggle Suture Method)

K. Sterner, J. Grymer
(übersetzt und adaptiert: M. Metzner)

Das Wichtigste in Kürze
Die Methode ist nur bei Verlagerung des Labmagen nach links bei adulten Rindern einsetzbar. Die Kuh wird in Rückenlage verbracht; über einen rechts der Medianen zweimal in das Lumen des Labmagens eingestochenen Trokar werden zwei Faden-Kippdübel (Toggle) eingeführt und die Fadenenden miteinander verbunden. Hierdurch wird die Labmagenwand (große Kurvatur) in physiologischer Lage an der Bauchwand fixiert. Die Methode ist rasch durchführbar (ca. 10 - 15 Minuten), kostengünstig und wird weltweit erfolgreich praktiziert.
In Situationen, in denen der Labmagen viel flüssigen Inhalt enthält, stark dilatiert ist oder der Pansen nur sehr wenig festen Inhalt enthält, muss der Labmagen vor der Trokarierung genau positioniert werden (s. hierzu die Ergänzungen).

1. Pathogenese

Die Ursachen für die Verlagerungen des Labmagens sind bisher nicht sicher geklärt. Vermutlich besteht eine Kombination aus Steigerung der Gasbildung und Beeinträchtigung der Motorik. Durch das Gas wird der Labmagen nach oben gezogen und er verlagert sich entlang der linken (oder rechten) Bauchwand nach dorsal (Flexion um die Körperlängsachse). Weitere Informationen finden sich im Rinderskript: (linksseitige Labmagenverlagerung).

2. Diagnostik

Für die Diagnostik: siehe Propädeutikskript und Rinderskript (linksseitige Labmagenverlagerung)

Wichtige Voraussetzungen, welche die Wahrscheinlichkeit des Gelingens dieser Methode erhöhen, sind:
1. Möglichst großflächiger, heller und metallischer 'Ping' bei der Perkussionsauskultation. Dies deutet daraufhin, dass der Labmagen prall mit Gas gefüllt ist und er deshalb leichter trokariert werden kann.
2. Bei der Schwingauskultation ';Plätschergeräusche', die auf eine eher nur geringe Flüssigkeitsmenge hindeuten. Das reduziert das Risiko, dass der Labmagen nach dem Ablegen in Rückenlage durch die Flüssigkeit nach links gezogen wird (s. Ergänzungen).
3. Erst seit Kurzem bestehende Verlagerung. Das Organ ist dann weniger stark geschädigt.
4. Ausschluss von Peritonitis.
5. Nicht bei Kühen im dritten Drittel der Trächtigkeit durchführen (Risiko für *torsio uteri*).
6. Nicht bei Kühen mit schweren Atemwegserkrankungen durchführen.
7. Keine umfangreichen Ödeme im beabsichtigten OP-Bereich.

3. OP-Vorbereitung

In Abhängigkeit von Größe und Charakter des Tieres, den örtlichen Bedingungen und der Anzahl zur Verfügung stehender Personen (min. 2 Personen: Tierarzt und ein Helfer, bei größeren Kühen besser 2 kräftige Helfer), kann zu Beginn eine Sedation mittels Xylazin (0,05 mg/kg i.v. oder 0,10 mg/kg, i.m.) durchgeführt werden. Am geeignetsten ist eine große Box mit weicher Einstreu oder Sand, in der die Kuh niedergeschnürt und leicht von einer Seite auf die andere gerollt werden kann. Außerdem sollten Möglichkeiten zum Fixieren der ausgebundenen Vorder- und Hinterbeine geschaffen werden.
Die Fäden der Kippdübel müssen vor Beginn des Eingriffs auf Läsionen (Verbiegungen durch die Verpackung sind unproblematisch), und die Reißfestigkeit überprüft werden. Die Kraft, bei der der Faden reißt, sollte zwischen 10 - 12 kg liegen, dies verhindert, dass ein Loch in der Labmagenwand entsteht, wenn der Zug (z.B. durch Schwellung oder Verhaken der äußeren Fixierung an Teilen der Stalleinrichtung) zu groß wird.
Außerdem sollte der Verlauf der Eutervenen vor dem Ablegen markiert werden, damit sie nicht versehentlich perforiert werden (beim in Rückenlage befindlichen Tier sind diese oft nur undeutlich erkennbar).

Verabreichung eines Schmerzmittels und eines Antiinfektivums (zur Vorbeuge von Wundinfektionen).

4. Anästhesie

Lokalanästhesie mit 2 %igem Lokalanästhetikum an den Einstichstellen.

5. OP-Durchführung

Alle nachfolgenden Fotos wurden freundlicherweise von Dr. K. Sterner, Iona, Michigan (dem Mit-Entwickler der Methode) zur Verfügung gestellt. Das Copyright verbleibt bei ihm.

Zunächst wird die Kuh auf ihre rechte (!) Seite abgelegt (z.B.: Heuseilmethode).

Je weicher und tiefer der Boden, desto besser lässt sich das Tier anschließend in Rückenlage verbringen und dort halten. Wenn nur wenige Helfer anwesend sind, müssen Vorder- und Hinterbeine mittels Achtertour umwickelt und das Seilende an der Einrichtung sicher fixiert werden.

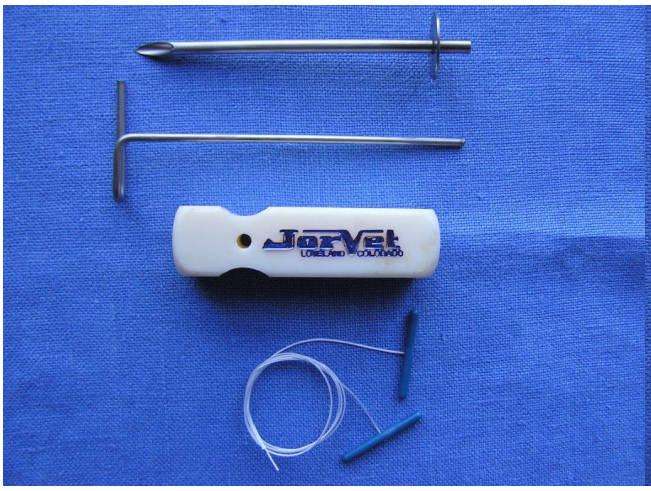
Der Ort für die erste Trokarierung liegt 10 - 15 cm kaudal des *Proc. xyphoideus* und ca. 5 - 7 cm rechts der Medianen. Das entspricht in etwa der physiologischen Lage der großen Kurvatur des Labmagens.

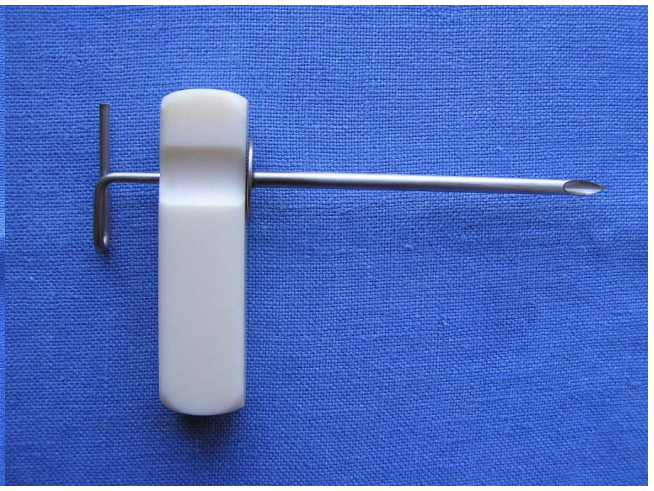
Mittels Perkussionsauskultation muss zunächst ermittelt werden, ob sich der lauteste 'ping' an der beabsichtigten Trokarierungsstelle befindet.
Falls sich viel Flüssigkeit im Labmagen befindet und diese den Labmagen auf der linken Seite nach unten zieht (Schwingauskultation links positiv), kann es notwendig sein, zunächst durch Schüttelbewegungen des Abdomens der Kuh einen Teil der Flüssigkeit mit dem Labmagen auf die rechte Seite der Kuh zu verbringen.
Auch das Vorliegen einer Peritonitis mit Verklebung des Labmagens mit der Bauchwand kann das Positionieren des Labmagens verhindern. In diesem Fall erfolgt die Fixierung dann nicht am richtigen Ort und es kann zu Komplikationen kommen (s.u.).
Das Lokalanästhetikum wird nun an den beiden beabsichtigten Trokarierstellen subkutan injiziert (ca. 10 ml pro Ort).

In allen Fällen, bei denen die Positionierung des Labmagens nicht sicher gelingt, sollte der Eingriff abgebrochen und eine Laparotomie durchgeführt werden.

Der Bereich muss für die Trokarierung geschoren, gereinigt und desinfiziert werden.

Für das Fixieren notwendiges Material (Trokar und Kippdübel) steht in unterschiedlichen Varianten zur Verfügung. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Trokarhülse sehr scharf angeschliffen ist, damit das Instrument beim Einstechen leicht bis in das Labmagenlumen vordringt, und die Labmagenwand nicht nur wegdrückt (was vor allem bei Labmägen mit wenig Gas leicht passieren kann). Zudem ist die Haut bei dehydrierten Tieren schwer zu durchstechen. In der Abbildung das System mit Handgriff aus dem Grymer/Sterner® toggle suture repair kit (z.B.: Fa. Kruuse, Dänemark).





Damit der Labmagen in die richtige Position gelangt, so nah wie möglich an die Bauchwand gedrückt wird und die Labmagenwand stärker unter Spannung steht, wird die Bauchwand mittels Knie, Hand oder Fuß im linken unteren Quadranten des Unterbauchs durch einen Helfer komprimiert (oder, wie im Bild gezeigt durch Kompression durch den Chirurgen selber im rechten Quadranten).

Wenn der Labmagen viel flüssigen Inhalt enthält oder sehr stark dilatiert ist, muss vor dem ersten Trokarieren des Labmagens der Labmagen genau positioniert werden (Vorgehen s. hier).

Nun wird der Trokar mit eingeschobenem Mandrin ca. 10 - 15 cm kaudal des *Proc. xyphoideus* und 5 - 7 cm lateral rechts der Medianen in den Labmagen ruckartig eingestochen.

Dabei ist immer darauf zu achten, dass die in der Nähe befindliche Eutervene nicht verletzt wird.

Wird dennoch ein größeres Gefäß (z.B. eine kollaterale Vene) verletzt, kann durch Kompression und eine Hautnaht der Trokarierungsstelle die Blutung verringert / gestoppt werden.

Es sollte darauf geachtet werden, dass das Trokarlumen frei von ausgestanzten Hautteilen ist, indem der Mandrin vollständig in die Trokarhülse eingeschoben wird. Ggf. ist der Handgriff zuvor zu entfernen.

Am typischen (säuerlichen) Geruch des ausströmenden Gases kann der richtige Sitz der Mündung der Trokarhülse (in der Gasblase im Labmagenlumen) kontrolliert werden. Strömt kein Gas aus, sollte auf das Einführen des Kippdübels verzichtet und der Eingriff abgebrochen werden.

Tritt Flüssigkeit aus, kann mittels pH-Indikatorstreifen das pH kontrolliert werden. Labmagenflüssigkeit hat ein saures pH (< 4).

Nach dem Entfernen des Mandrins (und ggf. des Handgriffs) wird der erste Faden-Kippdübel in das Lumen der Trokarhülse eingeführt.

Mit dem Mandrin kann der Kippdübel nun vollständig bis in das Lumen des Labmagens vorgeschoben werden (dieser stellt sich dann im Labmagen quer zur Längsachse der Trokarhülse).

Der richtige Sitz kann durch vorsichtigen Zug an den Fadenenden überprüft werden (blockiert).

ACHTUNG!: Wird zu stark gezogen, kann es passieren, dass das scharfe Ende der Trokarhülse den Faden durchschneidet.

Nun wird die Trokarhülse entfernt. Der Faden wird vorsichtig angezogen, so dass die Labmagenwand der Bauchwand innen dicht anliegt, und so mittels Klemme fixiert.

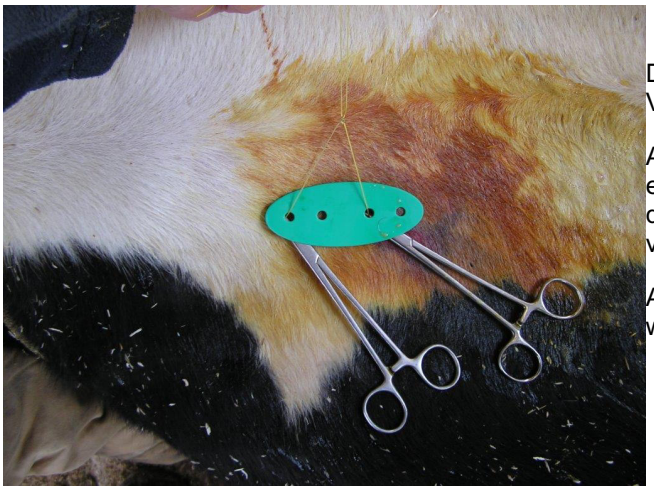
Die Stelle für die zweite Trokarierung liegt 4 - 7 cm kranial der ersten Stelle, entsprechend der normalen anatomischen Lage des Labmagens.

Hier wird analog zur ersten Trokarierung vorgegangen.

Bevor die Trokarhülse entfernt wird, sollte durch Kompression des Abdomens so viel Gas wie möglich über die Hülse herausgepresst werden. Dadurch wird der Zug an den Fäden, der nach dem Aufstehen des Tieres erfolgt, reduziert und das Risiko für ein Ausreißen des Kippdübels mit Abfluss von Labmageninhalt in das Abdomen vermindert.

Nun werden die beiden Fadenenden mehrfach miteinander verknotet.

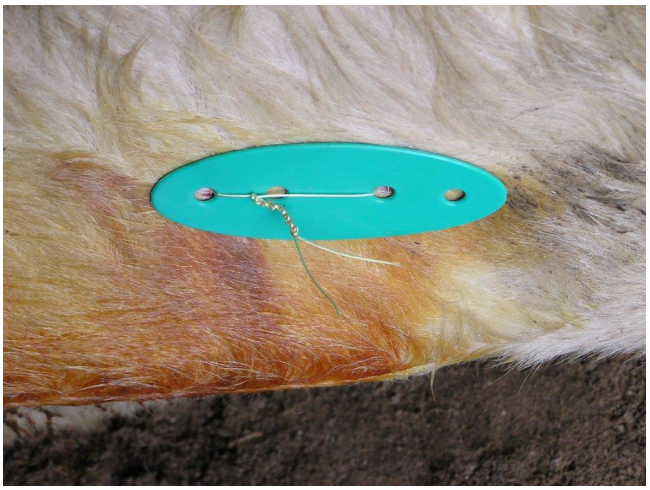
Dabei soll ein vertikaler Abstand von 8 - 10 cm zwischen Knoten und Bauchwand eingehalten werden.



Das Einsetzen einer Kunststoffplatte (Toggle Button) verbessert die Verankerung.

Auch hier muss ein Abstand von 8 - 10 cm eingehalten werden. Dies erlaubt geringe Verlagerungen des Labmagens nach dem Aufstehen des Tieres ohne zu großen Zug, wodurch das Risiko für die Bildung von Labmagenwandnekrose und Fistel reduziert wird.

Alternativ kann für die Druckverteilung auch eine Mullbinde verwendet werden (nicht dargestellt).



Anschließend wird das Tier auf seine linke Seite gedreht (von hinten gesehen im Uhrzeigersinn).

Ggf. werden jetzt noch Medikamente verabreicht.

Kuh wird weiter im Uhrzeigersinn in Brustlage gebracht und das Halteseil entfernt.

Fotos and © Copyrights: K. Sterner

Die Kuh steht in der Regel unmittelbar nach dem Eingriff von allein auf (Boden sollte rutschfest und der Raum ausreichend groß sein).

Fotos and © Copyrights: K. Sterner

Eine Videosequenz zum Prozedere (© Copyright K. Sterner and J. Grymer) kann in nachfolgendem Fenster angeschaut werden:

6. Nachsorge

Antiinfektiva (z.B.: Penicillin G, Amoxicillin, Ampicillin, min. 3 Tage) und Schmerzmittel nach Bedarf fortführen (in der Regel zeigen die Tiere bereits unmittelbar nach dem Eingriff wieder ein ungestörtes Allgemeinbefinden und nehmen wieder Futter auf).

Die Fixierung sollte mindestens 6 Wochen belassen werden. Wenn es keine Probleme gibt, dann kann sie auch belassen werden.

7. Komplikationen

Fistelbildung entlang der Fäden, generalisierte Peritonitis (eine lokale Peritonitis ist erwünscht, weil hierdurch der Labmagen zusätzlich fixiert wird), Labmagen wird auch an der gegenüber liegenden Wand perforiert (Toggle liegt dann nicht im Lumen,

sondern schnürt den Labmagen zusammen, was, insbesondere wenn dies im Pylorusbereich passiert, Ileus zur Folge haben kann). Wenn die Fäden (aus)reißen ist ein Rezidiv möglich.

Letzte Änderung: 26.09.2016

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Labmagenfixierung: Blind stich

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze

Die Methode kann bei Verlagerung des Labmagens nach links angewendet werden: Das Tier wird in Rückenlage verbracht, wodurch der Labmagen wieder in den Bereich der Medianen zurückgleitet (Kontrolle durch Perkussions- und Schwingauskultation). Dann wird mittels einer sehr großen Heftnadel (rund, dreikantiges Profil, ganz gebogen, 13,5 cm breit) der Labmagen kranial des Nabels und leicht rechts der *Linea alba* mittels 'blind' geführtem Stich an der Bauchwand (durch Bauchwand, Labmagenwand, Labmagenwand und Bauchwand) fixiert.

Die Methode erlaubt keine Kontrolle, ob der Labmagen mit dem Heft tatsächlich fixiert wurde (keine Kontrolle des Geruchs von ausströmendem Gas, wie bei der Toggle & Suture -, oder Fingerspitzenmethode, keine visuelle Kontrolle, wie bei den endoskopischen Methoden nach Janowitz oder Christiansen oder den Methoden mit Eröffnung der Bauchhöhle) und es werden mehrere Personen für die Durchführung (Niederschnüren / Fixieren) benötigt.

Letzte Änderung: 28.03.2016

home-page **Inhaltsverzeichnis**

© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Laparoskopische Labmagenfixierung nach Janowitz

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Die Methode kann bei nach links verlagertem Labmagen angewendet werden. Am stehenden Tier wird unter laparoskopischer Kontrolle ein Toggle (Kippdübel mit Fäden) in die dorsale Kurvatur des Labmagens gesetzt, das Gas aus dem Labmagen abgelassen und dann die Fäden des Toggles in die Bauchhöhle geschoben. Anschließend wird das Tier in Rückenlage verbracht. Unter laparoskopischer Kontrolle werden die Fäden des Toggles aufgesucht, aus der Bauchhöhle hervorgezogen und rechts und etwas kranial des Nabels an einer Mullbinde verankert. Nach ca. 4 - 6 Wochen kann die Mullbinde entfernt werden, der Labmagen ist dann an dieser Stelle mit der Bauchwand verwachsen.

1. Pathogenese und Indikation

Die Pathogenese wurde bereits im Kapitel Omentopexie / Abomasopexie besprochen. Die hier beschriebene Methode kann nur bei der Labmagenverlagerung nach links angewendet werden. Sie gehört (in Deutschland) inzwischen zu auch in tierärztlichen Nutztierpraxen häufiger praktizierten Methoden. Der Labmagen wird hierdurch dauerhaft mit seiner großen Kurvatur ventral an der Bauchwand fixiert, damit sich darin bildendes Gas den Labmagen nicht verlagern kann.

Kontraindikation: hochträchtige Tiere, da durch das Drehen in Rückenlage eine Uterustorsion entstehen kann.

2. Diagnostik

Für die Diagnostik: siehe Propädeutikskript und Rinderskript (linksseitige Labmagenverlagerung / rechtsseitige Labmagenverlagerung).

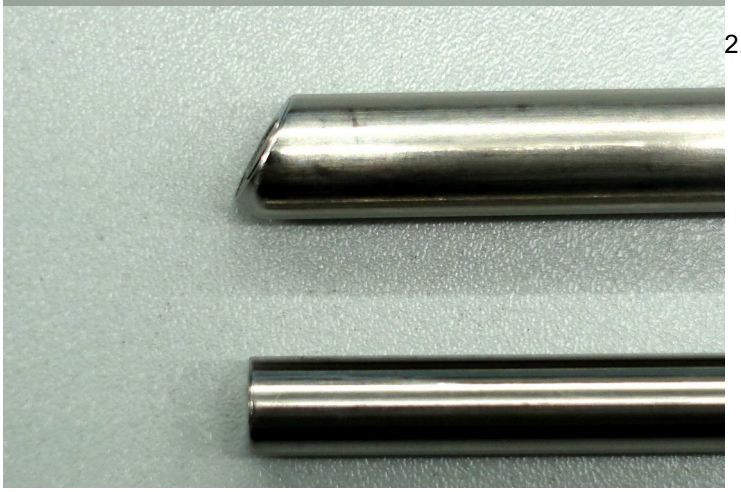
3. OP-Vorbereitung

Auf die Verabreichung eines Antiinfektivums kann verzichtet werden, wenn es nicht wegen einer Begleiterkrankung indiziert ist und der Verlauf des Eingriffs unter sterilen Bedingungen erfolgt (Anmerkung des Verfassers: Hierüber bestehen bei den durchführenden Chirurgen unterschiedliche Ansichten). Die Verabreichung eines Schmerzmittels sollte in jedem Fall erfolgen. Schwanz fixieren, und übliche Vorbereitung des Operationsgebietes (fakultativ: Verwendung einer sterilen Abdeckfolie).

Spezielles Instrumentarium:

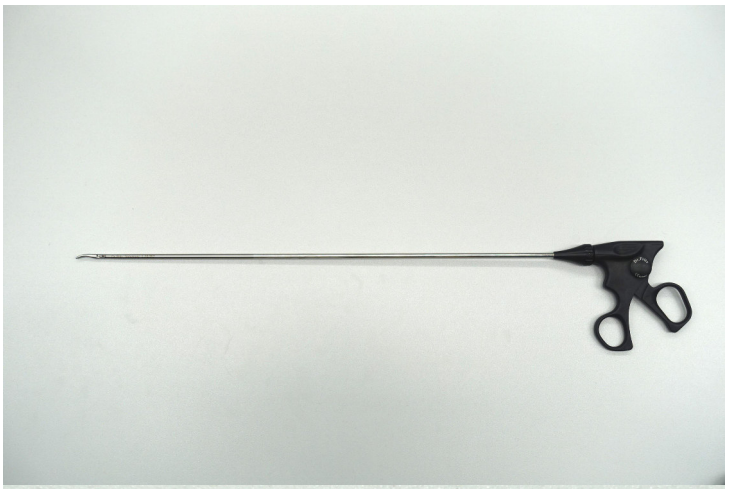
1. Foto: Mindestens ein Laparoskop, Länge ca. 50 cm. Ein kürzeres (zusätzliches) Laparoskop z.B.: 30 cm erleichter den Arbeitsschritt beim Setzen des Toggles (geringerer Hebel)

2. Foto: Laparoskope stehen mit 30°- (oben) oder 0°-Optik (unten) zur Verfügung. Laparoskope mit 30°-Optik erleichtern die Sicht auf seitlich liegende Objekte.



1. Foto: Fadenfasszange. Damit wird der Togglefaden im Abdomen gegriffen und hervorgezogen. Nutzlänge ca. 50 cm.

2. Foto: Spitze der Fadenfasszange, geöffnet.



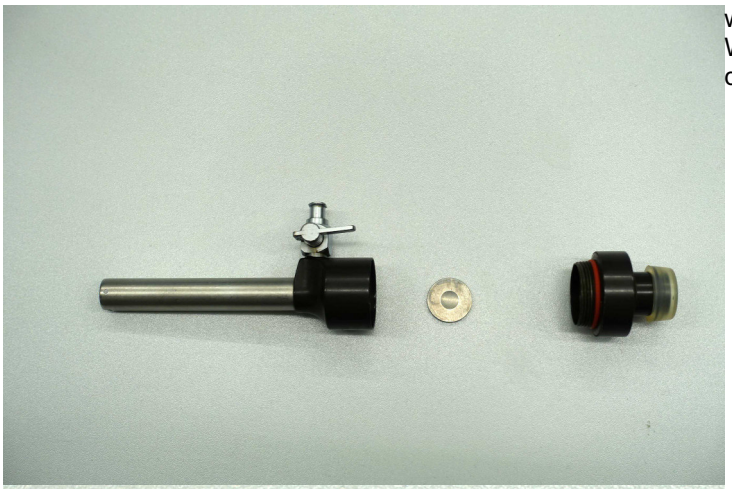
1. Foto: Mindestens zwei Trokare mit passenden Trokardornen und passend zum Laparoskop und. zur Fadenfasszange sind notwendig.

Von oben nach unten:
- Trokarhülse für Fadenfasszange
- Passender Dorn
- Trokarhülse für Laparoskop
- passender Sicherheitsdorn

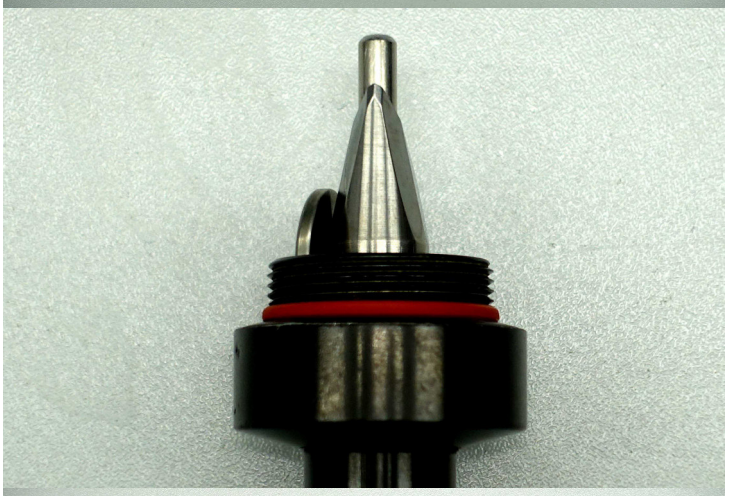
2. Foto: Vorderteil des Sicherheitsdorns.
Das stumpfe Vorderende des Dorns wird durch eine Feder herausgedrückt. Wenn beim Trokarieren der Druck auf das stumpfe Vorderende steigt, wird dieses zurückgedrückt und der sie umgebende scharf angeschliffene Teil des Dorns beginnt auf das Gewebe zu wirken.

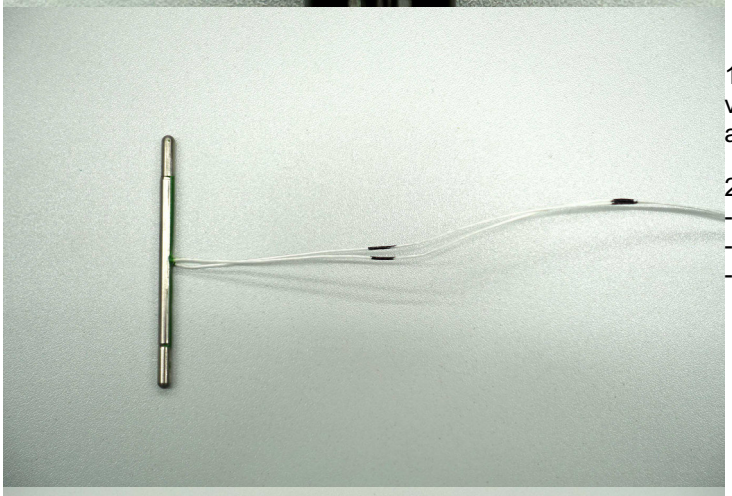
1. Foto: Auseinandergeschraubte Trokarhülse.
Zwischen Führunshülse und Trokarkopf liegt das herausgenommene Magnetplättchen.

2. Foto: Das im Trokarkopf liegende Magnetplättchen verschließt den Trokarkopf, solange kein Dorn oder Endoskop eingeführt



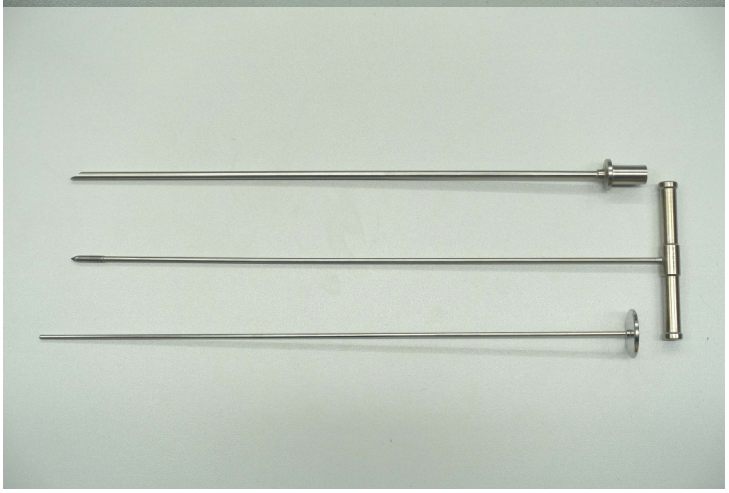
wird, damit kein Gas über die Hülse entweichen kann.
Wenn ein Instrument (hier der Trokardorn) eingeführt wird, wird das Magnetplättchen zur Seite gedrückt.



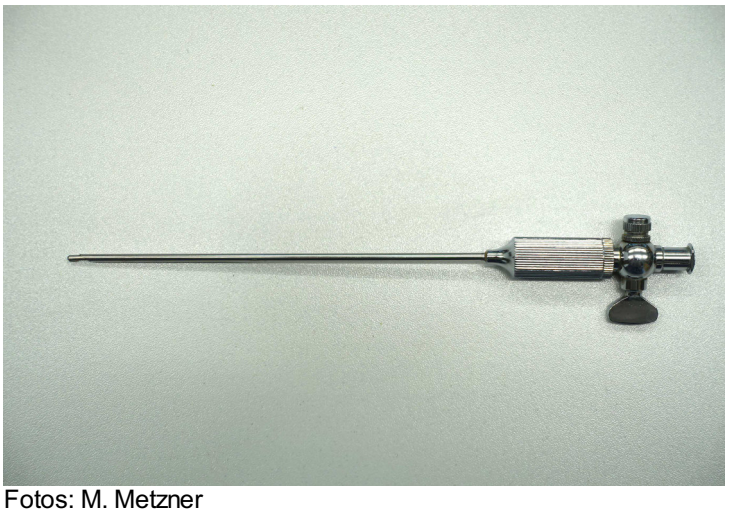


1. Foto: Toggle aus Metall mit 2 Fäden, auf denen im Abstand von 5 und 10 cm zum Metallstift schwarze Markierungen angebracht sind.

2. Foto: Togglesetztrokar, bestehend aus:
- Trokarhülse
- Trokardorn
- Trokarschubdorn.



VERES-Kanüle zur Insufflation von Gas in die Bauchhöhle.



Fotos: M. Metzner

4. Anästhesie

Vor Beginn des Eingriffs wird ein Analgetikum verabreicht (z.B.: Metamizol, 40 mg/kg). Für die Lokalanästhesie werden die Bereiche der Zugänge für das Instrumentarium mit einem Lokalanästhetikum infiltriert (je nach Dicke der Bauchwand ca. 10 - 20 ml Procainhydrochlorid 2%ig pro Ort). Da der Eingriff zu Beginn am stehenden Tier erfolgt, wird häufig auf eine Sedation verzichtet, damit das Risiko, dass das Tier sich während der OP niederlegt (oder in die Gurte hängt), geringer ist.

5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Am stehenden Tier werden zwei Zugänge zur Bauchhöhle benötigt:
1. Für das Laparoskop: In der Mitte der linken Hungergrube.
2. Für den Togglesetztrokar: Zugang über den letzten oder vorletzten Interkostalraum auf der linken Seite. Die genaue Lokalisation richtet sich nach Lage und Größe des Labmagens (durch Perkussionsauskultation ermitteln, evtl. genaue Festlegung erst nach Inspektion mittels Laparoskop). Der Zugang sollte dorsal des höchsten Punktes der Labmagenkuppel erfolgen.
Nach lokaler Anästhesie wird die Haut mittels Skalpell entsprechend dem Durchmesser des Trokars inzidiert (die Inzision für den Togglesetztrokar eventuell erst durchführen, wenn mittels Kontrolle durch das Laparoskop die Lage des Labmagens genauer bestimmt werden konnte).

Zu Beginn des Eingriffs muss ein Pneumoperitoneum erzeugt werden, damit es genug Freiraum vor der Optik des Laparoskops gibt. Dies geschieht entweder aktiv über die Insufflation von Luft mittels Membranpumpe (oder besser CO_2 aus einer Flasche) mittel VERES-Kanüle oder dadurch, dass man Luft über den Trokar in die Bauchhöhle passiv einströmen lässt.

1. Methode mit VERES-Kanüle: Die Kanüle wird mit geöffnetem Absperrhahn unter langsamer Steigerung des Drucks fast senkrecht zur Haut (leicht nach dorsal gerichtet) über die Inzision der Haut in der Hungergrube vorgeschoben. Ertönt ein leichtes Zischen, kann durch Aufbringen eines Tropfens einer sterilen Lösung auf den Konus getestet werden, ob Gas aus- (Punktion des Pansens) oder einströmt (korrekte Punktion der Bauchhöhle). Anschließend wird ein Schlauch angeschlossen und ca. 15 Liter Gas (unter Praxisbedingungen auch steril gefilterte Luft, z.B. über Aquariumpumpe) in die Bauchhöhle insuffliert (dauert mehrere Minuten). Anschließend wird die VERES-Kanüle entfernt und mit dem für das Laparoskop passenden Trokar die Bauchhöhle trokariert. Über den Anschluss am Trokar können nun weitere ca. 35 Liter Gas zügig insuffliert werden.

2. Methode mit Trokar: Aus dem für das Laparoskop vorgesehenen Trokar (Trokardorn mit federndem stumpfen Vorderende) wird zunächst das Magnetplättchen entfernt. Nun wird der Trokar mit geöffnetem Absperrhahn fast senkrecht zur Haut (leicht nach dorsal gerichtet) durch die Inzision in der Hungergrube vorgeschoben, bis ein Zischen hörbar ist (Sitz durch Tropfenmethode prüfen). Nach dem Entfernen des Trokardorns strömt bei richtigem Sitz in kurzer Zeit reichlich Luft in das Abdomen ein, und die Hungergrube verstreicht.

Nun wird mittels Laparoskop Lage und Ausdehnung des Labmagens ermittelt. Ggf. kann die Lokalisation für den Togglesetztrokar noch an die Situation angepasst werden.
Dann wird unter laparoskopischer Kontrolle die Bauchhöhle mittels Togglesetztrokar trokariert, die dorsale Kuppel des Labmagens aufgesucht, der Labmagen trokariert und der Trokardorn entfernt. Bei richtigem Sitz des Trokars strömt nun Gas (mit typischem Geruch) aus der Trokarhülse aus. Das Ausströmen des Gases kann durch Verschluss der Trokaröffnung mit einem Finger unterbunden werden, damit der Labmagen nicht absinkt, bevor der Toggle gesetzt wurde. Er wird in die Trokaröffnung eingeschoben und mit dem Schubdorn bis in das Labmagenlumen vorgeschoben. Während man nun das Gas aus dem Labmagen ausströmen lässt, wird damit begonnen, die Togglefäden in den Togglesetztrokar einzuschieben. Erst wenn kein Gas mehr aus der Trokaröffnung strömt, wird die Trokarspitze aus dem Labmagen (aber nicht dem Abdomen!) herausgezogen und mittels Schubdorn die Togglefäden vollständig(!) in die Bauchhöhle vorgeschoben (Sichtkontrolle!). Nach dem Entfernen aller Instrumente werden die beiden Hautinzisionen mit jeweils einem Heft verschlossen.

Im nächsten Schritt wird die Kuh in Rückenlage verbracht. Am einfachsten geschieht das mit einem Spezialwagen, der ein Kippen um 180° erlaubt. Unter Praxisbedingungen kann dies jedoch auch nach Niederschnüren mit der Heuseilmethode vor einer Wand, in der es z.B. Ringe zum anschließenden Ausbinden in Rückenlage gibt oder mittels Fixierung der Beine an der Schaufel/Gabel eines Frontladers erfolgen. Auf weiche Lagerung ist zu achten.

Nun muss der OP-Bereich für den zweiten Teil des Eingriffs, nämlich dem Vorziehen der Togglefäden aus dem Abdomen und der Fixierung an der Bauchwand, vorbereitet werden. Die Stellen für den Zugang befinden sich ca. handbreit kranial und handbreit rechts (Trokar für Fadenfasszange) und links (Trokar für Laparoskop) des Nabels. ACHTUNG! In der Nähe dieser beiden Stellen befinden sich die Eutervenen (und häufig auch relativ große andere Blutgefäße), die unbedingt zu schonen sind. Die Eutervenen können zuvor am noch stehenden Tier angezeichnet werden, weil sie am in Rückenlage befindlichen Tier schlechter erkennbar sind.
Das noch im Abdomen befindliche Gas ist in den meisten Fällen ausreichend, damit der Eingriff zu Ende gebracht werden kann. Zur Sicherheit sollte aber die Möglichkeit vorgehalten werden (z.B. wenn zu viel Gas über die Trokare entweicht oder der Faden nicht aufgefunden werden kann), weiteres Gas in die Bauchhöhle insufflieren zu können (Drücke bis 24 mm Hg werden gut toleriert).

Nach Einführen des Laparoskops über den links sitzenden Trokar werden die Fäden aufgesucht und mittels Fadenfasszange über den rechts sitzenden Trokar nach außen gezogen. Wenn die Fäden nicht auffindbar sind, kann versucht werden, entweder durch Insufflation von Gas oder Lageveränderung des Tieres die Situation zu verändern.
Nach erfolgreichem Vorziehen der Fäden kann die Kappe des Trokars für das Laparoskop abgeschraubt werden, worauf alles Gas aus der Bauchhöhle ausströmen kann. Die Wunden werden mit je einem Hautheft wieder verschlossen.

Nachdem das Tier in Seitenlage verbracht wurde, werden die beiden am Toggle sitzenden Fäden soweit vorgezogen, dass die togglenahe Markierung gerade an der Haut sichtbar wird. Mittels Nadel werden die Fäden aufgenommen und einmal durch eine Mullbinde hindurch gestochen. Anschließend werden die Fadenenden um die Binde herum geschlungen und verknotet.
Es ist darauf zu achten, dass die Mullbinde locker an der Bauchwand sitzt (Fäden müssen etwas sichtbar werden, wenn leicht an der Binde gezogen wird). Sitzt die Binde zu straff, kann es zur Nekrose im Bereich des Toggles kommen; sitzt sie zu locker, verklebt und verwächst die Labmagenwand nicht mit der Bauchwand.

5.2 Bilder zur OP-Durchführung

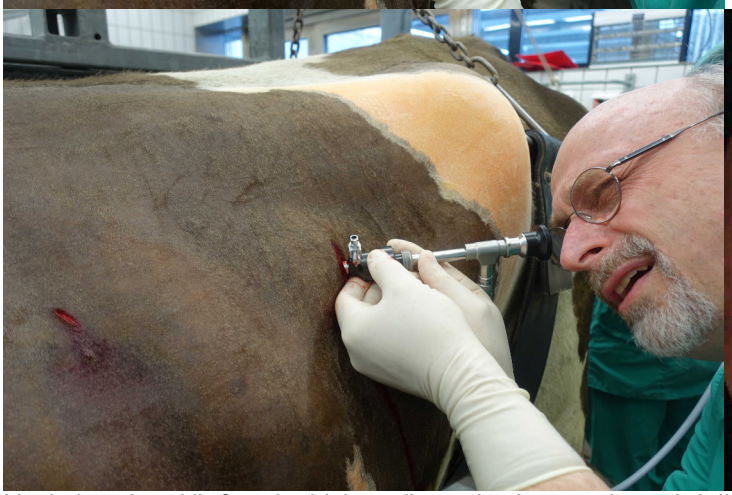
Die Lokalisationen der Stellen für die beiden Zugänge sind durch weiße Kreuze markiert.

Die VERES-Kanüle wurde bis in die Bauchhöhle vorgeschoben. Mittels Tropfentest wird der richtige Sitz überprüft (der auf den Konus aufgebrachte Tropfen wird nach innen gesogen).

Anschließend wird ein Schlauch angeschlossen und Gas (z.B. CO_2, ca. 15 Liter) insuffliert.

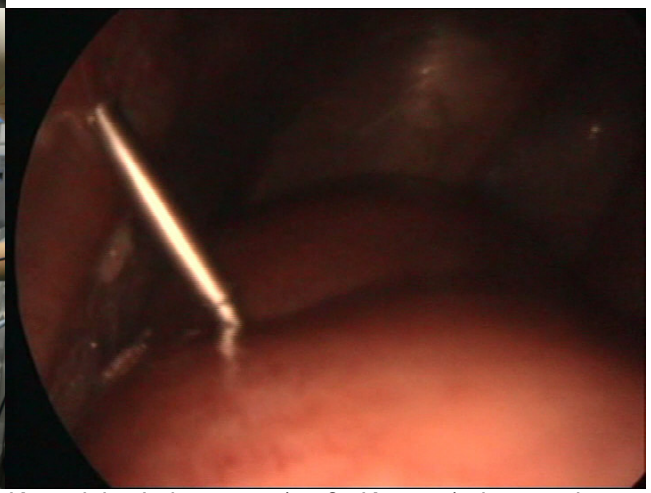
Vorschieben des Trokars für das Laparoskop (dabei werden Trokarhülse und Dorn zusammen gehalten).

Als Alternative kann auch ohne vorheriges Anlegen eines Pneumoperitoneums direkt der Trokar verwendet werden. In diesem Fall entsteht das Pneumoperitomeum durch die Luft, die durch die Trokarhülse einströmt. Bei diesem Vorgehen muss der Absperrhahn des Trokars geöffnet sein; bei richtigem Sitz hört man das Einströmen von Luft. Nach dem Entfernen des Trokardorns strömt dann rasch Luft ein (wenn das Magnetplättchen zuvor entfernt wurde), bis der intraabdominale Unterdruck ausgeglichen ist. Sollte der Pansen oder der Labmagen trokariert worden sein, kann dies am Geruch des ausströmenden Gases erkannt werden. Dieses Vorgehen kann aber nicht bei der Methode mit der VERES-Kanüle verwendet werden, da sonst insuffliertes Gas wieder ausströmen würde!



Nach dem Anschließen der Lichtquelle an das Laparoskop wird die intraabdominale Situation beurteilt:
links: die Innenseite der linken Bauchwand,
in der Mitte: ein Teilbereich des Zwerchfells,
unten rechts: die Kuppel des Labmagens.

Nachdem laparoskopisch die richtige Stelle für den Zugang überprüft wurde, wird hier die Haut inzidiert und mit dem Togglesetztrokar die Bauwand trokariert.

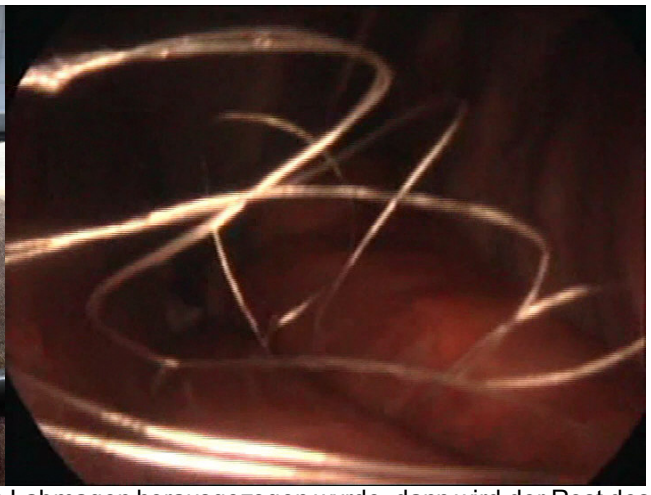


Unter laparoskopischer Kontrolle wird der Togglesetztrokar in die Kuppel des Labmagens (große Kurvatur) eingestochen.

Nach dem Entfernen des Trokardorns wird der Toggle (Metallstift) in das Lumen des Trokars eingeführt und mittels Schubdorn bis in das Labmagenlumen vorgeschoben.

Anschließend lässt man das Gas aus dem Labmagen vollständig über die Trokarhülse entweichen.

Dann werden die Fäden bis zum Knoten am Ende der Fäden durch die Trokarhülse vorgeschoben.



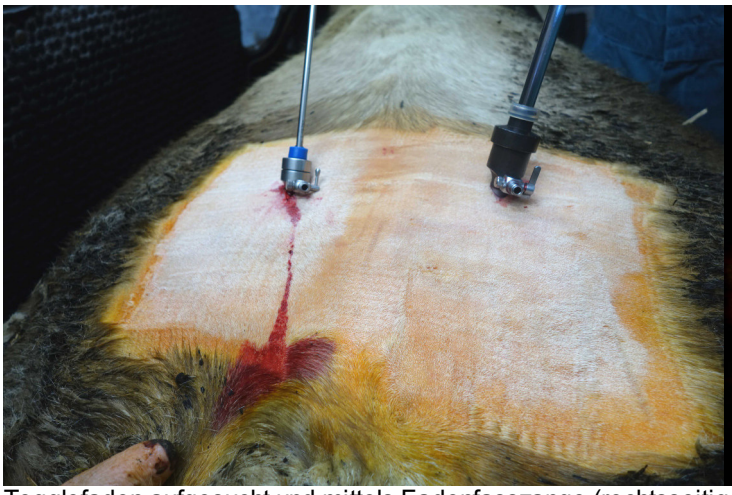
Unter Sichtkontrolle wird überprüft, dass die Trokarhülse aus dem Labmagen herausgezogen wurde, dann wird der Rest des Fadens mittels Schubdorn vollständig in das Abdomen(!) vorgeschoben.

Schließlich werden beide Trokarhülsen herausgezogen und die Hautinzisionen jeweils mittels einem Heft verschlossen.

Im nächsten Schritt muss das Tier in Rückenlage verbracht werden. Am schonendsten geht dies mit einem speziellen Kippwagen, der eine Drehung um 180° erlaubt. Alternativ geht dies jedoch auch mittels Heuseilmethode oder unter Zuhilfenahme eines Frontladers.

Die Lokalisationen für die Zugänge des nächsten Schritts befinden sich handbreit kranial und jeweils handbreit links und rechts der Medianen. Die Lokalanästhesie wird jeweils mit 10 ml Procainhydrochlorid 2%ig durchgeführt.

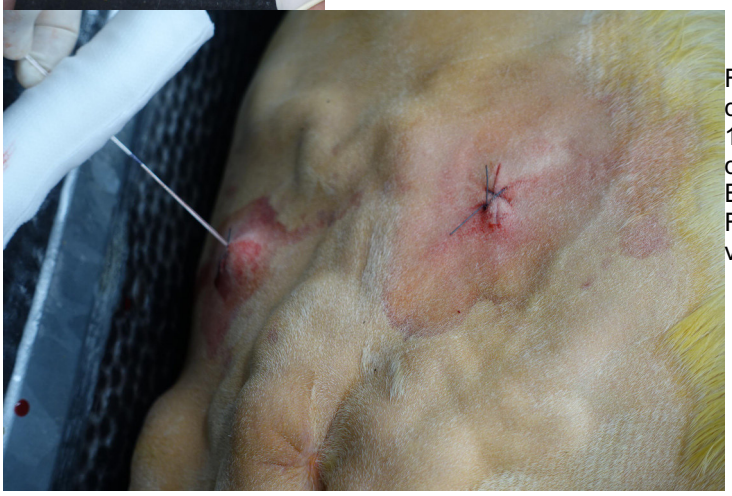
Nach der Trokarierung wird unter Sichtkontrolle mittels Laparoskop (linksseitiger Zugang) der intraabdominal liegende



Togglefaden aufgesucht und mittels Fadenfasszange (rechtsseitiger Zugang) herausgezogen.

Nach dem Ablassen des Gases aus der Bauchhöhle (z.B.: durch Abschrauben des Kopfes mit Ventildeckel von einer der Trokarhülsen) werden beide Trokarhülsen entfernt und die Haut wird mittels Hautheften verschlossen (die tieferen Schichten der Inzisionsstellen werden nicht vernäht). Am Ende der Togglefäden wird eine Klemme fixiert, die verhindert, dass beim Verbringen in Seitenlage, die Fäden wieder nach intraabdominal gezogen werden.

Wenn das Tier wieder in Seitenlage zurückverbracht wurde, wird der Knoten am Ende der Togglefäden abgeschnitten und die Fäden werden dann mit einer scharfen Nadel durch eine Mullbinde gefädelt.


Für das Einstellen des richtigen Sitzes der Mullbinde dienen die Markierungen auf den Togglefäden (im Abstand von 5 und 10 cm zum Toggle). Die togglenahe Markierung soll gerade an der Haut sichtbar sein, die zweite Markierung soll am Eintrittsort in die Mullbinde zu liegen kommen. Die Fadenenden werden um die Mullbinde geschlungen und dann verknotet.

Fotos: M. Metzner

6. Prognose

Die Prognose ist bei rechtzeitig erkannten und behandelten Labmagenverlagerungen gut. Sie kann jedoch durch Begleiterkrankungen (Endometritiden, Ketose) verschlechtert werden.

7. Nachsorge

Ziehen der Fäden an der linken Bauchwand nach 10 Tagen. Entfernen der Mullbinde am Unterbauch (leichter Zug an der Mullbinde, dann Durchschneiden der Fäden dicht an der Bauchwand) nach ca. 4 - 6 Wochen.

8. Komplikationen

Wundinfektion, Nahtdehiszenz, Ausreißen des Toggles aus dem Labmagen und Peritonitis, Abreißen der Fixierung (und erneute Labmagenverlagerung), Regurgitation und Aspiration von Panseninhalt (wenn Tier in Rückenlage ist).

Letzte Änderung: 02.10.2016

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Laparoskopische Labmagenfixierung nach CHRISTIANSEN

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Bei dieser Methode handelt es sich um eine Modifikation der im Kapitel Laparoskopische Labmagenfixierung nach JANOWITZ beschriebenen Methode, die sich dadurch unterscheidet, dass das Tier nicht in Rückenlage verbracht wird, sondern der gesamte Eingriff am stehenden Tier erfolgt: Nach dem Einbringen eines Toggles in das Lumen des Labmagens wird die Bauchwand mittels Spieker nach CHRISTIANSEN ventral von intraabdominal nach außen durchstochen, ein Faden in den OP-Bereich gezogen, mit den Togglefäden verknüpft und damit die Togglefäden nach ventral am Unterbauch vorgezogen. Hier werden die Togglefäden mittels Mullbinde fixiert.
Als Vorteil gegenüber der Methode nach JANOWITZ wird gesehen, dass Aufwand wesentlich geringer ist (kein Ablegen des Tieres), als Nachteil, dass ein Teil des Eingriffs ohne Sichtkontrolle erfolgt.

1. Pathogenese, Indikation und Diagnostik

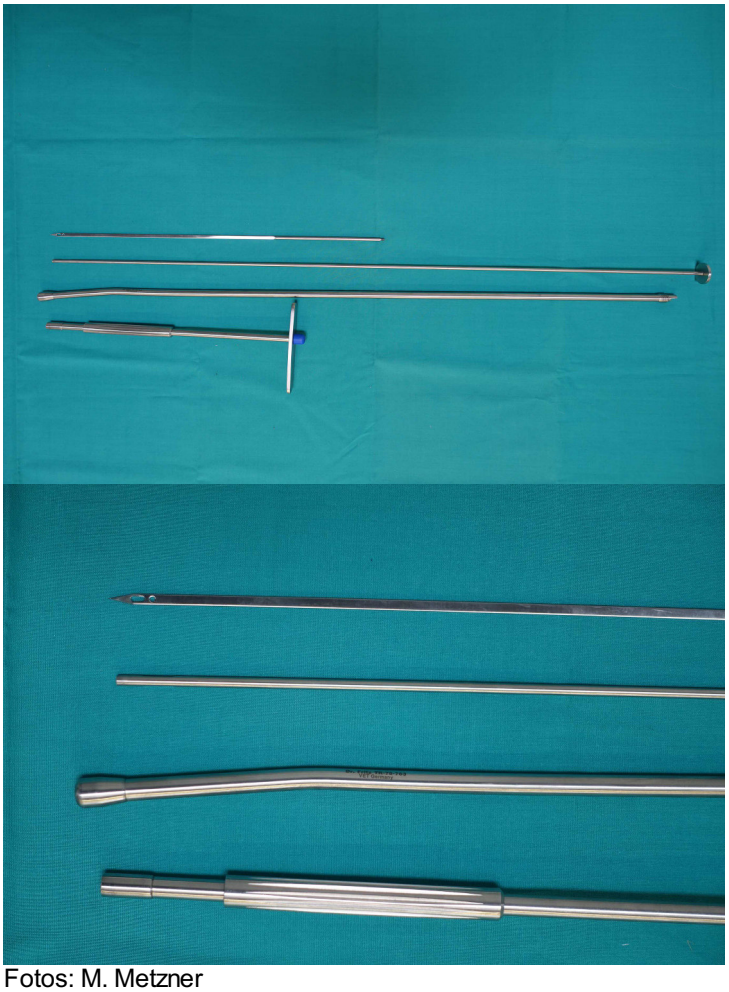
wurden bereits bei der Methode nach JANOWITZ besprochen. Allerdings können mit der hier beschriebenen Methode auch hochtragende Tiere operiert werden, da sie nicht in Rückenlage gedreht werden müssen.

2. OP-Vorbereitung

Auf die Verabreichung eines Antiinfektivums kann verzichtet werden, wenn es nicht wegen einer Begleiterkrankung indiziert ist und der Verlauf des Eingriffs unter sterilen Bedingungen erfolgt. Die Verabreichung eines Schmerzmittels sollte in jedem Fall erfolgen.
Schwanz fixieren, und übliche Vorbereitung des Operationsgebietes (fakultativ: Verwendung einer sterilen Abdeckfolie).

Spezielles Instrumentarium:

Neben dem für die Methode nach Janowitz beschriebenen Instrumentarium (jedoch ohne Fasszange) wird als Spezialinstrument der Spieker nach CHRISTIANSEN benötigt.
Von oben nach unten: Lanzette, Lanzettenverlängerung, Trokarhülse, Trokarhülsenverlängerung. Zusammengesetzt ist das Instrument ca. 90 cm lang. Das eine Ende der Hülse ist abgerundet (Endolive) und leicht gebogen, das andere besitzt einen Führungsgriff. Die Lanzette besitzt an ihrem spitzen Ende ein Nadelöhr.



Fotos: M. Metzner

3. Anästhesie

Vor Beginn des Eingriffs wird ein Analgetikum verabreicht (z.B.: Metamizol, 40 mg/kg). Für die Lokalanästhesie werden die Bereiche der Zugänge für das Instrumentarium mit einem Lokalanästhetikum infiltriert (je nach Dicke der Bauchwand ca. 10 - 20 ml Procainhydrochlorid 2%ig pro Ort). Da der Eingriff am stehenden Tier erfolgt, wird häufig auf eine Sedation verzichtet, damit das Risiko, dass das Tier sich während der OP niederlegt, geringer ist.

4. OP-Durchführung

4.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Der Zugang für das Endoskop am stehenden Tier erfolgt wie bei der Methode nach JANOWITZ beschrieben.

Zum Anlegen eines zweiten Zugangs wird unter laparoskopischer Kontrolle ein weitlumiger Trokar (12 mm) im vorletzten Zwischenrippenraum, ca. zwei bis drei Handbreit unterhalb der durch den Rand der Lendenwirbelquerfortsätze gekennzeichneten Linie eingestochen. Durch diesen Trokar kann mittels Togglesetztrokar ein Toggle an der höchsten Stelle der Labmagenkuppel eingebracht und das Gas aus dem Labmagen abgelassen werden. Dann wird die Trokarhülse des Togglesetztrokars herausgezogen, so dass die Fäden nun aus der Hülse des Zugangstrokars heraushängen und diese werden mittels Klemme fixiert.

Nun wird das Magnetventil vom Zugangstrokar abgeschraubt (dabei entweicht nur Gas, wenn im Abdomen Überdruck besteht), damit der Spieker mit dem abgerundeten Ende leichter in die Bauchhöhle eingeführt werden kann. Die Hülse des Spiekers wird zwischen dem abgesunkenen Labmagen / Pansen und der Bauchwand nach ventral vorgeschoben. Dabei wird die konvexe Seite der Biegung nach medial gedreht, damit die Olive sicher an der Bauchwand entlang geführt werden kann. Dieser Vorgang kann laparoskopisch nicht vollständig eingesehen werden. Lässt sich die Olive der Hülse an der richtigen Stelle (rechts der Medianen, ca. handbreit kranial, CAVE: Eutervenen!) tasten, wird die Hülse um 180° gedreht, damit im nächsten Schritt mit der mit ihrem spitzen Ende eingeführten Lanzette die Bauchwand von innen nach außen möglichst senkrecht durchstochen werden kann. Durch das Nadelöhr der Lanzette wird ein steriler Hilfsfaden gefädelt, die Lanzette wieder ein Stück in die Hülse zurückgezogen und dann das ganze Instrument aus dem Zugangstrokar herausgezogen. Das Ende des Fadens muss ventral noch erreichbar bleiben. Dies kann auf einfache Weise erreicht werden, wenn der Faden direkt aus einer Fadenspule heraus an die Lanzette eingefädelt und erst nach dem Herausziehen des Spiekers abgeschnitten wird.

Der von ventral kommende Hilfsfaden wird nun mit den Togglefäden verknotet, die Togglefäden mittels Hilfsfaden nach ventral und durch die Bauchwand nach außen gezogen. Anschließend werden die Togglefäden an einer Mullbinde fixiert.

Das in der Bauchhöhle verbliebene Gas sollte über eine unterhalb der Querfortsätze eingestochenen Kanüle (mittels Saugpumpe oder mittels Melkmaschinenvakuum) möglichst vollständig abgesaugt. Die Hautwunden werden wie üblich verschlossen.

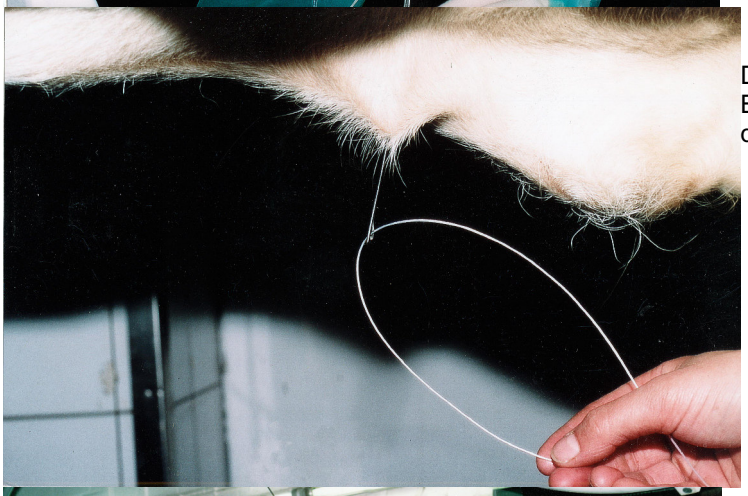
4.2 Bilder zur OP-Durchführung

Die nachfolgenden Fotos wurden dankenswerterweise vom Erfinder der Methode, Dr. K. Christiansen, für dieses Skript zur Verfügung gestellt. Das Copyright verbleibt bei ihm.

Einführen der Hülse des Spiekers über den zweiten Zugangstrokar.

Ertasten des abgerundeten Endes der Hülse beim Führen nach ventral.

Lenken der Spiekerhülse über den Griff.

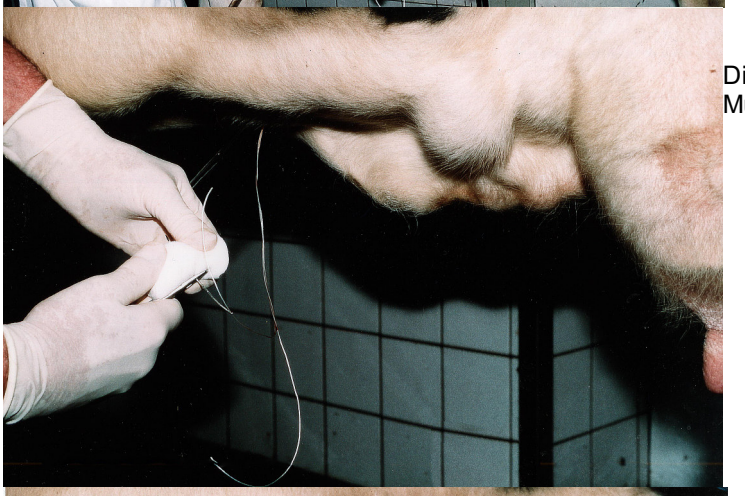


Die Lanzette wurde von innen nach außen durch die Bauchwand gestochen, ein Hilfsfaden wird in das Nadelöhr der Lanzette eingefädelt.

Herausziehen des kompletten Instruments, bis der Hilfsfaden sichtbar ist.

Verknoten der Togglefäden mit dem Hilfsfaden.

Herausziehen des ventralen Endes des Hilfsfadens bis die Togglefäden aus der Bauchhöhle hervorkommen.



Die Togglefäden werden mittels scharfer Nadel durch eine Mullbinde gefädelt.

Verknoten der Togglefäden an der Mullbinde.

Fotos: K. Christiansen

5. Prognose

Die Prognose ist bei rechtzeitig erkannten und behandelten Labmagenverlagerungen gut. Sie kann jedoch durch Begleiterkrankungen (Endometritiden, Ketose) verschlechtert werden.

6. Nachsorge

Infusionstherapie nach Bedarf, Ziehen der Fäden an der linken Bauchwand nach 10 Tagen. Entfernen der Mullbinde am Unterbauch (leichter Zug an der Mullbinde, dann Durchschneiden der Fäden dicht an der Bauchwand) nach ca. 4 - 6 Wochen.

7. Komplikationen

Verletzung innerer Organe, Wundinfektion, Nahtdehiszenz, Ausreißen des Toggles aus dem Labmagen und Peritonitis, Abreißen der Fixierung (und erneute Labmagenverlagerung).

Letzte Änderung: 19.05.2016

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Labmagenfixierung, Fingerspitzenmethode nach Kreher

M. Kreher

Das Wichtigste in Kürze
Bei dieser Methode handelt es sich um eine Modifikation der Methode zur Labmagenfixierung nach CHRISTIANSEN, die am stehenden Tier vollständig durchgeführt werden kann, bei der jedoch auf die Verwendung eines Endoskops zum Setzen des Toggles verzichtet wird. Stattdessen wird die Bauchhöhle eröffnet und der Toggle über einen Trokar unter Fingerspitzenkontrolle in die große Kurvatur des Labmagens eingesetzt. Mittels Spieker nach CHRISTIANSEN wird die Bauchwand ventral durchstochen, ein Faden in den OP-Bereich gezogen, mit den Togglefäden verknüpft und damit die Togglefäden ventral am Unterbauch vorgezogen. Hier werden die Togglefäden mittels Mullbinde fixiert.
Als Vorteil gegenüber der Methode nach Christiansen wird der wesentlich geringere Aufwand für das Instrumentarium, als Nachteil, dass der gesamte Eingriff ohne Sichtkontrolle erfolgt, gesehen.

1. Pathogenese und Indikation

Pathogenese und Indikation wurden bereits im Kapitel Omentopexie/Abomasopexie mittels Laparotomie besprochen. Seit der Einführung der Blind-Stitch-Methode und der Roll-and-Toggle-Methode sind verschiedene minimal invasive Methoden entwickelt worden. Die hier vorgestellte Methode hat den Vorteil, dass keine Endoskopie-Ausrüstung benötigt wird. Sie eignet sich nur bei Labmagenverlagerung nach links.

2. Diagnostik

Zur Diagnostik s. Omentopexie/Abomasopexie mittels Laparotomie.

3. OP-Vorbereitung

Verabreichung eines Antiinfektivums (bei Begleiterkrankungen, z.B.: Endometritis) und eines Schmerzmittels, Sedation (z.B.: 0,10 mg/kg Xylazin 2% i.m. oder 0,05 mg/kg Xylazin 2% i.v.).
Hinterbeine vergritten, Schwanz fixieren, sorgsame Schur des Operationsfeldes, Waschen mit Seife, Wasser und weicher Bürste (keine Wurzelbürste), Desinfektion (fakultativ: Verwendung einer sterilen Abdeckfolie).

Als Spezialinstrument wird der Spieker nach Christiansen benötigt.

4. Anästhesie

Lokalanästhesie durch Infiltration mit ca. 20 ml Procainhydrochlorid am Ort, an dem die Bauchwand eröffnet wird, um den Toggle setzen zu können.

5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Die Kuh muss im Stehen sicher fixiert werden. Das Operationsfeld befindet sich im letzten Intercostalraum, in halber Höhe der linken Bauchwand. Bei geringgradiger Aufgasung kann der Zugang auch im vorletzten Interkostalraum liegen, die genaue Lokalisation ist durch Perkussionsauskultation zu ermitteln.

Die Schnittlänge beträgt ca. 4 cm, es werden Haut, Unterhaut mittels Skalpell durchtrennt. Dann durchbohrt man die Muskeln stumpf mit dem Finger bis zum Peritoneum. Das Peritoneum wird mittels Pinzette gefasst und inzidiert. Das hörbare Einströmen von Luft signalisiert die Eröffnung der Bauchhöhle. Mittels einer Fingerspitze kann nun der Labmagen ertastet, und mittels Togglesetz-Trokar der Labmagen punktiert und über die Trokarhülse ein Toggle in die Labmagenkuppel eingeführt werden (Fadenenden verbleiben außerhalb!). Das Ausströmen von Gas über die Trokarhülse mit typischem Geruch bestätigt den richtigen Sitz des Trokars.

Wenn kein Gas mehr entweicht wird die Trokarhülse wieder entfernt, es verbleiben die aus der OP-Wunde heraushängenden Fäden. Über die OP-Wunde wird nun der Spieker nach CHRISTIANSEN mit geschützter Lanzette entlang der linken Bauchwand nach ventral und bis etwa 10 cm rechts der Medianen eingeführt. Die richtige Lokalisation ist durch Sicht- und/oder Palpationskontrolle sicher zu stellen (cave! Eutervenen). Dann wird die Lanzette von innen durch die Bauchwand nach außen gestoßen, ein steriler Faden eingefädelt, wieder nach innen in den Schaft gezogen und der Spieker wieder nach außen zurückgezogen. Der so aus der OP-Wunde gezogene Faden wird mit den dort befindlichen Toggle-Fäden verknotet. Durch Zug am freien Ende des langen Fadens werden dier Toggle-Fäden nach ventral aus der Bauchhöhle herausgezogen. Die Enden der Toggle-Fäden werden dort mittels Mullbinde fixiert. Dabei ist darauf zu achten, dass die ggf. vorhandenen Markierungen (5 cm und 10 cm vom Toggle entfernt) beim Verknoten so sitzen, dass die 5 cm Markierung mit der Bauchwand abschließt. Dies erlaubt geringe Verlagerungen des Labmagens Tieres ohne zu großen Zug, wodurch das Risiko für die Bildung einer Labmagenwandnekrose und einer Fistel reduziert wird.

Der Verschluss der Bauchwunde erfolgt mittels üblichem Hautheft.

5.2 Bilder zur OP-Durchführung

Die nachfolgenden Fotos wurden der Präsentation von Kreher in einem Video auf YouTube (Labmagenverlagerung Fingerspitzenmethode, M. Kreher), welches die Methode unter Praxisbedingungen zeigt, mit seiner freundlichen Genehmigung entnommen.

Sichere Fixierung der Kuh am Platz.

Lokalisation des Operationsfeldes.

Nach Inzision von Haut und Unterhaut werden Muskeln und Faszie stumpf mit den Fingern bis zum Peritoneum durchbohrt. Es ist darauf zu achten, dass das Peritoneum nicht von der Bauchwand abgehoben und nach innen gedrückt wird, weil sonst der intraabdominale Unterdruck das Peritoneum nach innen saugt und dadurch ein großer Hohlraum zwischen Bauchwand einerseits und Fascie und Peritoneum andererseits entstehen kann.

Fassen des Peritoneums mit einer Pinzette und Inzision mittels Schere oder Skalpell.

(Bei sehr weit nach dorsal aufgestiegen und prall gefülltem Labmagen, kann die Labmagenkuppel durch das Peritoneum hindurch ertastet und vor dem Eröffnen des Peritoneums der Labmagen trokariert und der Toggle eingeführt werden. Danach erfolgt die weitere Präparation entlang der Fäden in die Bauchhöhle.)

Unter Fingerspitzenkontrolle wird der Togglesetz-Trokar mit eingelegtem Dreikantdorn an die gasgefüllte Labmagenkuppel herangeführt und dann eingestochen.

Kontrolle des Sitzes des Trokarendes in der Labmagenkuppel durch Kontrolle des Geruchs des ausströmenden Gases.

Einführen des Sicherheits-Toggles in die Trokarhülse und vollständiges Einschieben durch die Trokarhülse bis in das Labmagenlumen mittels Schubdorn.

Einführen des Spiekers nach CHRISTIANSEN über die bestehende OP-Wunde.

Der Spieker wird entlang der linken Bauchwand bis ca. 10 rechts der Medianen (*Linea alba*) vorgeschoben.

Vor dem Durchstoßen der Bauchwand mit der Lanzette wird palpatorisch der Sitz des Spiekers geprüft.

Nach dem Durchstoßen der Bauchwand wird ein steriler Faden (z.B. aus Spule) in die Lanzette einfädelt.

Nun wird der gesamte Spieker (mit zurückgezogener Lanzette) aus der Wunde herausgezogen. Damit wird der unten angebundene Faden in die OP-Wunde vorgezogen.

Verknoten des vorgezogenen Fadens mit den aus der Wunde heraushängenden Toggle-Fäden.

Vorziehen des langen Fadens mit den angeknoteten Toggle-Fäden.

.
Fixieren der Toggle-Fäden an einer Mullbinde
Fotos: M. Kreher

Der Eingriff dauert insgesamt nur ca. 10 Minuten.

6. Prognose

Die Prognose ist bei rechtzeitig erkannten und behandelten Labmagenverlagerungen gut. Sie kann jedoch durch Begleiterkrankungen (Endometritiden, Ketose) verschlechtert werden.

7. Nachsorge

Verabreichung von ca. 30 Liter Wasser über eine Sonde in den Pansen, falls indiziert unter Zugabe von Propylenglykol (Ketose-Behandlung). Bei komplikationsloser Wundheilung können die Fäden an der seitlichen Bauchwand 10 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

Die Mullbinde kann nach ca. 3 - 4 Wochen abgeschnitten werden.

8. Komplikationen

Ausreißen des Toggles aus dem Labmagen / Rezidiv, Wundinfektion, Nahtdehiszenz, Peritonitis

Die Heilungsaussichten sollen insgesamt sehr gut sein.

Letzte Änderung: 29.03.2016

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Omentopexie/Abomasopexie mittels Laparotomie

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Omentopexie oder Abomasopexie wird bei Verlagerungen des Labmagens nach links oder rechts zur Fixierung des Labmagens an der Bauchwand angewandt. Hierdurch soll eine erneute Verlagerung des Labmagens vermieden werden. Der Eingriff erfolgt im Rahmen einer Laparotomie, bei adulten Tieren am stehenden, bei jungen Rindern am abgelegten Tier im Bereich der Flanke.
Bei Verlagerung nach links und Laparotomie von rechts wird beim stehenden Tier zunächst das im Labmagen enthaltene Gas über einen an eine Kanüle angeschlossenen Schlauch abgelassen und dann der Labmagen zurückverlagert.
Bei einer Verlagerung nach rechts kann zunächst versucht werden, durch Behebung der ggf. bestehenden Torsion und Reposition des Labmagens nach ventral, einen spontanen Abgang von Gas und Flüssigkeit zu bewirken. Gelingt dies nicht, wird auch hier zunächst Gas über eine Schlauchkanüle entfernt und die Reposition dann erneut versucht.
Die Fixierung kann mit Hilfe von Kunststoffscheiben im Netz und in der Bauchwand (Methode nach DIRKSEN) oder durch Einnähen von Teilen des großen Netzes, des Pylorus oder der pylorusnahen Labmagenwand in die OP-Wunde erfolgen.
Bei der Utrechter Methode erfolgt die Laparotomie von der linken Flanke aus. Dabei wird ein nicht resorbierbarer Faden in der Labmagenwand fixiert, der Labmagen abgegast, die Fadenenden dann in der Nähe der Medianen von intraabdominal nach außen geführt und dort fixiert.

1. Pathogenese und Indikation

Die Ursachen für die Verlagerungen des Labmagens sind bisher nicht sicher geklärt. Vermutlich besteht eine Kombination aus Steigerung der Gasbildung und Beeinträchtigung der Motorik. Durch das Gas wird der Labmagen nach oben gezogen und er verlagert sich entlang der linken oder rechten Bauchwand nach dorsal (Flexion um die Körperlängsachse). Verlagert er sich nach rechts, kann zusätzlich eine Torsion um eine dorsoventrale Achse auftreten, dann fast immer von dorsal aus gesehen gegen den Uhrzeigersinn. Weitere Informationen finden sich im Rinderskript: (linksseitige Labmagenverlagerung / rechtsseitige Labmagenverlagerung).

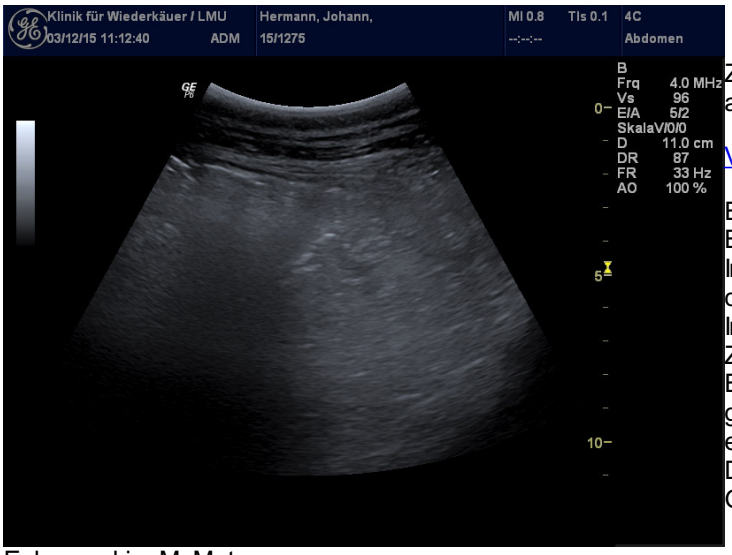
Sowohl bei der Labmagenverlagerung nach links als auch bei derjenigen nach rechts erscheint es sinnvoll, den Labmagen dauerhaft so an der Bauchwand zu fixieren, dass sich darin bildendes Gas nach oben (dorsal) über den höher gelegten Pylorus entweichen kann. Bei der Verlagerung des Labmagens nach rechts mit zusätzlicher Torsion (die Torsionsfalten sind ggf. während des Eingriffs auch zwischen Blätter- und Labmagen palpierbar) ist Eile geboten, weil durch die Verdrehung die Blutversorgung des Labmagens gestört wird. Wegen der Erhöhung des hydrostatischen Drucks im Blutgefäßsystem des Labmagens (der Abfluss über die Venen ist stärker reduziert als der Zufluss über die Arterien, die eine dickere Gefäßwand besitzen), kommt es zum Flüssigkeitsaustritt (Bauchhöhlenerguss). Die Störung der Blutversorgung (Ischämie) kann zum Absterben des Organs führen. Der Blättermagen kann in die Drehung einbezogen sein, dann sind auch Falten im kranialen Bereich des Blättermagens tastbar.

Sowohl bei Omento- als auch bei Abomasopexie von rechts wird eine Laparotomie für den Zugang zur Bauchhöhle gewählt. Das weitere chirurgische Vorgehen richtet sich nach dem Alter des Tieres, der Art der Verlagerung (nach links oder rechts) und der gewählten Methode zur Fixierung des Labmagens.

2. Diagnostik

Für die Diagnostik: siehe Propädeutikskript und Rinderskript (linksseitige Labmagenverlagerung / rechtsseitige Labmagenverlagerung).

Zur Absicherung der Diagnose kann die Echographie herangezogen werden.



Zum Starten der zugehörigen Ultraschallvideosequenz, bitte auf folgenden link klicken:

Videosequenz, 20 Sek., 14 MB, MPG

Es handelt sich um eine Kuh mit entlang der rechten Bauchwand aufgestiegenem Labmagen.
In der Videosequenz entspricht links der dorsalen und rechts der ventralen Seite. Der Schallkopf wird entlang des 12. Intercostalraums von dorsal nach ventral bewegt:
Zunächst sind nur parallel zum Schallkopf verlaufende Echoartefakte erkennbar. Dies entspricht der dorsalen gashaltigen Phase im Labmagen. Weiter ventral ergibt sich ein plötzlicher Übergang zu einem hyperechogenem Bereich. Darin sind Strömungsechos und sich wurmartig bewegende Gebilde (Labmagenfalten) erkennbar.

Echographie: M. Metzner

3. OP-Vorbereitung

Verabreichung eines Antiinfektivums und eines Schmerzmittels. Bei Anzeichen von Dehydratation (vor allem bei Labmagenverlagerung nach rechts) sollte über einen Venenverweilkatheter isotone Kochsalzlösung verabreicht werden. Bei hochgradiger Dehydratation kann für eine kurzfristige Erhöhung des intravasalen Blutvolumens auch die Verabreichung einer hypertonen Kochsalzlösung genutzt werden.
Schwanz fixieren, sorgsame Schur des Operationsfeldes, Waschen mit Seife, Wasser und weicher Bürste (keine Wurzelbürste), Desinfektion (fakultativ: Verwendung einer sterilen Abdeckfolie).

4. Anästhesie

Vor Beginn des Eingriffs wird ein Analgetikum verabreicht (z.B.: Metamizol, 40 mg/kg) und eine Lokalanästhesie in der Flanke durchgeführt. Da der Eingriff am stehenden Tier erfolgt, wird häufig auf eine Sedation verzichtet, damit das Risiko, dass das Tier sich während der OP niederlegt, geringer ist.
Erfolgt die Fixierung mit Kunststoffscheiben ist darauf zu achten, dass auch die Stelle, an welcher der Kunststoffknopf subkutan eingesetzt wird, ausreichend anästhesiert ist.

Bei Kälbern und Jungrindern bis zu mehreren Monaten wird der Eingriff am auf die linke Seite abgelegten Tier unter Vollnarkose durchgeführt. Der chirurgische Eingriff dauert ca. 30 - 45 Minuten, in komplizierten Fällen auch länger. Als Anästhesie können Totale Intravenöse Anästhesie (TIVA), mit zusätzlicher Schnittlinieninfiltration mit einem 2%igem Lokalanästhetikum, hohe Epiduralanästhesie oder Inhalationsanästhesie genutzt werden.

5. OP-Durchführung

5.1 Schnittführung und Wundverschluss

In der gängigen Literatur werden zahlreiche Varianten des Zugangs und der Schnittführung diskutiert:
Bei Labmagenverlagerung nach links: Zugang von rechter oder linker Flanke aus oder (Tier in Rückenlage) von der Medianen aus; Schnittführung: schräg (parallel zum Faserverlauf des *M. obliquus abdominis internus,* dies soll den Zugang nach links erleichtern) oder senkrecht etwa in der Mitte der Hungergrube. Bei Labmagenverlagerung nach rechts (immer in der rechten Flanke): schräg (ca. handbreit kaudal und parallel zum Rippenbogen) oder senkrecht, in der Mitte der Hungergrube.

Für die Durchführung von der rechten Flanke aus wird das Vorgehen im Kapitel Laparotomie beschrieben. Bei der Utrechter Methode wird die Laparotomie analog zur Laparotomie von rechts jedoch von der linken Flanke aus durchgeführt.

Kälber und Jungrinder werden in der Regel für den Eingriff auf die linke Seite abgelegt, und der Zugang erfolgt von der rechten Flanke aus.

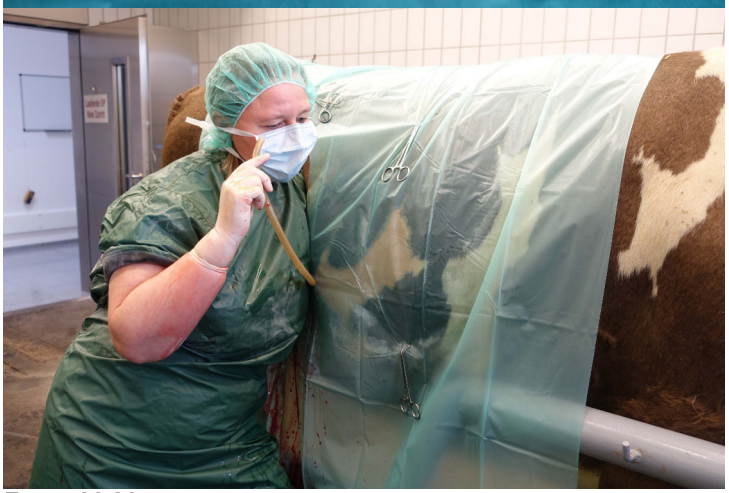
5.2 Reposition des Labmagens bei Verlagerung nach links

5.2.1 Adulte Rinder

Beim adulten Rind und Zugang über eine Laparotomie von der rechten Flanke aus muss das im Labmagen enthaltene Gas zunächst mittels Schlauchkanüle (z.B.: Kanülendurchmesser: 2,5 mm, Länge: 70 mm) abgelassen werden: Die in der explorierenden linken Hand geschützte Kanüle wird kaudal der Gekösewurzel und über den Pansen hinweg bis zur Kuppel des Labmagens geführt. Erst hier wird die Hand geöffnet und die Kanüle in die gasgefüllte Kuppel des Labmagens (und etwas kranial des Scheitelpunktes) eingestochen und das entweichende Gas über den Schlauch nach außen abgelassen. Es ist wichtig, dass möglichst alles Gas abgelassen wird (hierdurch werden die Auftriebskräfte reduziert), weil dadurch die anschließende Reposition erleichtert wird. Nach der Entfernung des Schlauches mit angesetzter Kanüle wird die explorierende linke Hand unter dem Pansen hindurch zur linken Seite des Abdomens geführt und der dort zusammengesunken liegende Labmagen nach rechts gezogen ('schaufelnde' Handbewegung). Dabei ist es sinnvoll, den Pylorus aufzusuchen (man erkennt ihn an seiner typischen Konsistenz und den kleinen Fältchen in seiner Umgebung) und ihn als Griffpunkt zu wählen, weil das angrenzende große Netz häufig üppiges Fettgewebe enthält und bei Zug daran leicht einreißt. Nach erfolgreicher Reposition

kann der Pylorus in der Bauchwunde dargestellt werden.
Manchmal gelingt es nicht, den Labmagen unter dem Pansen hindurch nach rechts zu ziehen. Dies kann daran liegen, dass er (z.B.: in Folge eines Labmagengeschwürs) mit der linken Bauchwand verklebt oder verwachsen ist.
In anderen Fällen lastet der Pansen zu stark auf der ventralen Bauchwand. Damit der Raum zwischen Pansen und ventraler Bauchwand besser zugänglich wird, kann man ca. 10 Liter angewärmte isotone Kochsalzlösung in das Abdomen eingießen (der Pansen beginnt dann 'aufzuschwimmen').

Das erste nachfolgende Foto zeigt das Ende einer Schlauchkanüle mit abgeknickten Schlauchende. Mit der linken Hand wird nun die Gekrösewurzel kaudal umfahren und über die dorsale Kuppel des Pansens hinweg zum Labmagen vorgeführt. Hier wird in die gasgefüllte Kuppel des Labmagens eingestochen. Dafür muss mit dem Arm vollständig in die Bauchhöhle eingegangen werden. Das Ausströmen des Gases kann am Schlauchende gehört werden. Das Gas riecht faulig.



Fotos: M. Metzner

Bei der Utrechter Methode von der linken Flanke aus wird unter Sichtkontrolle zunächst ein ca. 2 Meter langer, nicht resorbierbarer Faden (z.B.: Supramid, metric 8) als fortlaufende Naht in die noch mit Gas gefüllte Kuppel des Labmagens, also im Bereich der großen Kurvatur, wo auch das Netz inseriert, eingenäht, wobei die beiden freien Enden etwa gleichlang sein sollen. Anschließend wird das Gas mittels Schlauchkanüle abgelassen. Liegt der Labmagen wieder ventral in der Medianen, werden die Fadenenden mittels großer gebogener Nadel ca. 5 cm rechts der Medianen und etwas weiter kranial von intraabdominal nach außen geführt. Dabei ist darauf zu achten, dass das am Labmagen blättermagennahe Fadenende weiter kranial nach außen durchgestochen wird und das mehr pylorusnah gelegene Fadenende weiter kaudal zu liegen kommt. Die beiden Fadenenden dürfen sich auch vor dem Durchstechen der Bauchwand nicht verdrillen. Ein Helfer muss die Nadel mit Nadelhalter herausziehen. Die beiden Fadenenden werden nun entweder nur miteinander verknotet oder mittels Mullbinde(n) fixiert.

5.2.2 Kälber bis zu mehreren Monaten

Bei Kälbern und Jungrindern (diese werden in Seitenlage operiert) gelingt es in der Regel, den Labmagen ohne vorherige Entfernung des darin enthaltenen Gases zurück zu verlagern. Anschließend kann das Gas unter Sichtkontrolle über eine Kanüle (17 Gauge) abgelassen werden.

5.3 Reposition des Labmagens bei Verlagerung nach rechts

5.3.1 Adulte Rinder

Beim adulten Tier und Zugang über eine Laparotomie von der rechten Flanke aus wird der Labmagen, je nach Größe, direkt unter der Laparotomiewunde oder etwas kranial davon aufzufinden sein. Zunächst gilt es Torsionsgrad und -richtung zu bestimmen. Hierzu wird die Richtung der Torsionsfalten zwischen Labmagen und Blättermagen (in den meisten Fällen besteht eine Torsion nach links) sowie die Lage des Pylorus (meist lateral, der rechten Bauchwand anliegend) untersucht. Ist der

Labmagen nicht von Netz bedeckt, handelt es sich in aller Regel um eine Torsion nach links. Ist die Labmagenwand schwärzlich verfärbt, sollte der Eingriff abgebrochen und das Tier euthanasiert werden.
In leichten Fällen ist der Labmagen lediglich an der rechten Bauchwand entlang nach oben aufgestiegen. Hier reicht es in der Regel, mit der Hand die Kuppel an der Bauchwand entlang nach ventral zu drücken, damit sich das Gas über den Pylorus entleert.
In schwereren Fällen, bei denen zusätzlich eine Torsion besteht, ist es (insbesondere für kleinere und nicht so kräftige Personen) nicht möglich, durch bloßen Druck auf die dorsale Kuppel die Reposition zu bewirken. Dann kann versucht werden, den Labmagen durch Drehen im Uhrzeigersinn (von rechts gesehen) aufzudrehen (man stellt sich den Labmagen von der Seite gesehen wie ein Ziffernblatt vor, der Druckpunkt setzt bei etwa '10:00 Uhr' an). Hierfür kann als 'Rutschbremse' ein mit steriler isotoner Kochsalzlösung befeuchtetes steriles Tuch verwendet werden.

Die folgenden Fotos zeigen das mit isotoner Kochsalzlösung durchtränkte Tuch und die Position der operierenden Person beim Schieben:

Fotos: M. Metzner

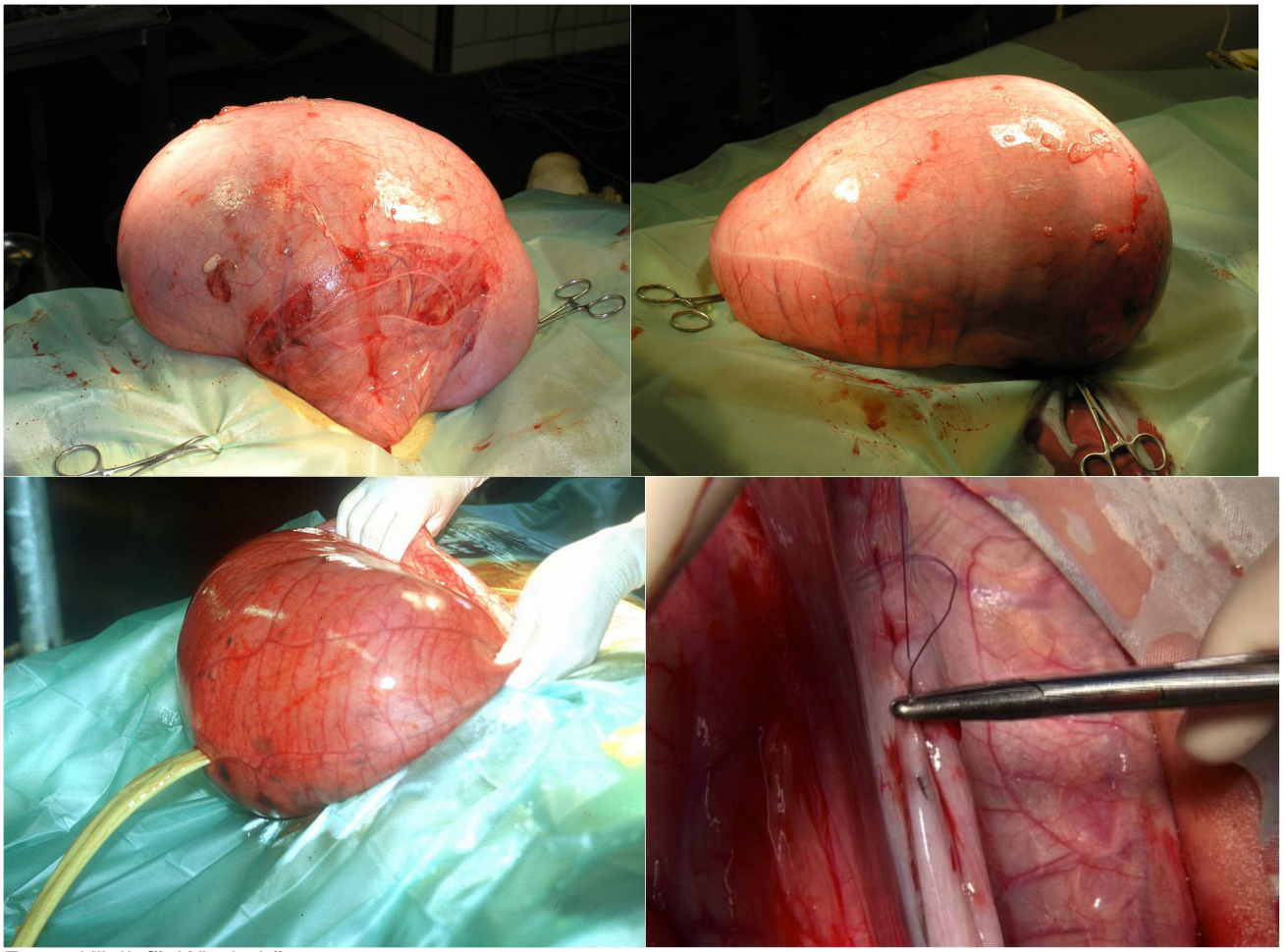
In besonders schweren Fällen kann es auch zu einer Torsion des Labmagens zusammen mit dem Blättermagen kommen. Das Aufdrehen gestaltet sich in diesen Fällen noch schwerer (und die Prognose ist ungünstig).

5.3.2 Junge Rinder

Nach dem Eröffnen der Bauchhöhle liegt der meist prall gespannte Labmagen direkt unter der Laparotomiewunde. Er ragt jedoch häufig sehr weit nach kranial unter die rippengestützte Bauchwand. Ist die Labmagenwand schwärzlich verfärbt, sollte der Eingriff abgebrochen und das Tier euthanasiert werden.
Damit der Labmagen für das Aufdrehen der Torsion aus der Bauchhöhle herausgeholt werden kann, sollte die Bauchhöhlenöffnung ausreichend groß angelegt werden. Wenn bereits ein Teil des gasgefüllten Labmagens aus der Wunde herausragt, kann durch Druck mit der Hand auf die rippengestützte Bauchwand das vollständige Hervorquellen des Labmagens bewirkt werden.
Anschließend wird die Torsion durch Drehen des Organs im Uhrzeigersinn (fast immer besteht eine Torsion nach links) beseitigt.
Gas und Flüssigkeit gehen bei dieser Lagerung (Seitenlage) nicht über den Pylorus ab. In dieser Situation ist ein Wundverschluss kaum möglich. Deshalb wird der Labmagen mit einer sterilen OP-Folie unterlegt, im Bereich der großen Kurvatur auf ca. 3 - 4 cm inzidiert und dann werden Gas und Flüssigkeit abgelassen. Anschließend wird die Inzision mit einer doppelten einstülpenden Naht nach LEMBERT (z.B.: monofiler Glykonatfaden, metric 2) wieder verschlossen.

Die nachfolgende Bildersequenz zeigt:
1. Situation mit nach außen vorverlagertem und noch verdrehten Labmagen (Pylorus und anschließendes Duodenum rechts im Bild).
2. Der Labmagen wurde rechtsherum aufgedreht (Pylorusregion jetzt links im Bild), im Labmagen vorhandenes Gas und die

Flüssigkeit gehen jedoch nicht spontan ab.
3. Der Labmagen wurde im Bereich der großen Kurvatur eröffnet, der flüssige Inhalt entleert sich im Schwall.
4. Die Inzision im Labmagen wird mit zwei einstülpenden Nähten nach LEMBERT (monofiler Glykolfaden, metric 2) wieder verschlossen.



Fotos: Klinik für Wiederkäuer

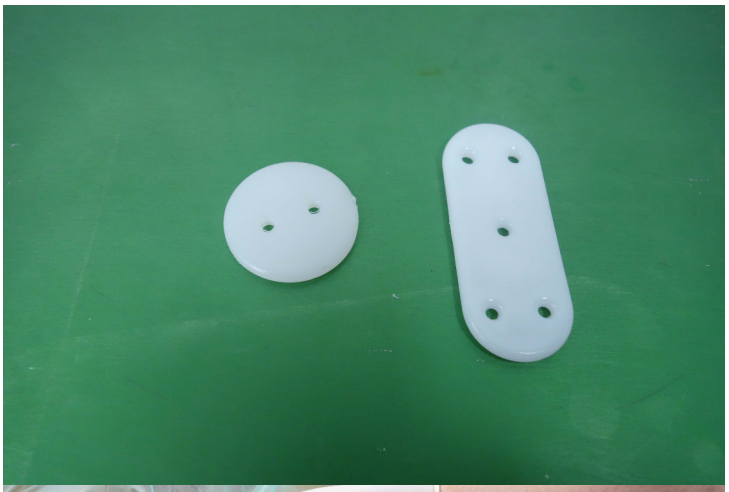
5.4 Methoden zur Fixierung des Labmagens an der rechten Bauchwand

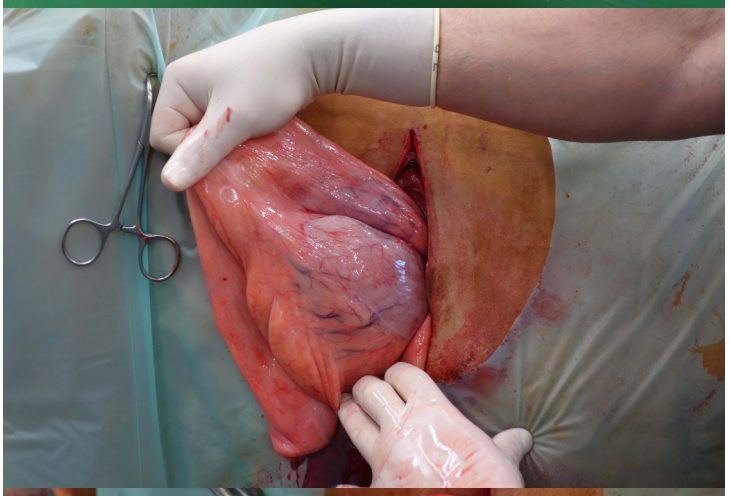
Die Auswahl der Methode zur Fixierung richtet sich nach dem Alter des Tieres und den während des Eingriffs angetroffenen Situationen.

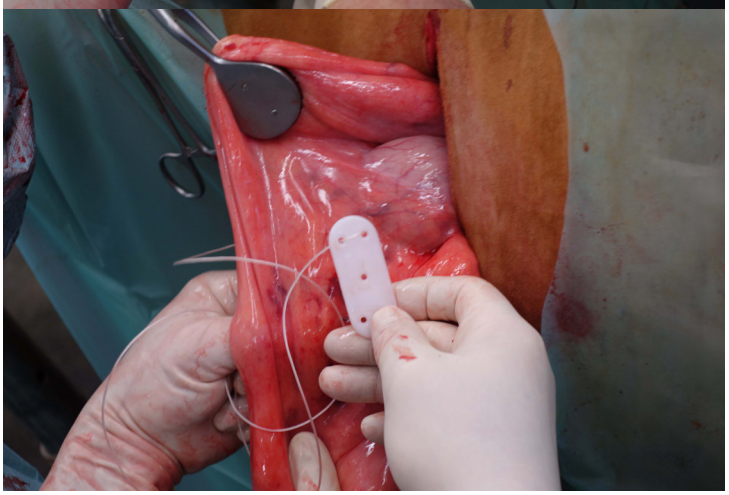
5.4.1 Adultes Rind

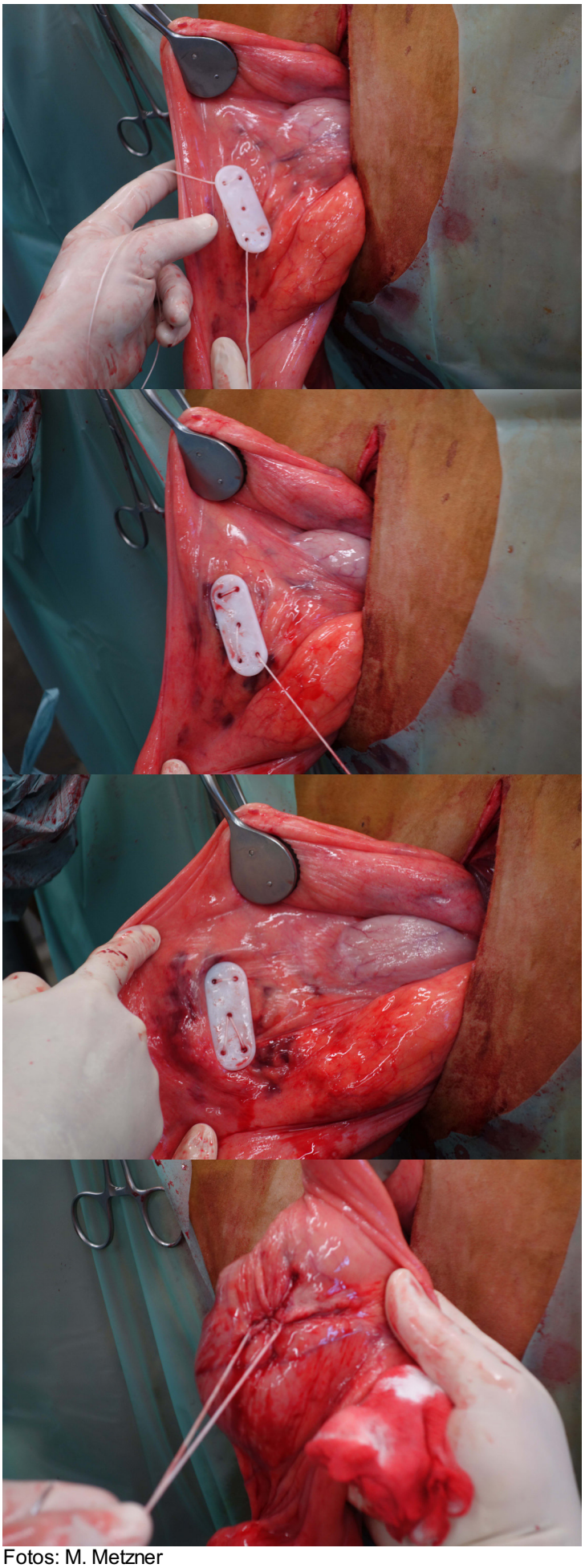
In der ursprünglich von DIRKSEN beschriebenen Methode wird der Labmagen mittels Kunststoffscheiben (eine längliche, ovale Scheibe mit 5 Löchern und eine kreisrunde, knopfähnliche Scheibe mit 2 Löchern, beide aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD)) an der rechten Bauchwand fixiert. Die längliche Scheibe wird auf die Außenseite einer Falte des großen Netzes, ca.4 - 5 cm kaudal des Pylorus mit nicht resorbierbarem Nahtmaterial aufgenäht (z.B.: Supramid, metric 8), wie in der nachfolgenden Bilderserie gezeigt. Die Fadenenden werden anschließend mit einer großen gebogenen Nadel von intraabdominal nach außen geführt und enden entweder in der Tasche eines zusätzlichen Hautschnitts kaudoventral der eigentlichen Laparotomiewunde oder in einer Tasche, die von der Laparotomiewunde aus im subkutanen Bindegewebe aus erstellt wird. Hier werden die Fadenenden an einer kreisrunden zweiten Kunststoffscheibe (als Anker) fixiert.

Fixierung der Kunststoffscheibe am Netz:



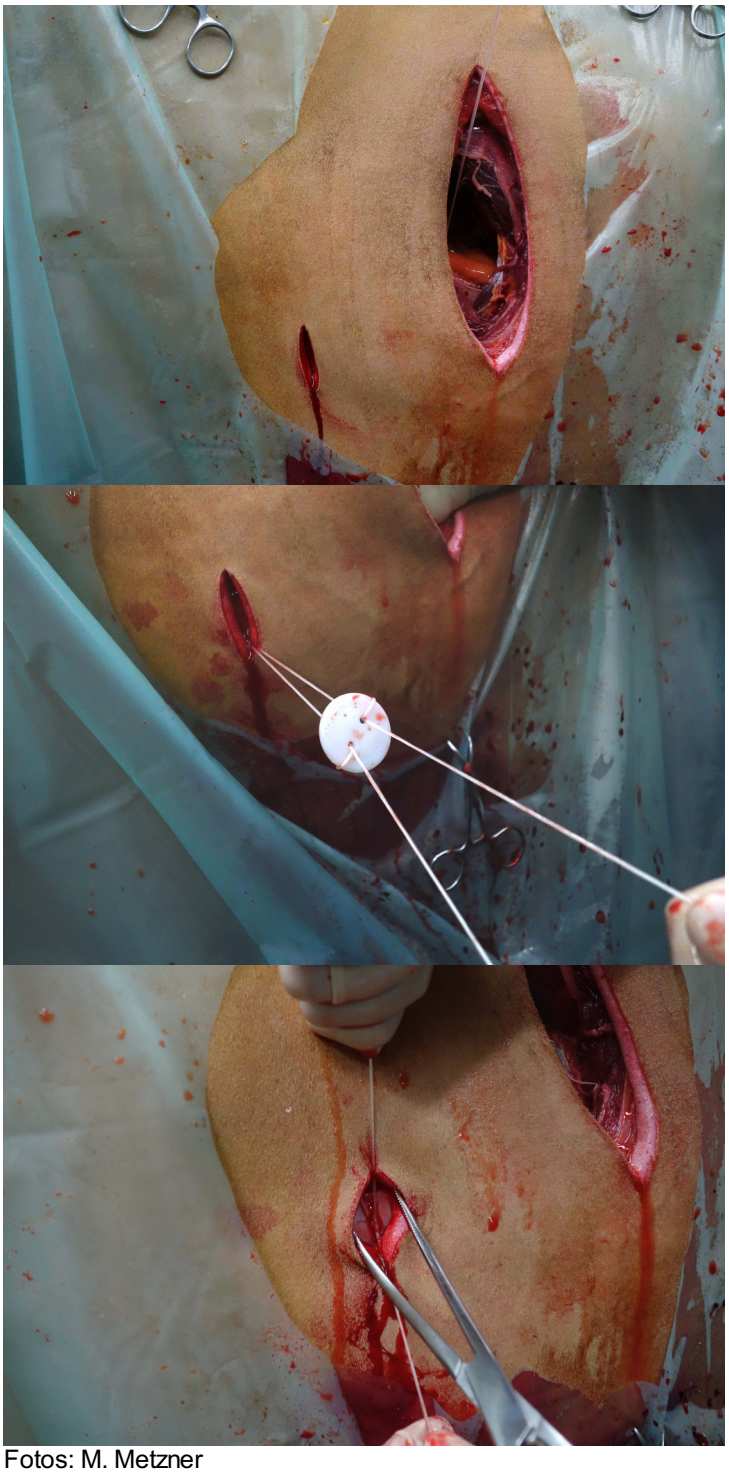






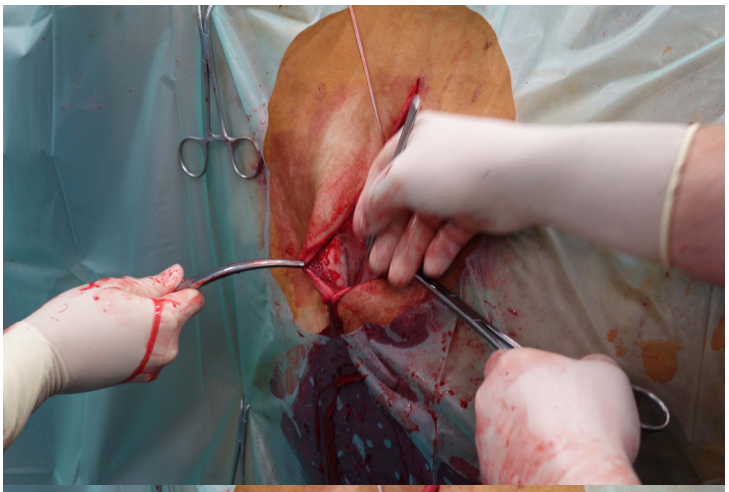
Fotos: M. Metzner

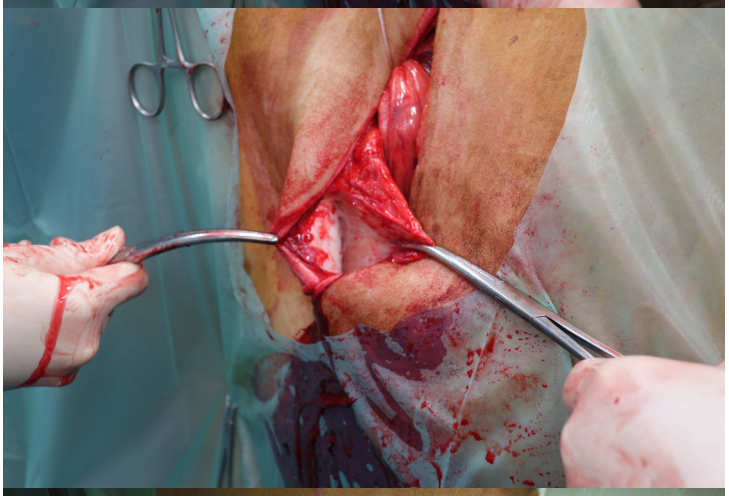
Versenken des Ankers (knopfförmige Kunststoffscheibe) subkutan in einer mit zusätzlichem Schnitt erstellten Tasche.

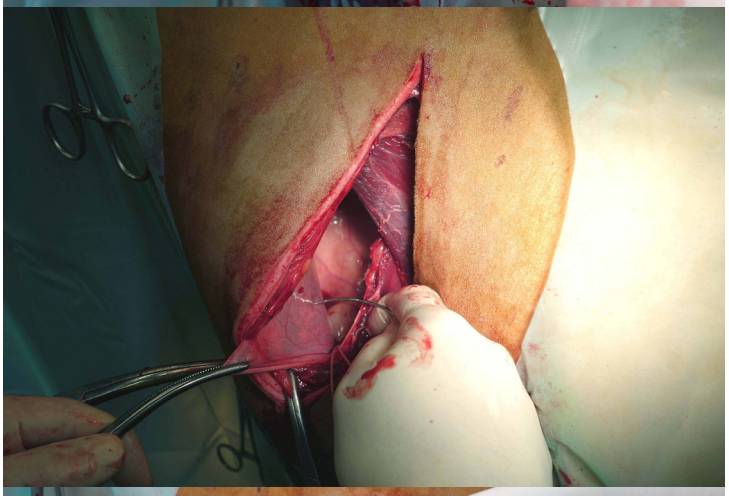


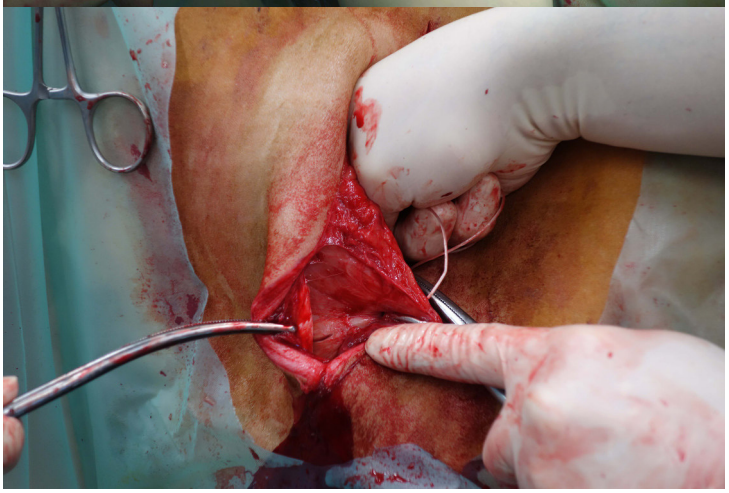
Fotos: M. Metzner

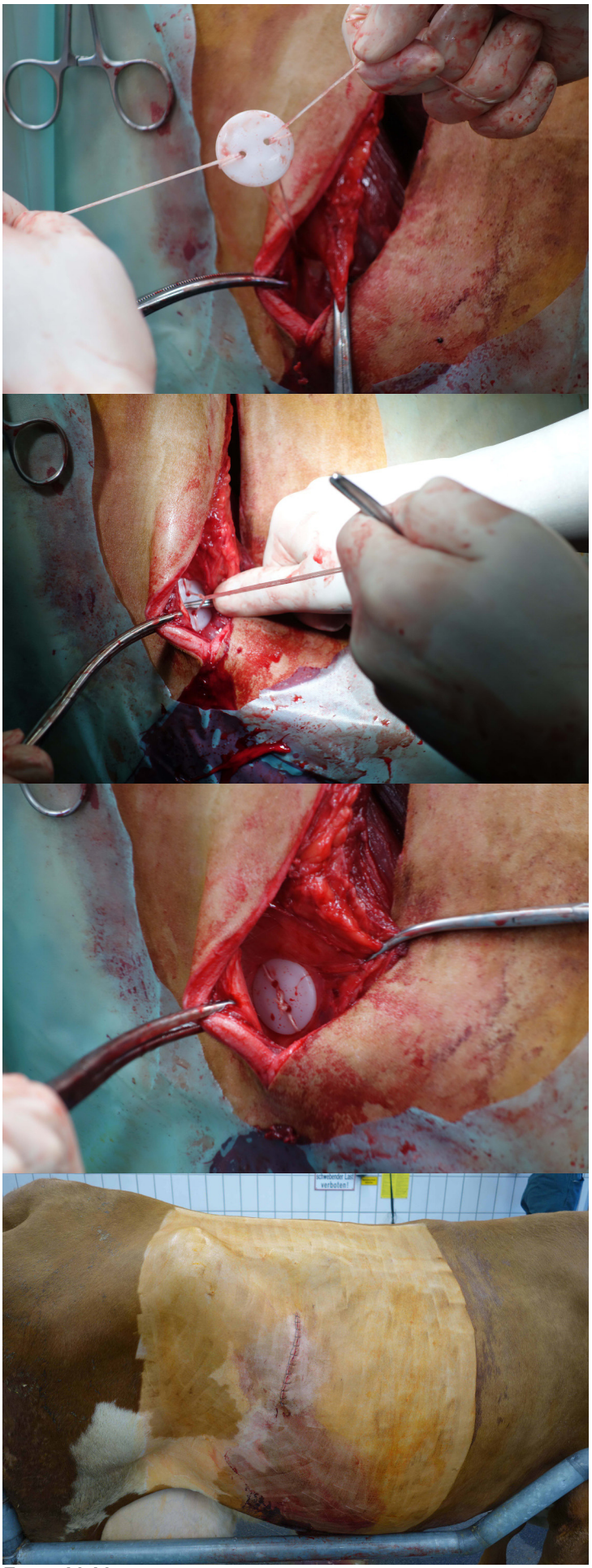
Versenken des Ankers subkutan von der OP-Wunde aus. Diese Methode ist rascher durchzuführen, weil keine weitere Naht erfolgen muss. Dafür besteht eine geringere Möglichkeit, die Position zu variieren und es besteht eine Verbindung zwischen Tasche und Laparotomiewunde.











Fotos: M. Metzner

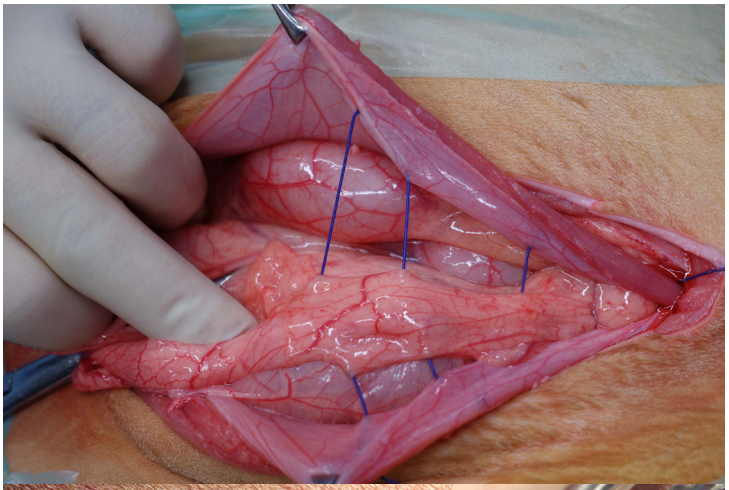
Weitere Optionen sind das Einnähen des Pylorus oder des pylorusnahen Bereichs der Labmagenwand, wie nachfolgend für die Kälber beschrieben.
Diese Varianten kommen vor allem dann zur Anwendung, wenn das Netz üppiges Fettgewebe enthält oder bereits eingerissen oder gar vom Labmagen abgerissen ist. Sie bieten auch den Vorteil, dass weniger Fremdmaterial (Kunststoffscheiben) im

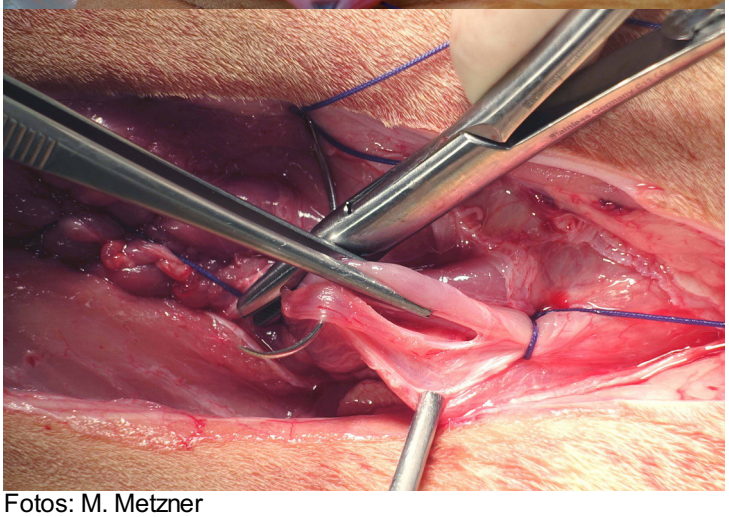
Tierkörper verbleibt, und sie scheinen den Heilungsverlauf und die Funktionalität des Labmagens nicht zu beeinträchtigen.

5.4.2 Kalb bis zu mehreren Monaten

Für junge Rinder sind die Kunststoffscheiben zu groß. Bei ihnen wird im ventralen Winkel der Laparotomiewunden auf mehreren Zentimetern der Pylorus, die pylorusnahe Labmagenwand oder eine Netzfalte in die Matratzennaht mit einbezogen. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass die Hefte zum Verschluss des Peritoneums (mit *M. transversus abdominis*) weit genug vom Wundrand angelegt werden. Die verbleibenden Ränder werden dann mit einer fortlaufenden Naht darüber verschlossen, so dass die Netzfalte vom entstehenden Kamm abgedeckt wird. Dafür kann sowohl resorbierbares (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6 - 8) als auch nicht resorbierbares (z.B.: Supramid, metric 6 - 8) verwendet werden.

Fotos: Bei einem Kalb wird eine Falte des pylorusnahen Netzes in die Matratzennaht mit einbezogen. Die anschließende fortlaufende Kammnaht überdeckt die eingenähte Netzfalte (s. nachfolgende Bilder).





Fotos: M. Metzner

6. Prognose

Die Prognose ist bei rechtzeitig erkannten und behandelten Labmagenverlagerungen gut. Sie kann jedoch durch Begleiterkrankungen (Endometritiden, Ketose) verschlechtert werden. Bei Labmagenverlagerung nach links sind sie in der Regel besser als bei Labmagenverlagerung nach rechts. Bei letzterer sind sie stark abhängig von der Dauer und dem Grad der Torsion. Stellt sich zwei bis drei Tage nach zunächst deutlicher Verbesserung des Allgemeinbefindens eine Verschlechterung mit Zunahme des Leibesumfangs ein, ist davon auszugehen, dass die Labmagenmotorik nicht in Gang gekommen ist. Entsprechend schlecht ist die Prognose.

7. Nachsorge

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Zum Testen der Durchgängigkeit des Labmagens, kann direkt im Anschluss an den Eingriff Glaubersalz (Natriumsulfat, Dosierung: 1 g / kg Körpermasse in Wasser (Kuh 10 Liter, Kalb 1 - 2 Liter) verabreicht werden. Spätestens 12 Stunden nach Verabreichung sollte dann suppig bis wässriger Kot abgesetzt werden, andernfalls muss nach der Ursache der Passagebehinderung gesucht und diese ggf. behoben werden.

Bei komplikationsloser Wundheilung können die Fäden 10 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

Wurde die Utrechter Methode durchgeführt, verbleibt die Fixierung bis ca. 6 Wochen nach dem Eingriff. Dann werden die Fäden dicht an der Bauchwand abgeschnitten.

8. Komplikationen

Wundinfektion, Nahtdehiszenz, Peritonitis, Abreißen der Fixierung (und erneute Labmagenverlagerung)

Letzte Änderung: 29.06.2016

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Abomasopexie über Zugang von der Medianen

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze

Die Methode kann bei Verlagerung des Labmagens nach links angewendet werden: Das Tier wird in Rückenlage verbracht, wodurch der Labmagen wieder in den Bereich der Medianen zurückgleitet (Kontrolle durch Perkussions- und Schwingauskultation). Dann wird die Bauchhöhle in der *Linea alba* auf ca. 25 cm eröffnet, der Labmagen aufgesucht, entgast und am Netzansatz auf ca. 25 cm nicht perforierend an der inneren Bauchwand befestigt (fortlaufende Naht mit monofilem Faden). Anschließend Verschluss der Bauchwand.

Die Methode erlaubt die Kontrolle des Fixierens des Labmagens. Wie bei der Toggle & Suture und der Blind-Stich-Methode werden jedoch mehrere Personen für die Durchführung (Niederschnüren / Fixieren) benötigt.

Letzte Änderung: 04.04.2016

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**

© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Ruminotomie / Fremdkörperoperation

M. Metzner, G. Knubben

Das Wichtigste in Kürze
Die häufigste Indikation für eine Ruminotomie ist die Entfernung eines Fremdkörpers aus Haube, Schleudermagen oder Pansen. Nach einer Laparotomie in der linken Hungergrube erfolgt zunächst eine Exploration der Bauchhöhle. Danach wird entweder vor der Eröffnung des Pansens die Pansenwand mit Bauchfell und Faszie vernäht und anschließend, zum Schutz der Bauchwandwunde die Verwendung einer Fremdkörpermanschette verwendet (OP nach GÖTZE), oder es wird ein Gatter eingesetzt, mit dessen Hilfe die Pansenwand nach dem Eröffnen des Pansens durch die Laparotomiewunde nach außen gezogen wird (OP nach WEINGART).

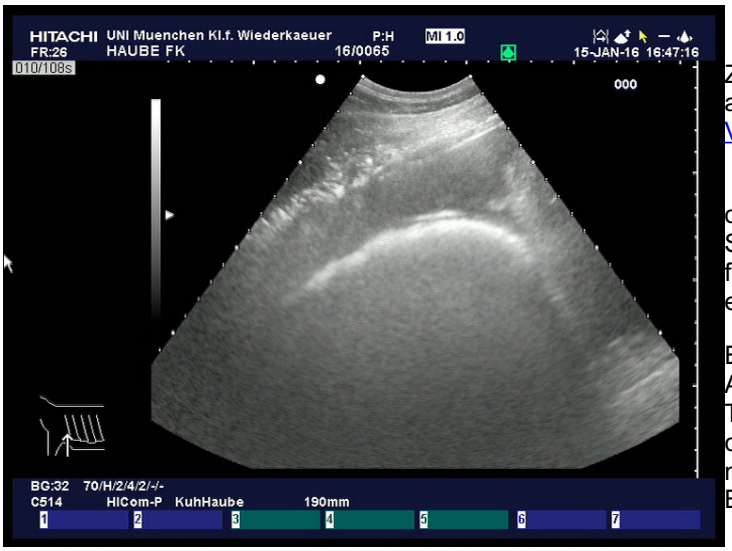
1. Indikation

Die häufigste Indikation für die Durchführung einer Ruminotomie ist die Entfernung eines verschluckten Fremdkörpers (Nagel, Drahtstück, abgebrochener Eingeber). Außerdem kann eine Ruminotomie zur Spaltung eines an Hauben-, Schleudermagen- oder Pansenwand sitzenden Abszesses indiziert sein.

2. Diagnostik

Für die Diagnostik: siehe Propädeutikskript und Rinderskript Retikoloperitonitis.

Zur Erhärtung der Verdachtsdiagnose kann die Echographie herangezogen werden. Perikarditis als Komplikation mit schlechter Prognose sollte nach Möglichkeit ausgeschlossen werden.



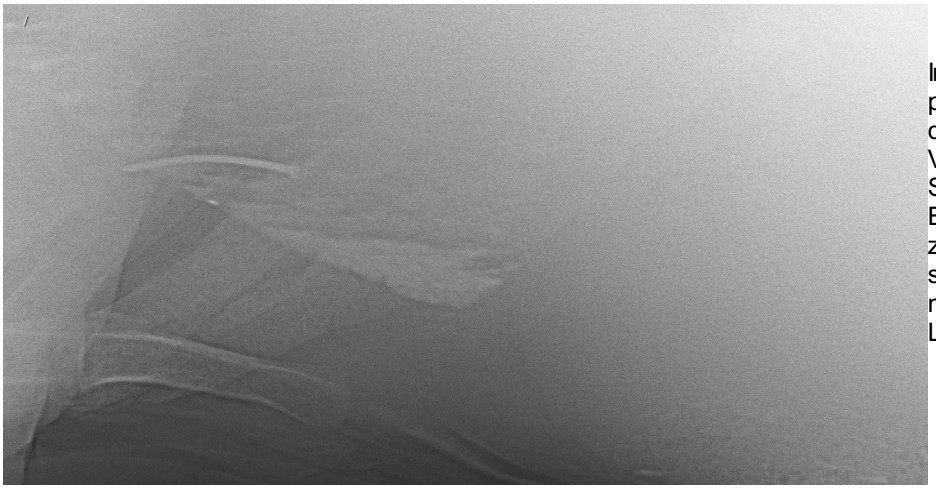
Zum Starten der zugehörigen Ultraschallvideosequenz, bitte auf folgenden link klicken:
Videosequenz, 30 Sek., 14 MB, MP4

Es handelt sich um ein 2,5 Jahre altes Rind. Die Haube liegt dem Zwerchfell nicht direkt an; es besteht ein 1 - 2 cm breiter Spalt mit wenig echogenem Inhalt, in dem zeitweise flottierende fädige hyperechogene Strukturen (Fibrin) erkennbar sind.

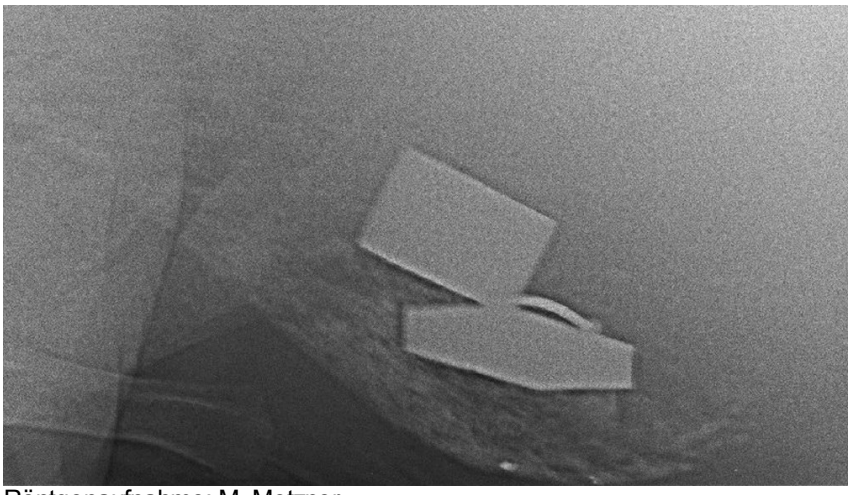
Es erfolgt eine biphasische Haubenkontraktion; dabei ist die Amplitude jedoch auf nur ca. 5 cm reduziert. Bei gesunden Tieren beträgt die Amplitude der ersten Kontraktion ca. 5 - 10 cm, bei der zweiten Kontraktion verschwindet die Haube normalerweise aus dem mittels Echographie beurteilbaren Bereich.

Echographie: M. Metzner

Mittels Röntgenuntersuchung kann der Verdacht erhärtet werden. Allerdings ist dies unter Praxisbedingungen kaum durchführbar, weil hierfür eine leistungsstarke Anlage (120 kV/80 mAs) und die Verwendung eines Streustrahlenrasters notwendig sind.



In der Haubenwand befindet sich ein perforierender Nagel (die Spitze reicht über die Haubenwand hinaus).
Ventral in der Haube ist eine Sandansammlung erkennbar. Im zweiten Bild (selbes Tier) ist der Nagel zwischen zwei Käfigmagneten gebunden worden und steckt (mit großer Wahrscheinlichkeit) nicht mehr in der Haubenwand, weil sich die Lokalisation bedeutend verändert hat.



Röntgenaufnahme: M. Metzner

3. Anästhesie

Am stehenden adulten Tier wird häufig auf eine Sedation verzichtet, damit das Risiko, dass das Tier sich während der OP niederlegt, geringer ist.
Vor Beginn des Eingriffs wird ein Analgetikum verabreicht (z.B.: Metamizol, 40 mg/kg) und eine Lokalanästhesie in der Flanke durchgeführt.

4. OP-Vorbereitung

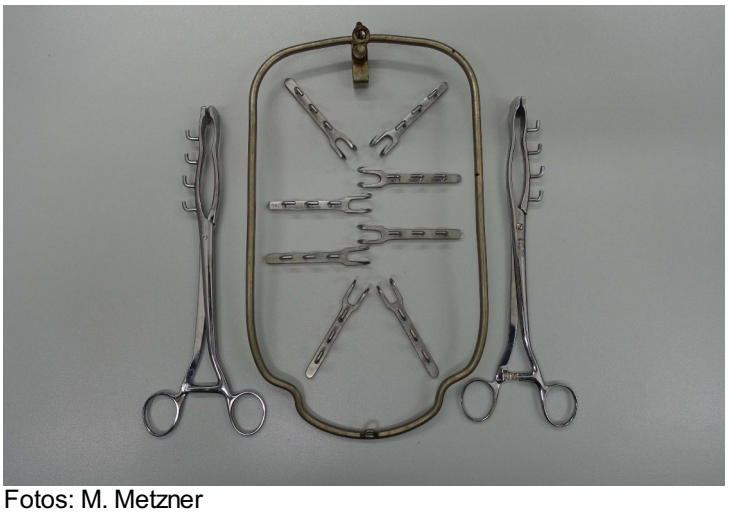
Übliche Vorbereitung des Operationsfeldes in der linken Flanke.

Spezielles chirurgisches Instrumentarium: Pansenfasszangen mit Haken (nach BLENDINGER) und, je nach verwendeter Methode, GÖTZE: Fremdkörpermanschette aus sterilisierbarem Gummi(falls der Eingriff von einer einzelnen Person durchgeführt wird, auch ein Wundhaken mit Hauthaken nach BLENDINGER), WEINGART: ein Operationsbesteck mit Gatter nach WEINGART.

Erstes Foto: Pansenfasszange mit Haken

Zweites Bild: Fremdkörpermanschette aus Gummi.

Besteck nach WEINGART



Fotos: M. Metzner

5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Zunächst wird eine Laparotomie in der linken Flanke durchgeführt. Die Schnittlinie wird ca. 5 cm unterhalb der Enden der Querfortsätze und ca. 4 cm kaudal des Rippenbogens und parallel zu ihm auf etwa 30 cm Länge angelegt.
Nach dem Eröffnen der Bauchhöhle wird zunächst eine sorgsame Exploration der gesamten zugänglichen Bauchhöhle durchgeführt. Dabei ist insbesondere auf Verklebungen oder Verwachsungen zu achten, die einen Hinweis auf den Sitz eines steckenden Fremdkörpers geben können. Verklebungen zwischen Pansen und Bauchwand sollen jedoch nicht gelöst werden, damit sich evtl. vorhandenes infiziertes Exsudat nicht weiter in der Bauchhöhle verteilen kann.
Für eine anschließende Ruminotomie stehen zwei unterschiedliche Methoden zur Verfügung: Festnähen der Pansenwand an Peritoneum und Faszie im Wundrand und Verwendung einer Fremdkörpermanschette oder Verwendung des Gatters nach WEINGART.

5.1.1 Festnähen der Pansenwand an Peritoneum und Faszie im Wundrand (Methode nach GÖTZE)

Der Pansen wird mittels je einer Pansenfasszange aus der Bauchhöhle hervorgezogen und die Fasszangen werden jeweils im dorsalen und ventralen Bereich mit ihrem Haken in der Haut fixiert. Nun erfolgt eine fortlaufende zirkuläre Naht (z.B. mit Supramid, metric 6), mit der Faszie und Bauchfell mit Serosa und Muskularis des Pansens vereinigt werden. Hierfür eignet sich am besten eine runde ganz gebogene (180°) Nadel (Größe 5 oder 7). Die Hefte dürfen die Pansenwand nicht perforieren. Sinnvollerweise wird nicht im dorsalen oder ventralen Wundwinkel begonnen, weil hier das Risiko von schwer herausnähbaren Falten am höchsten ist, sondern bei etwa '4 Uhr'. Bei mastigen Tieren ist es besonders schwierig, eine 'faltenfreie' Naht herzustellen. Die Fasszangen müssen im Verlauf der Naht versetzt werden. (Wenn die Operation als Ein-Mann.Methode durchgeführt werden soll, wie von GÖTZE beschrieben, ist auch ein Wundhaken notwendig). Bei der Zirkulärnaht ist darauf zu achten, dass sie nicht in einer Spirale nach innen verläuft, weil der Platz für die Eröffnung des Pansens zu klein werden kann und damit der Erfolg der ganzen Operation in Frage gestellt wird. Man sollte also versuchen, bei jedem Stich etwas 'Land' zu gewinnen.
Ist die Naht zirkulär komplett abgeschlossen, wird der Wundrand mit einer mit einem Antiseptikum getränkten Gazerolle (oder Watte)austamponiert (verringert das Risiko einer Kontamination des Wundrandes mit Pansensaft). Nun wird der Pansen im dorsalen Bereich eröffnet. Dabei kommt es mitunter zu stärkeren Blutungen. Kleinere Gefäße können mit einer Klemme 'abgedreht' werden, größere beim Verschluss der Pansenwunde 'unterstochen' und so verödet werden. Ist die Pansenwand ausreichend weit (in Abhängigkeit vom Durchmesser der Gummimanschette) eröffnet, wird der Ring der Gummimanschette in das Pansenlumen eingebracht und dort so eröffnet, dass die Manschette glatt an der Panseninnenwand anliegt. Ist der Flüssigkeitsstand im Pansen sehr hoch, kann über einen weitlumigen Schlauch (ca. 4 - 5 cm Innendurchmesser) Flüssigkeit aus dem Pansensee abgehebert werden. Dann kann fester Panseninhalt soweit zur nachfolgenden Exploration notwendig durch die Öffnung der Gummimanschette entfernt werden. Lumen und Wand der Haube und des Schleudermagens werden auf Fremdkörper oder Abszessvorwölbungen untersucht werden. Da Fremdkörper auch tief in der Wand stecken können, so dass sie leicht "übersehen" werden, ist insbesondere auch auf Unbeweglichkeit der Wand der Vormägen gegenüber Bauchwand oder Zwerchfell (Sitz von Verklebungen) zu achten.

Nach erfolgreicher Fremdkörperentfernung wird die Gummimanschette entfernt und der Pansen mittels zweier einstülpender Nähte nach CUSHING (z.B.: mit geflochtenem Polyglykolsäurefaden, metric 6) verschlossen. Nach dem Entfernen der Gazerollen aus dem Wundrand erfolgt ein Wundverschluss wie bei der Laparotomie beschrieben, jedoch ohne Naht des Peritoneums (dieses ist mit der Pansenwand vernäht). Die Zirkulärnaht verbleibt, auch wenn es sich beim Faden um nicht-resorbierbares Material handelt.

5.1.2 Verwendung eines Gatters nach WEINGART

Das Gatter nach WEINGART wird außen aufgelegt und mittels einer Schraubklemme im oberen Wundwinkel an der Haut fixiert. Dann wird der Pansen mit zwei Pansenfasszangen aus der Bauchhöhle hervorgezogen und die Fasszangen jeweils dorsal und ventral in das Gatter eingehakt. Anschließend erfolgt die Eröffnung des Pansens, beginnend im dorsalen Bereich. Dabei werden die Wundränder der Pansenwand mit den speziell zum WEINGART Besteck zugehörigen Haken am Gatter befestigt, so dass die Pansenwand trichterförmig nach außen hervorgezogen wird. Der Wundrand wird mit einer mit einem Antiseptikum getränkten Gazerolle austamponiert (verringert das Risiko einer Kontamination des Wundrandes mit Pansensaft). Danach

können die Vormägen wie bei der zuvor beschriebenen Methode untersucht werden.

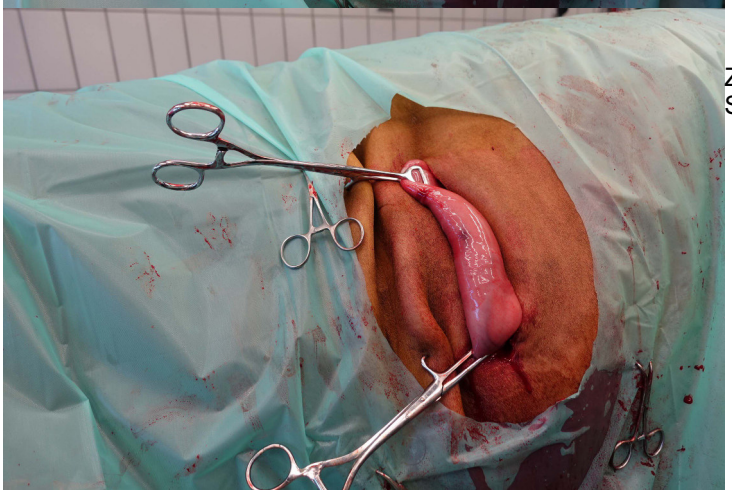
Der Verschluss des Pansens erfolgt mittels zweier einstülpender Nähte nach CUSHING (z.B.: mit geflochtenem Polyglykolsäurefaden, metric 6).
Nach dem Entfernen der Gazerollen aus dem Wundrand erfolgt ein Wundverschluss wie bei der Laparotomie beschrieben.

5.2 Bilder zur OP-Durchführung

5.2.1 Festnähen der Pansenwand an das Peritoneum im Wundrand (nach GÖTZE)

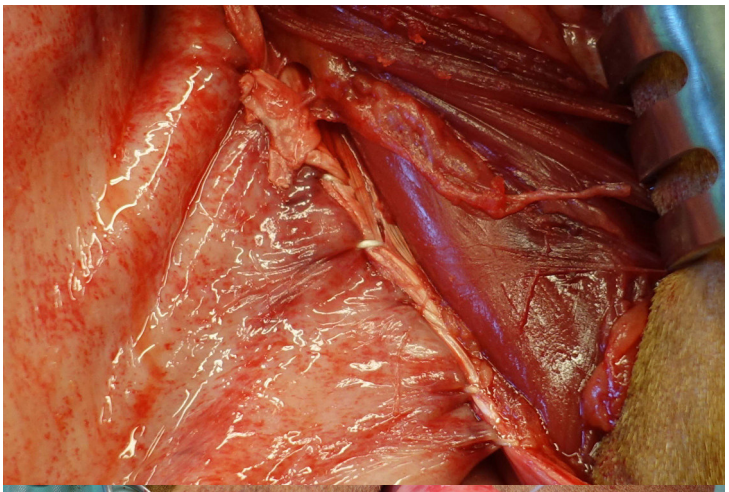
Lage des Hautschnitts im Bereich der linken Hungergrube.

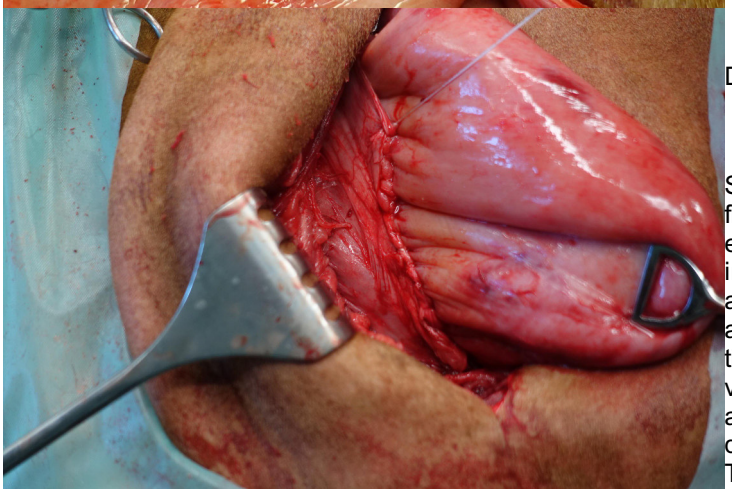
Exploration der Bauchhöhle vor dem Eröffnen des Pansens.



Zwei Pansenfasszangen ziehen die Pansenwand nach außen. Sie sind in der Haut mit je einem Haken fixiert.

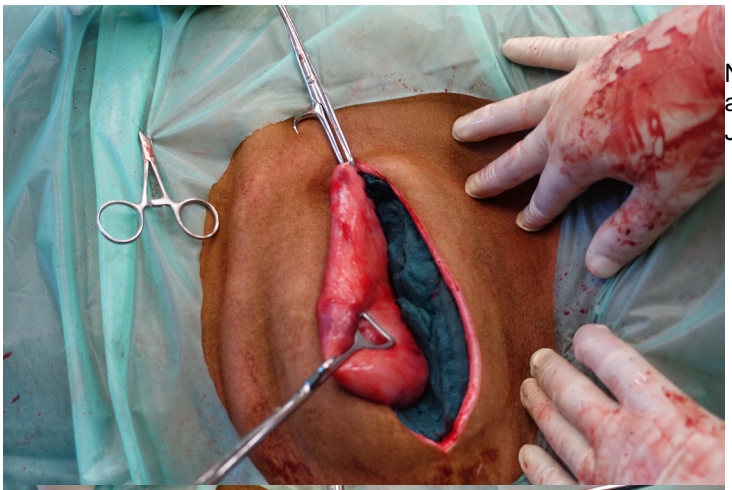
Die Pansenwand wird mittels fortlaufender Naht an Peritoneum und Faszie im Wundrandbereich genäht.





Die Zirkulärnaht ist fast abgeschlossen.

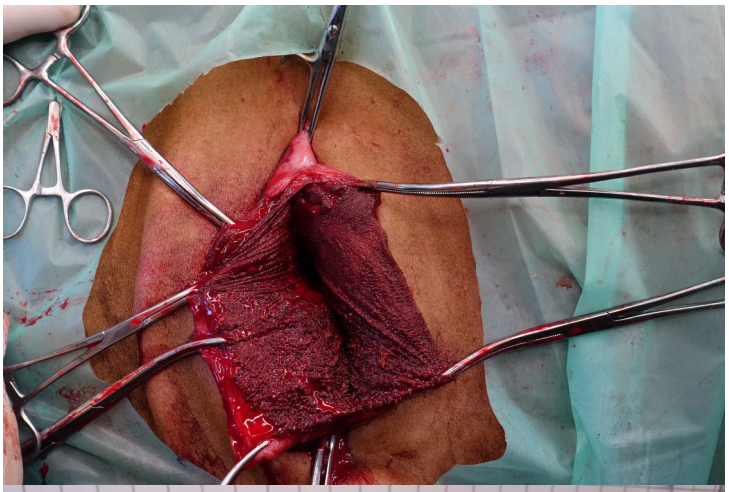
Statt die Pansenfasszangen mittels Haken in der Haut zu fixieren, ist es angenehmer, wenn die Pansenfasszangen von einer zweiten Person gehalten werden, die damit den Pansen immer in die entgegengesetzte Richtung von der Stelle ziehen, an der gerade genäht wird. Ideal ist, wenn die Pansenwand als faltenfreie Fläche weg von der Nahtstelle liegt. Bestehen tiefe Falten, sollte versucht werden, sie durch Naht zu verschließen, weil sonst die Gefahr eines mehr oder weniger ausgeprägten subkutanen Emphysems besteht, wenn die in das Abdomen eingedrungene Luft entweicht (wenn sich das Tier nach der OP niederlegt).

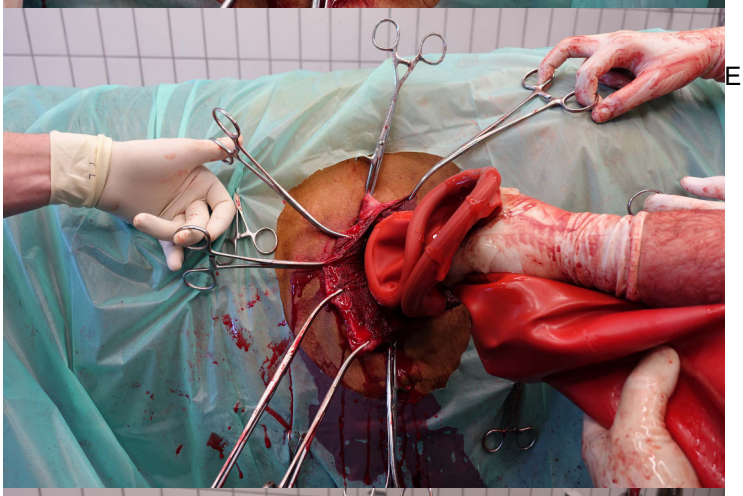


Nach Abschluss der Zirkulärnaht wird der Wundrand mit Gaze austamponiert. Sie ist mit einem Antiseptikum (z.B.: Povidon-Jod-Lösung) getränkt.

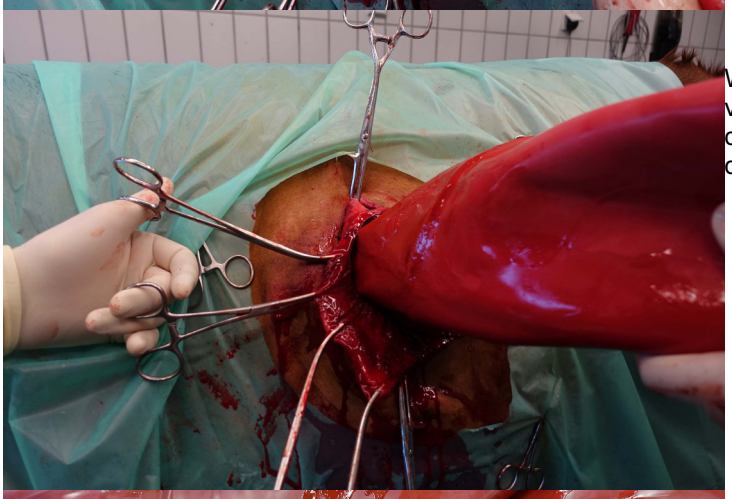
Der Pansen wird im dorsalen Wundbereich eröffnet.

Mehrere Arterienklemmen ziehen die Pansenwand nach außen. Das erleichtert das nachfolgende Einsetzen des Ringes der Fremdkörpermanschette.

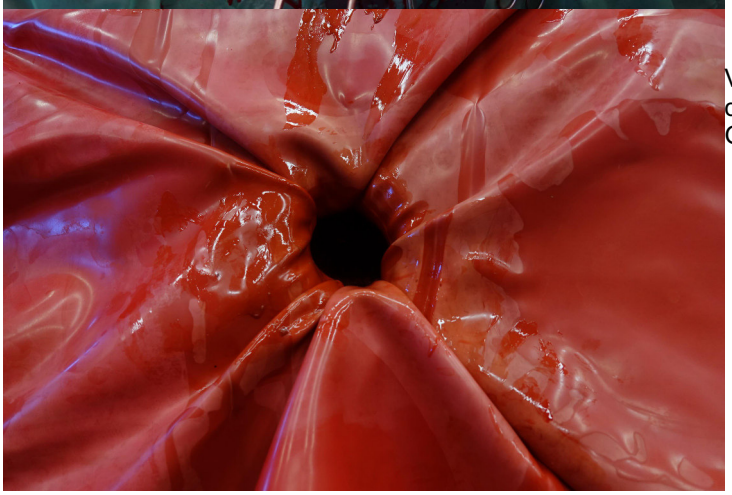




Einsetzen der Fremdkörpermanschette.



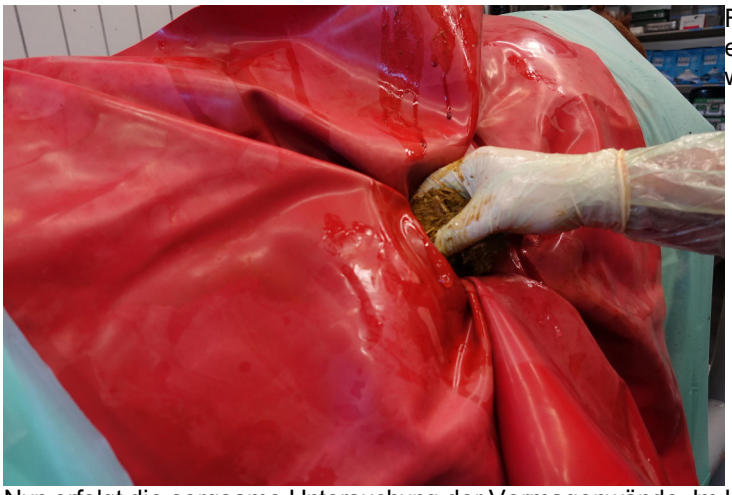
Wenn der ringförmige Teil der Fremdkörpermanschette sich vollständig im Pansenlumen befindet, wird die Manschette mit der Hand durch die Öffnung hindurch sorgsam entfaltet, so dass sie innen glatt an der Pansenwand anliegt.



Vollständig eingesetzte Fremdkörpermanschette. Sie wird auf der gegenüberliegenden Seite des Tieres durch eingehängte Gewichte gehalten.

Der Arm wird durch einen langen Plastikhandschuh, wie er für das transrektale Untersuchen verwendet wird, geschützt. Zum Fixieren des Plastikhandschuhs wird ein elastischer Handschuh darüber gezogen.

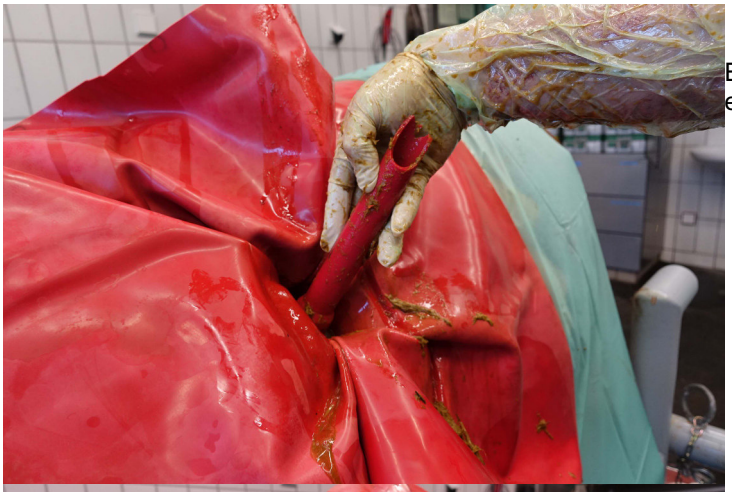
Durch die Manschettenöffnung können nun feste Futterbestandteile aus dem Pansen entfernt werden. Hierdurch sinkt auch der



Flüssigkeitsspiegel im Pansen ab, wodurch das Risiko für eine Kontamination der Wundränder mit Pansensaft reduziert wird.

Nun erfolgt die sorgsame Untersuchung der Vormagenwände. Im Haubenbereich muss jede Netzwabe einzeln ausgetastet werden (bei größeren Tieren muss der Arm der untersuchenden Person lang genug sein!). Häufig kennzeichnet sich der Ort eines steckenden Fremdkörpers dadurch, dass die Vormagenwand hier zum Untergrund nicht verschieblich ist.

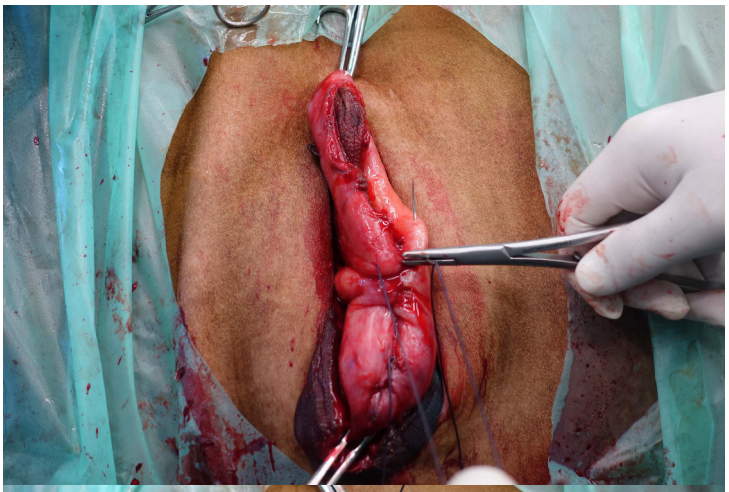
Außerdem muss der Tonus der Muskulatur um die Hauben-Psalter-Öffnung geprüft werden. Kontrahiert sich die Öffnung nicht, sondern bleibt über einige Zeit weit, so dass sie mit einer Hand passierbar ist, besteht Verdacht auf Vorliegen eines HOFLUND-Syndroms.

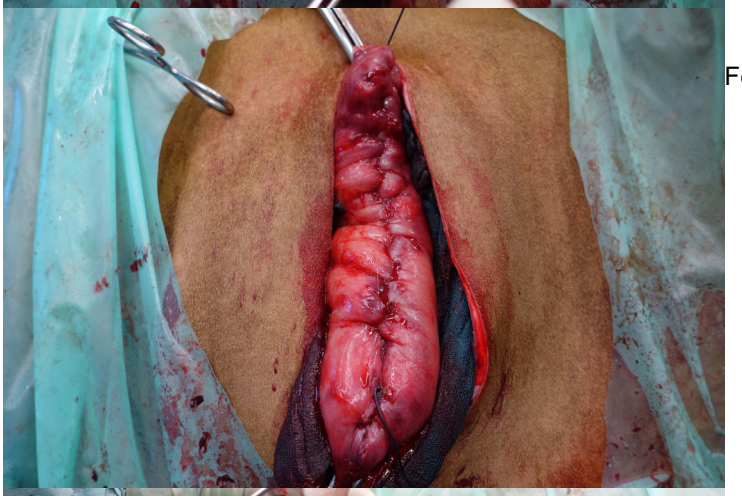


Extraktion eines Fremdkörpers (hier das abgebrochene Teil eines Boluseingebers (ungewöhnlicher Befund!)).

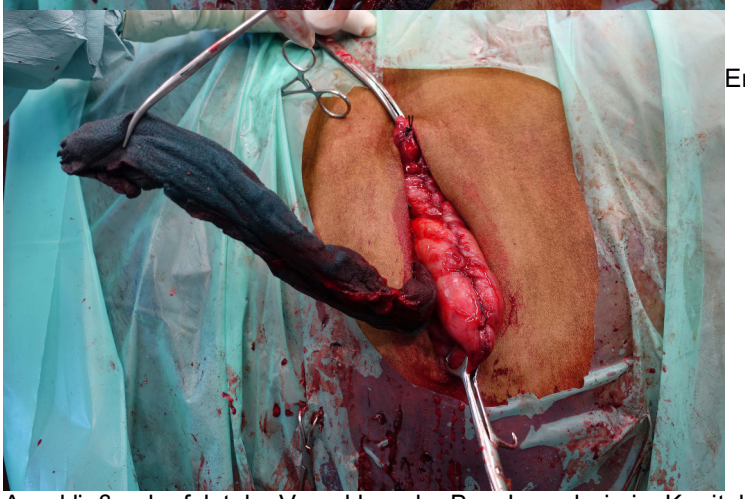
Herausziehen der Fremdkörpermanschette, indem der Ring der Gummimanschette innen im Pansen im dorsalen Bereich gefasst und hervorgezogen wird.

Verschluss der Pansenwand mittels zweier einstülpender Nähte nach LEMBERT.





Fertige Pansennaht.



Entfernen der Gazerollen aus dem Wundrand.

Anschließend erfolgt der Verschluss der Bauchwand wie im Kapitel Laparotomie beschrieben, jedoch ohne Vernähen des Peritoneums.

Fertig verschlossene Hautwunde.

Abdecken der Wunde mit einem Sprühverband.

Fotos: M. Metzner

5.2.2 Verwendung eines Gatters nach WEINGART (Ruminotomie mit anschließendem Versenken des vernähten Pansens in die Bauchhöhle)

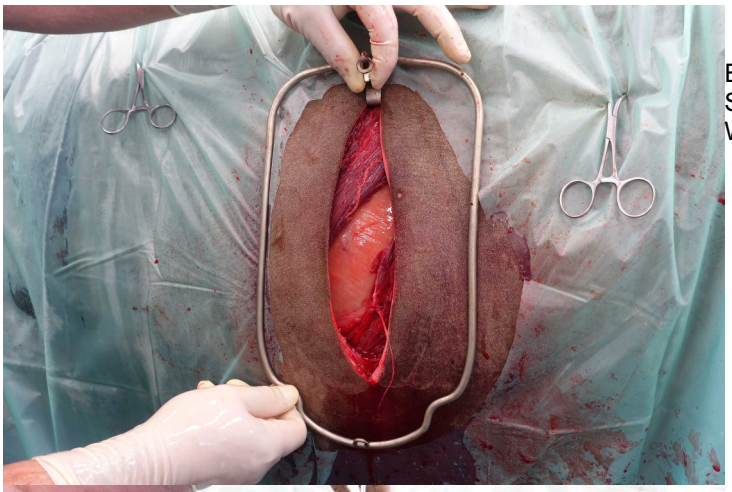
Positionierung des Gatters nach WEINGART.

Für eine Infiltration der zukünftigen Schnittlinie mit einem Lokalanästhetikum wählt man das Zentrum des Sitzes des Gatters, durchsticht die Haut und kann von hieraus die Schnittlinie infiltrieren. Alternativen sind proximale und distale Paravertebralanästhesie.

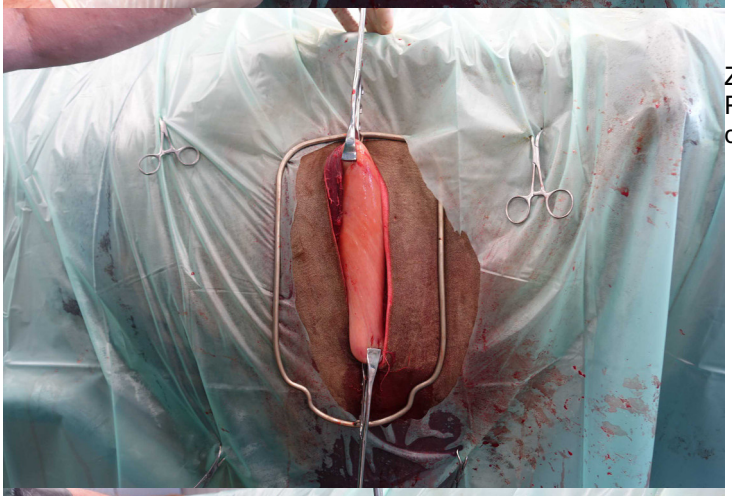
Der Zeigefinger markiert den kaudalen Rand der letzten Rippe.

Die Länge der Schnittlinie muss der Größe des Gatters angepasst werden.

Nach dem Eröffnen der Bauchhöhle wird diese zunächst exploriert..

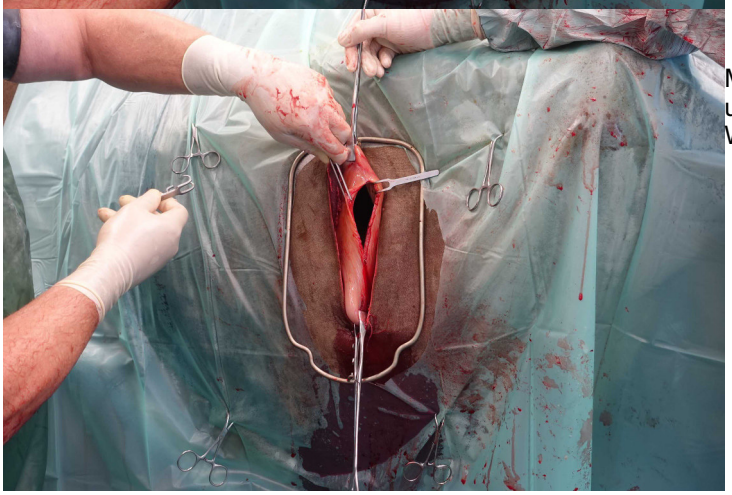


Einsetzen des Gatters nach WEINGART: Mittels eines Schraubmechanismus wird es am dorsal gelegenen Wundwinkel fixiert.



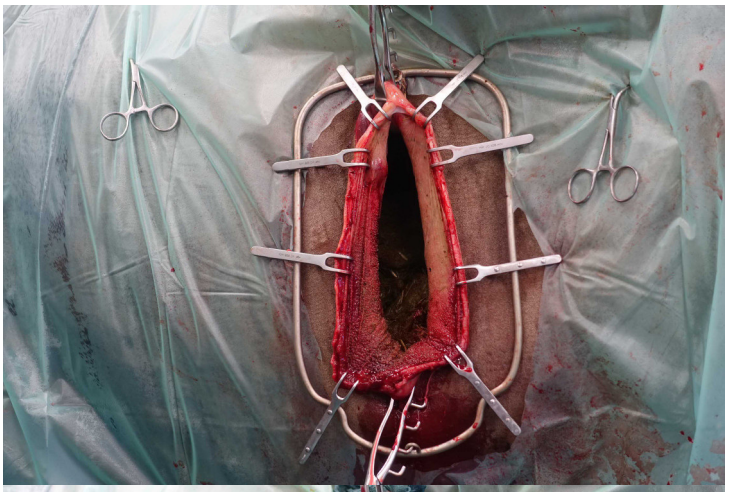
Zum Extraperitonealisieren des Pansens wird die Pansenwand mit zwei Zangen gefasst. Diese werden dann im dorsalen und im ventralen Bereich des Gatters eingehakt.

Die Eröffnung des Pansens beginnt im dorsalen Bereich.

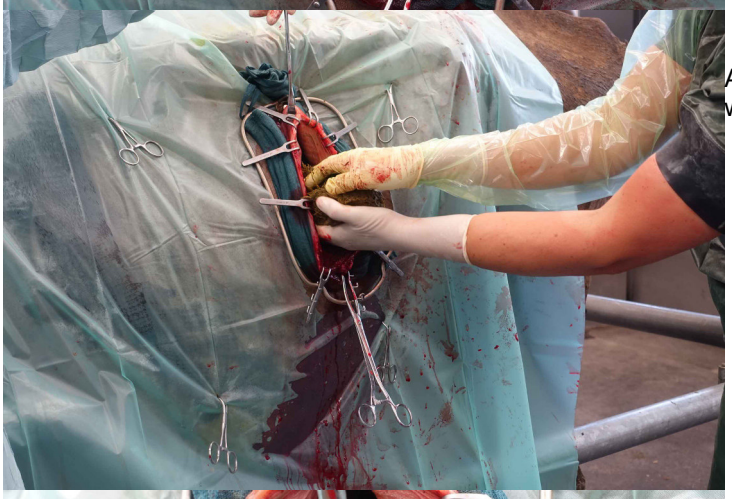


Mittels Häkchen, die von innen in die Pansenwand eingehakt und dann am Rahmen fixiert werden, werden die Ränder der Wunde nach außen gezogen.

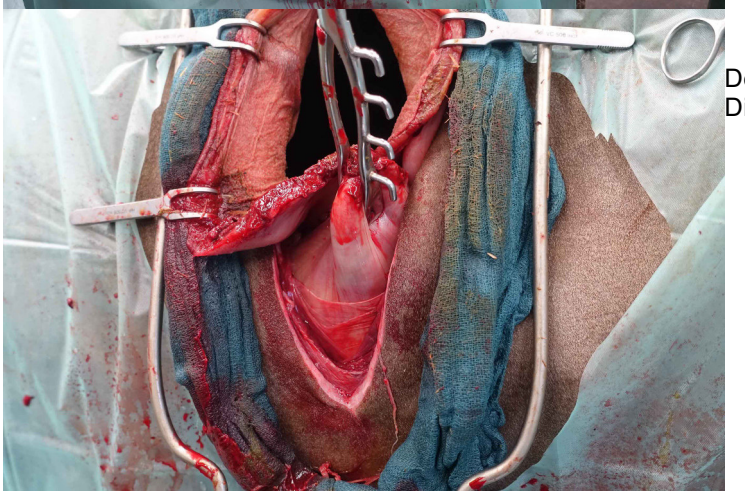
Nach dem vollständigen Eröffnen des Pansens sind die Wundränder trichterförmig nach außen gestülpt..



Mit einem Desinfektionsmittel getränkte Gazetücher sollen den Wundrand vor Kontamination mit Panseninhalt schützen.

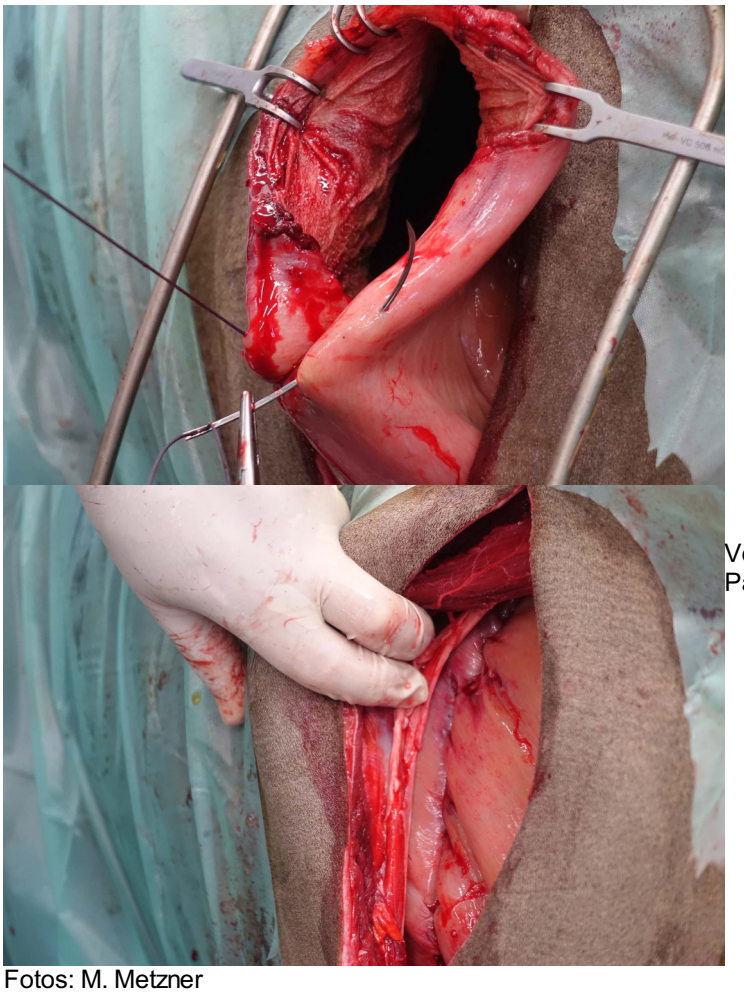


Anschließend kann der Inhalt des Pansens partiell ausgeräumt werden. Dann wird nach dem Fremdkörper gesucht.



Der Wundverschluss beginnt im ventralen Wundwinkel.
Die ersten Haken werden entfernt.

Der Verschluss des Pansens erfolgt mittels zweier Nähte nach CUSHING.



Vollständig verschlossener und in die Bauchhöhle versenkter Pansen.

Fotos: M. Metzner

6. Prognose

Die Prognose ist bei rechtzeitig erkannter und behandelter Erkrankung gut, wenn keine Komplikationen (Abszesse, Hinweis auf HOFLUND-Syndrom) vorliegen.

7. Nachsorge

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Bei komplikationsloser Wundheilung können die Hautfäden 10 - 12 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

8. Komplikationen

Wundinfektion, Nahtdehiszenz, generalisierte Peritonitis.

Letzte Änderung: 17.07.2017

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2017, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Anlegen einer Pansenfistel

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Das Anlegen einer Pansenfistel wird in Fällen rezidivierender oder persistierender Pansentympanie durchgeführt, damit das im Pansen entstehende Gas entweichen kann. Während des Eingriffs wird über eine Öffnung der Bauchwand in der linken Hungergrube ein Teil der Pansenwand hervorgezogen und Pansenwand mit Peritoneum parietale und Fascia transversale zirkulär miteinander vernäht. Nach dem Öffnen der Pansenwand wird diese dann mit der Haut vernäht.

1. Pathogenese und Indikation

Beim gesunden wiederkauenden Rind wird das im Pansen ständig entstehende Gas über den Ruktus eliminiert. Dieer Vorgang kann aus verschiedenen Gründen gestört sein (s. Rinderskript). In Fällen von rezidivierender Tympanie mit dorsaler Gasblase und bei Schlundspasmus (Tetanus) kann das Anlegen einer kleinen Pansenfistel indiziert sein, wenn hierdurch das wiederholte Ablassen des Gases über eine in den Pansen eingeführte weiche Schlauchsonde vermieden werden soll.

2. Diagnostik

Der Ausschluss einer Obstruktion des Schlundes oder einer Pansentympanie mit schaumiger Durchmischung des Inhaltes erfolgt durch das Einführen einer Sonde in den Pansen. Durch das Ablassen des Gases wird auch die Voraussetzung für den Eingriff (nicht unter Druck stehender Pansen) geschaffen.

Damit die über den Maulspalt eingeführte weiche Gummisonde nicht abgebissen werden kann, wird die Sonde durch das Loch eines Beißholzes eingeführt. Nach dem Ablassen des Gases sind die Hungergruben beidseits deutlich eingesunken.

Fotos: M. Metzner

3. OP-Vorbereitung

Verabreichung eines Antiinfektivums und eines Schmerzmittels. Bei Anzeichen von Dehydratation sollte über einen Venenverweilkatheter isotone Kochsalzlösung verabreicht werden.
Schwanz fixieren, sorgsame Schur des Operationsfeldes, Waschen mit Seife, Wasser und weicher Bürste (keine Wurzelbürste), Desinfektion (fakultativ: Verwendung einer sterilen Abdeckfolie).

4. Anästhesie

Der Zugang erfolgt ca. zwei bis drei fingerbreit ventral der Querfortsätze und zweifingerbreit kaudal der letzten Rippe. Hier wird der Bereich, an dem der Eingriff erfolgen soll, mit ca. 20 - 30 ml eines 2 %igen Lokalanästhetikums infiltriert.

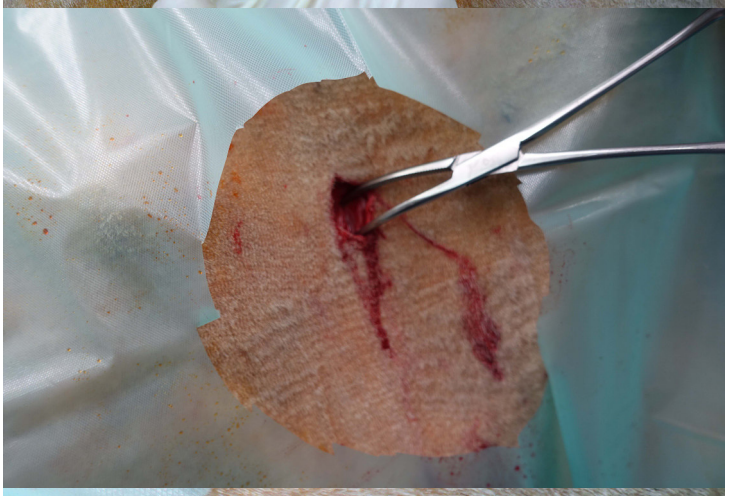
5. OP-Durchführung

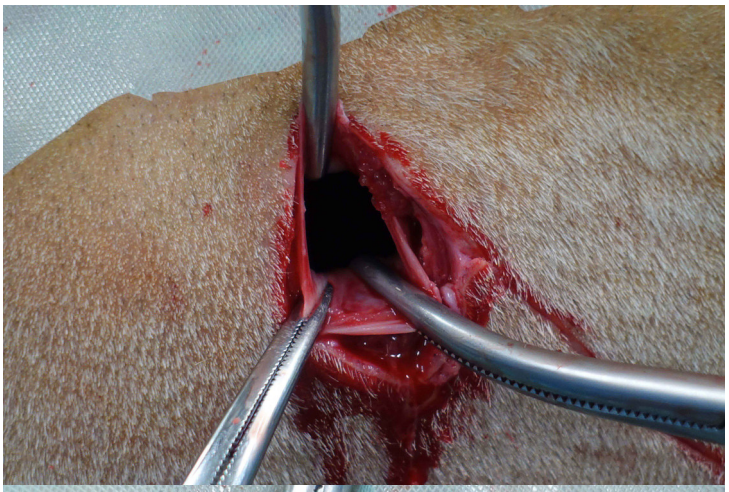
5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

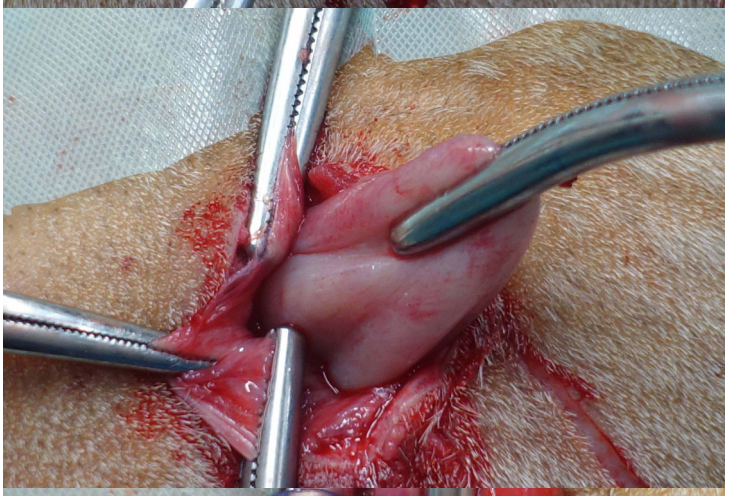
Zunächst wird ein kreis- oder rhombenförmiges Hautstück excidiert. Die Größe richtet sich nach der Größe des Tieres. Wird der Durchmesser zu klein gewählt, verschließt sich die Fistel mitunter zu bald, wird er zu groß gewählt, muss später eventuell ein chirurgischer Verschluss der Fistel erfolgen. Bei einem Kalb wird ein Durchmesser von ca. 2,5 cm bei einer Kuh von ca. 4 cm gewählt. Anschließend werden die Muskelschichten stumpf eröffnet, bis Faszie und Peritoneum hervorgezogen und eröffnet werden können. Nun wird die Wand des Pansens mit einer Klemme fixiert und hervorgezogen. Mittels fortlaufender Naht (beginnend im dorsalen Bereich) werden nun die Pansenwand (nicht perforierend) und Faszie mit Peritoneum zirkulär miteinander vernäht (z.B. mit monofilem Glykonatfaden, metric 3,5). Nach dem Eröffnen des Pansens wird die Pansenwand (perforierend) mit der Haut vernäht (z.B.: mit einem geflochtenen Polyglykolsäurefaden, metric 6). Dabei ist darauf zu achten, dass die Stichrichtung immer von der Haut zur Pansenwand erfolgt ('Herausnähen der Pansenwand'). Hierdurch schmiegt sich die Schleimhaut der Pansenwand besser an die Haut an, das Risiko eines verfrühten Zuwachsens der Fistelöffnung wird

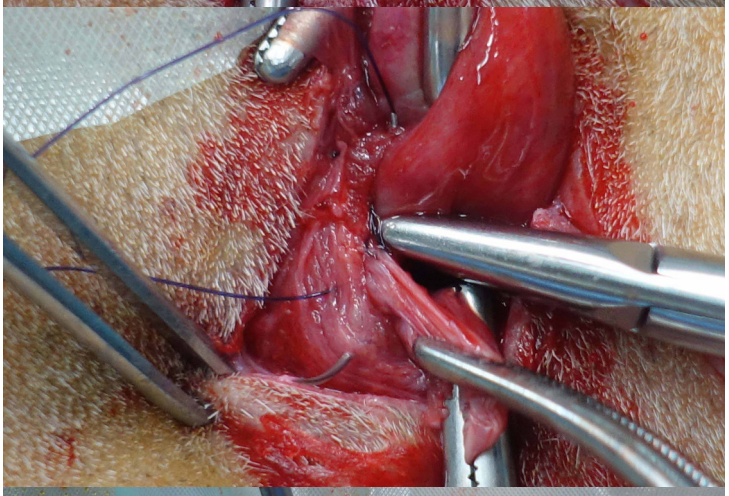
hierdurch verringert.

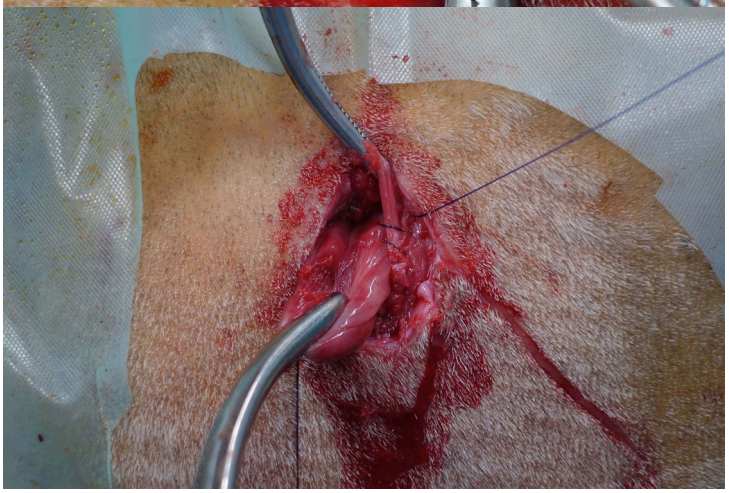
5.2 Bilder zur OP-Durchführung

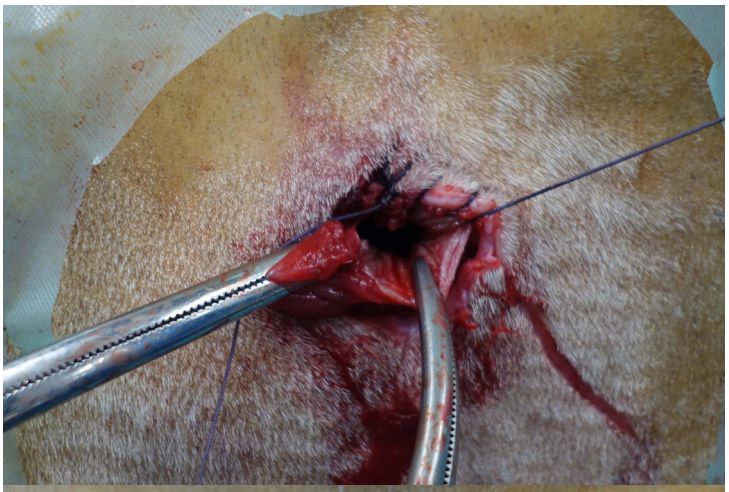












Fotos: M. Metzner

6. Nachsorge

Bei dehydrierten Tieren: Wasser mittels Sonde über die Fistelöffnung in den Pansen eingeben.

Verabreichung eines Antiinfektivums für 4 Tage fortsetzen, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Die Fäden müssen nicht entfernt werden. In der Regel wächst die Fistel nach mehreren Wochen von allein wieder zu.

7. Komplikationen

Wundinfektionen größeren Ausmaßes und generalisierte Peritonitis sind selten.

Wenn sich die Fistel nach Abklingen der Ursachen der Pansentympanie nicht von allein verschließt, oder (in seltenen Fällen) wenn sich die Fistel sogar vergrößert, kann ein chirurgischer Verschluss der Fistel in Erwägung gezogen werden.

Letzte Änderung: 01.02.2016

© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Operation einer atresia ani

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Als *atresia ani* bezeichnet man eine Hemmungsmissbildung, bei der betroffenen Tieren der After teilweise oder vollständig fehlt. Durch den Eingriff wird versucht, unterhalb des Schwanzansatzes einen künstlichen Ausgang (Stoma) anzulegen.

1. Pathogenese und Indikation

Hemmungsmissbildung unbekannter Genese. Sie kann mit rektovaginaler oder -vesikaler Fistelbildung einhergehen. Eine Indikation zum Anlegen eines Stomas besteht, wenn kein oder zu wenig Kot abgesetzt werden kann.

2. Diagnostik

Betroffene Tiere zeigen Aufkrümmung des Rückens, pressen auf Kot, und der Leibesumfang nimmt zu. Der Kotabsatz fehlt (komplette *atresia ani*) oder Kot kann nur in geringer Menge herausgepresst werden (partielle *atresia ani*). Von außen ist nur schwer abschätzbar, ob auch der Enddarm fehlt oder ob er als Blindsack unter der Haut endet (letzteres kann sich als eine Vorwölbung der Haut unterhalb des Schwanzansatzes bei abdominaler Kompression andeuten).

Tierbesitzer müssen vor einem Eingriff darauf hingewiesen werden, dass es in manchen Fällen nicht möglich ist den Blindsack aufzufinden, dass nach gelungenem Eingriff nur passiver Kotabsatz erfolgt und der perianale Bereich deshalb stark mit Kot verschmutzt sein wird (kein Schließmuskel vorhanden) und dass das Tier nicht zur Zucht verwendet werden sollte (Verdacht auf Vererblichkeit).

4. OP-Vorbereitung

Das Kalb wird in Rückenlage abgelegt und die Hinterbeine werden gestreckt nach kranial ausgebunden.
Vorbereitung des OP-Feldes im Bereich des Perineums.

5. Anästhesie

Injektions-, Inhalationsanästhesie oder hohe Epiduralanästhesie

6. OP-Durchführung

6.1 Beschreibung der OP-Durchführung

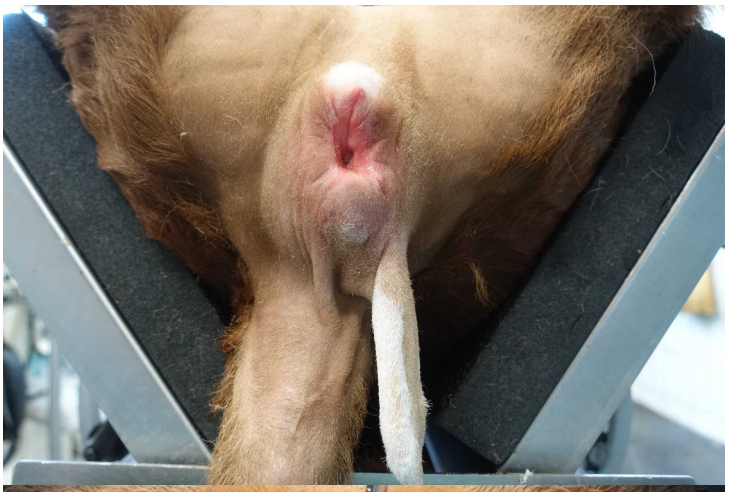
Ventral des Schwanzansatzes (an der normalen anatomischen Position des Afters) wird ein kreisrundes Stück Haut exzidiert, Durchmesser ca. 2,5 - 3,0 cm. Nach dem Durchtrennen der darunter liegenden Faszie versucht man durch stumpfes Präparieren den Blindsack aufzufinden und zu mobilisieren. Gelingt es das Darmende weit genug nach kaudal zu ziehen, kann versucht werden, das perirektale Gewebe mit dem subkutanen Gewebe zu vernähen. Anschließend wird der Blindsack eröffnet und der Rand der Darmwand mit der Haut zirkulär fortlaufend mit resorbierbarem Nahtmaterial (z.B. geflochtener Polyglykolsäurefaden, HRT37s, 70 cm, metric 4) vernäht.

6.2 Bilder zur OP-Durchführung

Kalb mit *atresia ani*. Typisch sind die leichte Aufkrümmung des Rückens und das Abhalten des Schwanzes beim Pressen

Weibliches Kalb in Rückenlage fixiert. An der dorsalen Kommissur ist eine deutliche Vorwölbung der Haut sichtbar.

Im vorliegenden Fall besteht eine weitere Missbildung in Form einer Ausstülpung der Haut dorso-lateral der Vulva

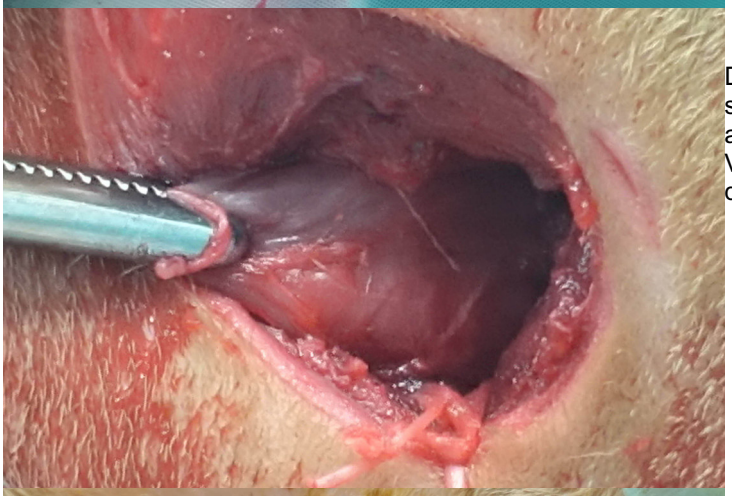


Beim Druck auf die Vorwölbung ist kaum Widerstand erkennbar (Hautmissbildung wird durch Faden seitlich aus dem OP-Feld herausgezogen).

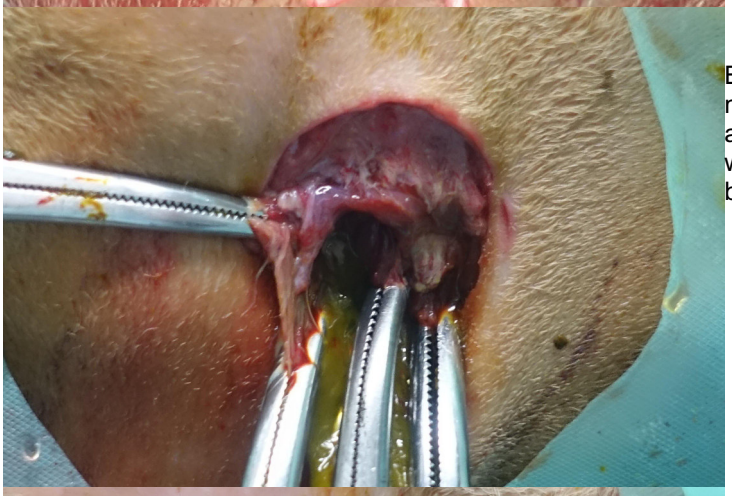
Ein kreisrundes Stück Haut (Durchmesser ca. 2,5 - 3,0 cm) wurde exzidiert.

Durchtrennung der Faszie genau in der Medianen.

Das stumpfe Präparieren erfolgt unter Zuhilfenahme einer Klemme, die gespreizt wird.



Das kaudale Ende des Blindsacks wurde gefasst und durch stumpfes Präparieren der Umgebung mobilisiert. Es kann aber nicht weit genug nach kaudal gezogen werden. Auf Vernähen des perirektalen Gewebes mit der Subkutis wird deshalb in diesem Fall verzichtet.



Beim Eröffnen des Blindsacks wird der Rand sofort mit mehreren Klemmen gefasst. Das erleichtert das anschließende Vernähen der Darmwand mit der Haut, denn während des Nähens quillt ständig Mekonium hervor und behindert die Sicht.

Fertige Zirkulärnaht (geflochtener Polyglykolsäurefaden, HRT37s, 70 cm, metric 4). Aus dem Stoma quillt Mekonium hervor.

Fotos: M. Metzner

7. Nachsorge

Abdecken der Peripherie mit einer Wundsalbe oder einem Sprühverband, Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Auf Entfernen der Fäden sollte verzichtet werden.

8. Komplikationen

Wundinfektion.

Die Heilungsaussichten sind insgesamt sehr gut. Allerdings sollten die Tiere nur zur Mast verwendet werden. Da die Spinkterfunktion fehlt, quillt unkontrolliert Kot hervor, und der Analbereich der Tiere ist ständig kotverschmutzt.

Letzte Änderung: 05.10.2017

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2017, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Resektion eines Dünndarmabschnitts

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Eine partielle Darmresektion ist indiziert, wenn ein Darmabschnitt so stark verändert ist, dass eine Revitalisierung nach Behebung der Ursache unwahrscheinlich ist oder sich die Ursache nicht beheben lässt. Nach Ligatur der den zu resezierenden Darmabschnitt versorgenden Blutgefäße und Resektion des Darmes werden die beiden Darmenden mittels Naht nach KÜRSCHNER und anschließend Naht nach LEMBERT miteinander verbunden (End-zu-End Anastomose).
Bei sehr unterschiedlichen oral und aboralen Darmdurchmessern wird zunächst das Ende des größeren (oral gelegenen) Darmabschnitts mittels Naht nach CUSHING verschlossen, dann der Darm seitlich eröffnet (Öffnungsgröße adäquat zum Durchmesser des aboralen Darmendes) und eine End-zu-Seit Anastomose durchgeführt.

1. Indikation

Eine partielle Darmresektion ist indiziert, wenn ein Darmabschnitt so stark verändert ist, dass eine Revitalisierung nach Behebung der Ursache unwahrscheinlich ist (z.B.: Dünndarminvagination, die nicht durch Massage behoben werden kann, in einem Nabelbruch inkarzerierter Darm, der sich nicht aus dem Bruchring herauslösen lässt, *Volvulus jejuni*, bei dem die Darmwand bereits nekrotisch ist, , Darmquetschungen) oder es zu Verwachsungen oder Verklebungen eines Darmabschnitts mit anderen Organen gekommen ist, die nicht gelöst werden können (z.B. bei Verklebungen oder Verwachsungen zwischen Dünndarm und Urachus bei Urachitis).

2. OP-Vorbereitung

Intensive Rehydratation (besonders wichtig zur Verbesserung der Durchblutung) und Ausgleich von Elektrolytimbalancen (Infusionen) vor und während des Eingriffs, Verabreichung eines Antiinfektivums, Antiphlogese / Verabreichung eines Schmerzmittels.

3. Anästhesie

Manipulationen an den inneren Organen können zu erheblichen Schmerzen führen. Da die Zustände, die eine Darmresektion erfordern, vor allem bei erwachsenen Rindern leicht zu unübersichtlichen Situationen führen können, sollte - wenn immer möglich - der Eingriff am abgelegten, gut fixierten Tier unter Vollnarkose (TIVA oder Inhalationsnarkose) erfolgen.

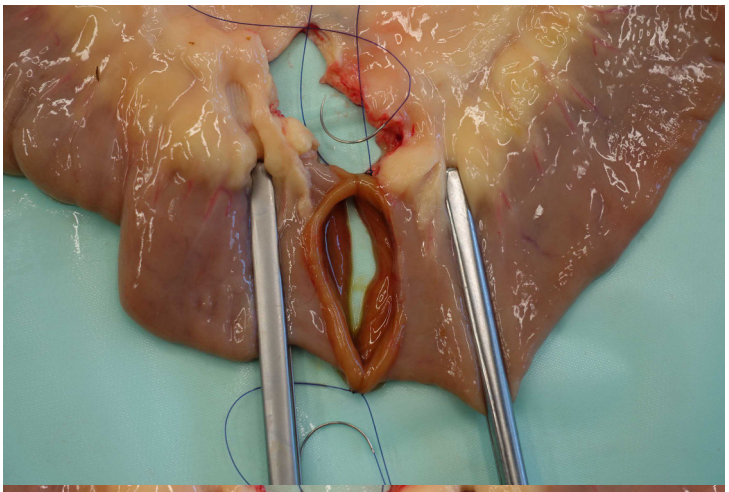
4. OP-Durchführung

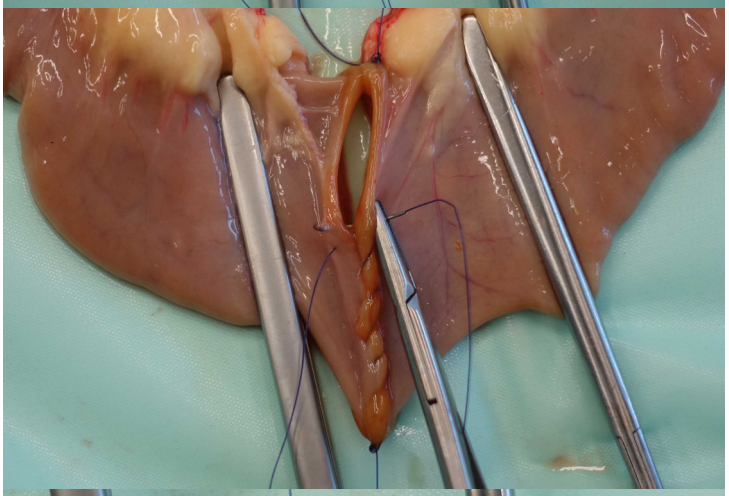
4.1 Beschreibung der OP-Durchführung

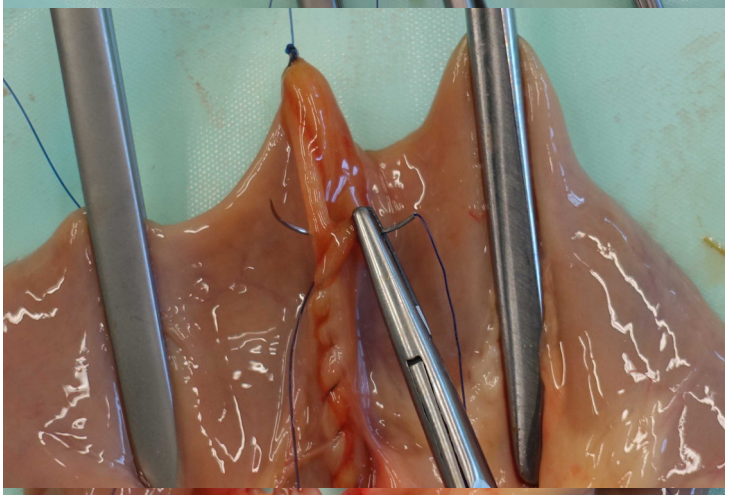
Die im Darmgekröse verlaufenden Blutgefäße, die den zu resezierenden Darmabschnitt versorgen, werden mit resorbierbarem Nahtmaterial einzeln ligiert. Insbesondere wenn viel Fett im Gekröse eingelagert ist und der Verlauf der Blutgefäße schlecht erkennbar ist, kann hierzu die Unterbindungsnadel nach DESCHAMPS verwendet werden. Die Anordnung der Ligaturen im Gekröse ist halbkreisförmig von der vorgesehenen oralen zur aboralen Resektionsstelle (s.u.).
Mit je zwei atraumatischen Klemmen nach DOYEN, die im Abstand von ca. 3 cm voneinander gesetzt werden, wird jeweils oral und aboral das Darmlumen verschlossen. Vor dem Setzen der zweiten Klemme sollte Darminhalt vorsichtig nach oral (aboral am aboralen Darmende) massiert werden. Der aborale Darmabschnitt ist im Durchmesser häufig deutlich kleiner als der dilatierte orale Darm. Damit bei einer End-zu-End Anastomose die Durchmesser angeglichen werden können, sollte die aboral gelegene Durchtrennung schräg zum Darmverlauf (gekröseferne Darmwand stärker kürzen => bessere Blutversorgung) erfolgen.
Nun wird das Darmstück jeweils an den innen liegenden Darmklemmen durchtrennt und das Gekröse distal der Gefäßligaturstellen abgesetzt. Etwaige Reste von Darminhalt werden vorsichtig mit feuchter Gaze ausgestrichen.

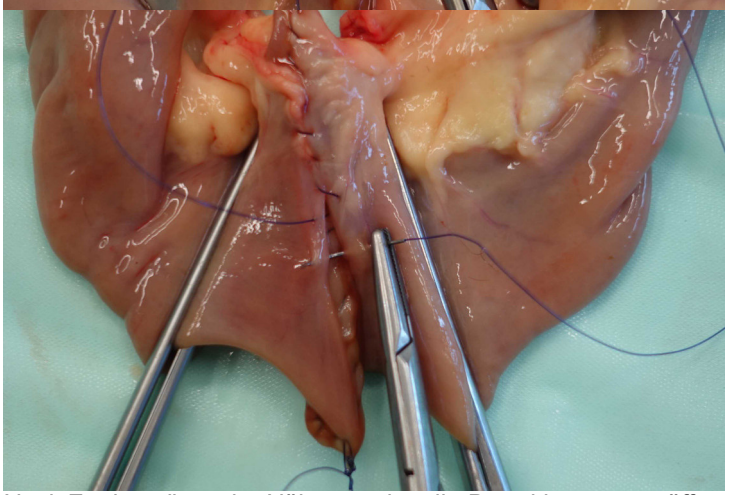
Das Aneinandernähen der Darmenden erfolgt in mehreren Schritten:
1. Zunächst werden mesenterial und antimesenterial jeweils ein Haltezügel eingezogen und verknotet (z.B. monofile Nadelfadenkombination aus Polyglykolsäure, metric 3/0, so die beiden Knoten knüpfen, dass sie serosaseitig zu liegen kommen. Durch leichten Zug an den Enden der Haltezügel kann nun das Lumen etwas vergrößert und die korrespondierenden Teile möglichst parallel an einander gebracht werden. Das Nadel-tragende Ende jedes Haltefadens wird für die Naht, das andere als Haltezügel verwendet.
2. Man beginnt mit dem Verbinden der oben liegenden Darmränder mittels fortlaufender Naht nach KÜRSCHNER von der antimesenterialen zur mesenterialen Seite hin entlang der parallel liegenden Darmstümpfe und verknotet das Ende mit dem nicht Nadel-führenden Fadenende des mesenterial gelegenen Haltezügels.
3. Sodann wird der Darm gewendet und man nutzt das Nadel-führende Ende des mesenterial gelegenen Haltezügels für die fortlaufende Naht (nach KÜRSCHNER) zur antimesenterialen Seite hin. Am Ende der Naht wird der Faden mit dem Ende des dort liegenden Haltezügels verknotet.
4. Als zweite Naht sollte eine Naht nach LEMBERT (z.B.: monofile Nadelfadenkombination aus Polyglykolsäure, metric 3/0) verwendet werden (bei dieser verlaufen die Einstiche senkrecht zu den Wundrändern). Gegenüber einer Naht nach CUSHING (Einstiche parallell zu den Wundrändern) führt die Naht nach LEMBERT (Einstiche senkrecht zu den Wundrändern) weniger stark zu einer Verengung des Darmlumens, wenn beim Nähen etwas Zug auf den Faden kommt.

Die 4 Schritte gezeigt an einem Präparat:







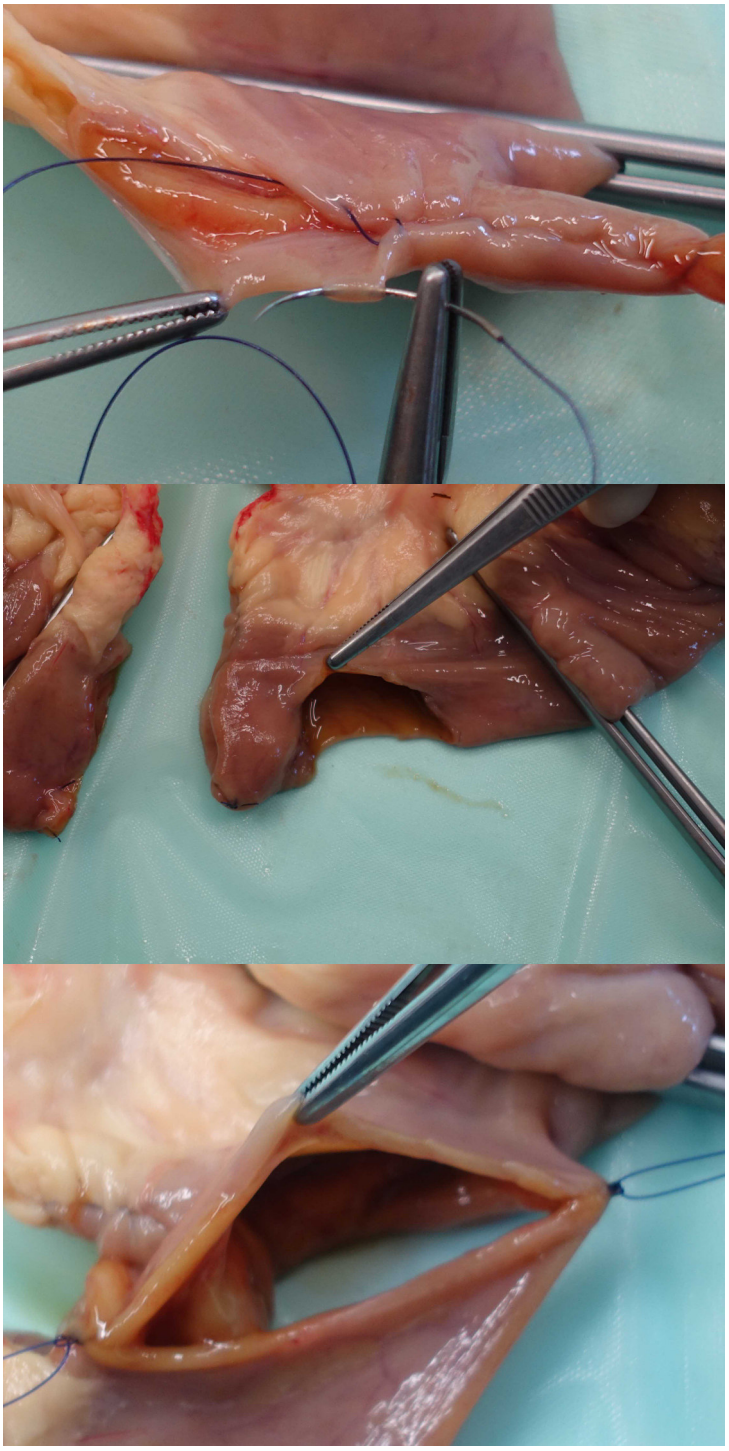


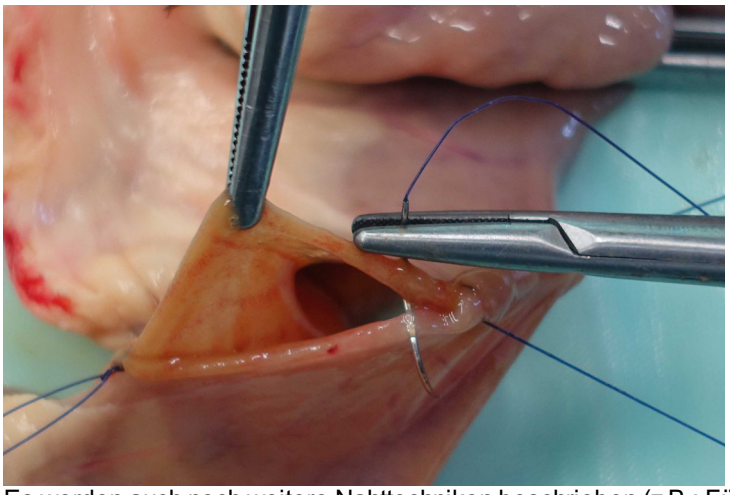
Nach Fertigstellung der Nähte werden die Darmklemmen geöffnet. Mit einem Finger wird die kurz vor der Anastomose liegende Darmwand vorsichtig nach innen in Richtung Anastomose gedrückt, damit möglicherweise bestehende Verklebungen im Anastomosebereich gelockert werden. Dann wird die Anastomose auf Durchgängig- und Dichtigkeit überprüft. Hierzu wird Darminhalt der oralen Seite vorsichtig in Richtung Anastomose massiert.

Der Spalt im Gekröse kann durch eine fortlaufende Naht oder durch Verknotung der Fadenenden der Gefäßligaturen verschlossen werden.

Sind oral und aboral gelegene Darmdurchmesser unterschiedlich groß, sollte das Erstellen einer End-zu-Seit Anastomose vorgezogen werden.
Hierzu wird nach der Resektion des betroffenen Darmabschnitts zunächst das oral gelegene Darmende mittels Naht nach Cushing doppelt einstülpend verschlossen. Anschließend wird der Inhalt des oralen Darmstumpfes so gut es geht nach oral zurückgeschoben und eine Klemme oral der gewählten Anastomose-Stelle angebracht. Dann wird seitlich am oral gelegenen Darmabschnitt eine Öffnung in die Darmwand geschnitten, deren Durchmesser an das aboral gelegene Darmende angepasst ist. Die nachfolgenden Nähte erfolgen analog zur End-zu-End Anastomose.

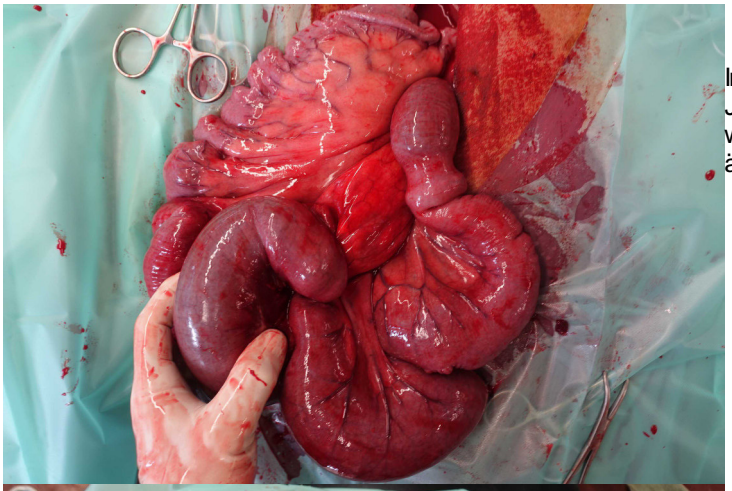
Die Schritte bei der End-zu-Seit Anastomose, gezeigt an einem Präparat:
1. Verschluss des Darmendes mit einer Naht nach CUSHING, 2. seitliche Eröffnung des Darmes, 3. Anbringen von Haltezügeln, 4. Naht nach KÜRSCHNER der oben liegenden Seite.
Anschließend geht es weiter wie bei der End-zu-End Anastomose (nicht gezeigt): Naht nach KÜRSCHNER am gewendeten Darm und zirkulär eine Naht nach LEMBERT.



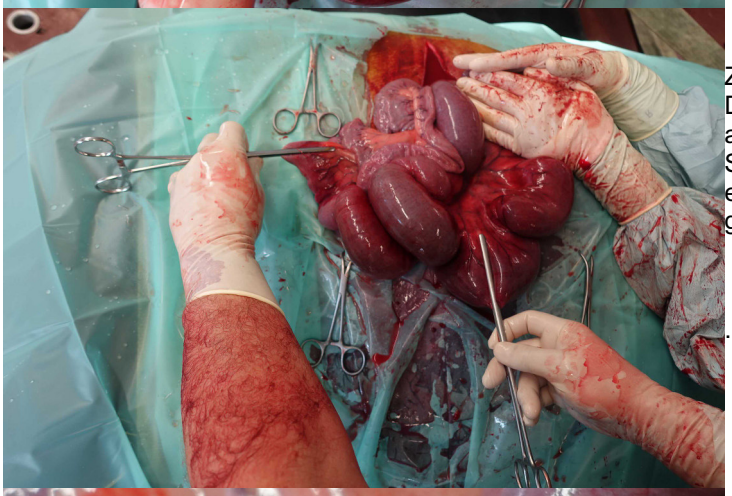


Es werden auch noch weitere Nahttechniken beschrieben (z.B.: Für die erste Naht: Hinterwand nach KÜRSCHNER, Vorderwand nach SCHMIEDEN oder alles nur mit Einzelheften. Für die zweite (deckende) Naht: Naht nach CUSHING).

4.2 Bilder zur OP-Durchführung

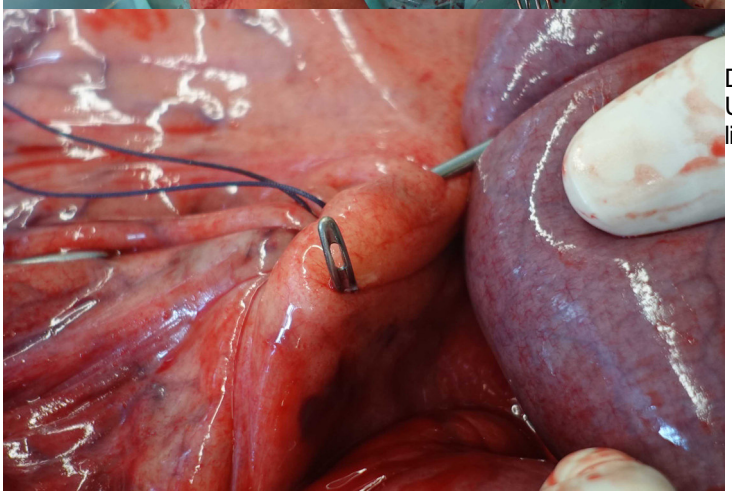


Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine Jejunuminvagination, die nicht durch Massage behoben werden konnte. Das Ende des inneren Rohres bildet sich im äußeren Rohr gut ab.

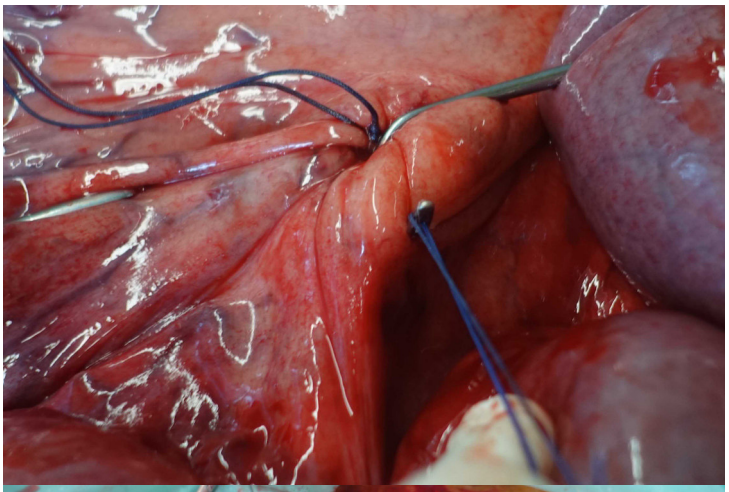


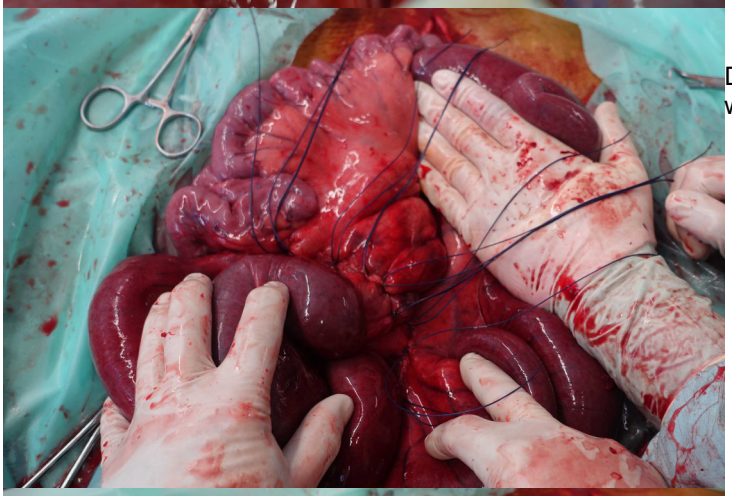
Zwei atraumatische Klemmen nach DOYEN markieren den Darmabschnitt der reseziert werden soll, jeweils oral und aboral (dies erleichtert die Orientierung für den folgenden Schritt, sie werden später zusammen mit dem Darmstück entfernt; Zuvor muss jedoch noch jeweils eine zweite Klemme gesetzt werden (s. Bild weiter unten)).

.

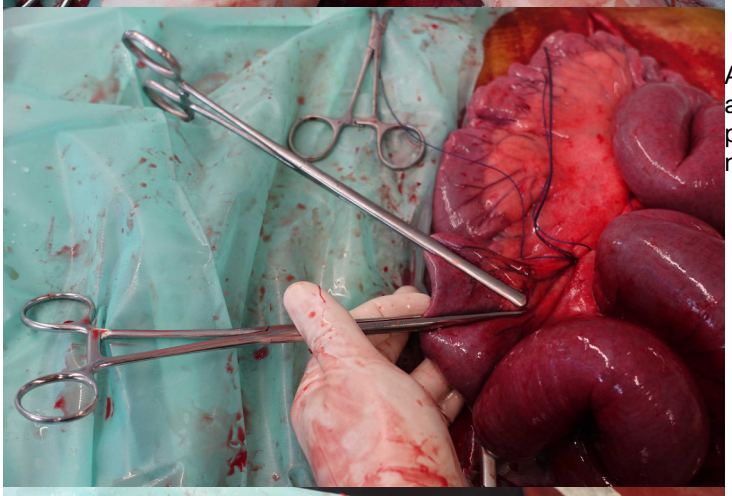


Die im Gekröse liegenden Blutgefäße werden mit einer Unterbindungsnadel nach DESCHAMPS unterfahren und ligiert (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6).

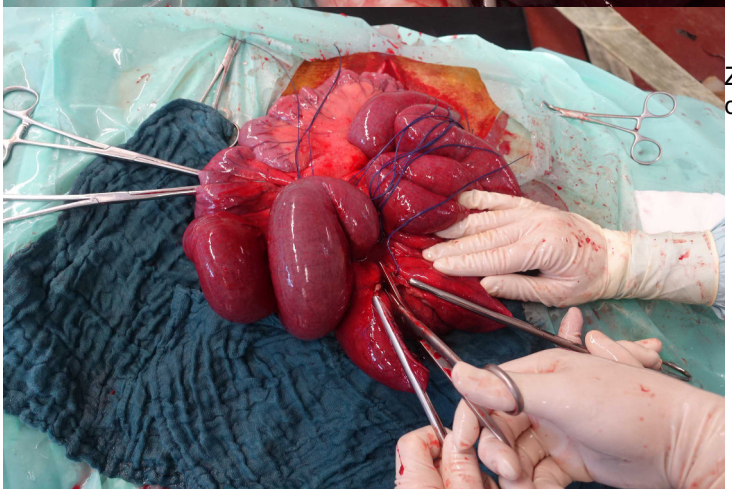




Die Fadenenden der Ligaturen werden nicht gekürzt, sie werden später zum Verschluss des Gekröses verwendet.

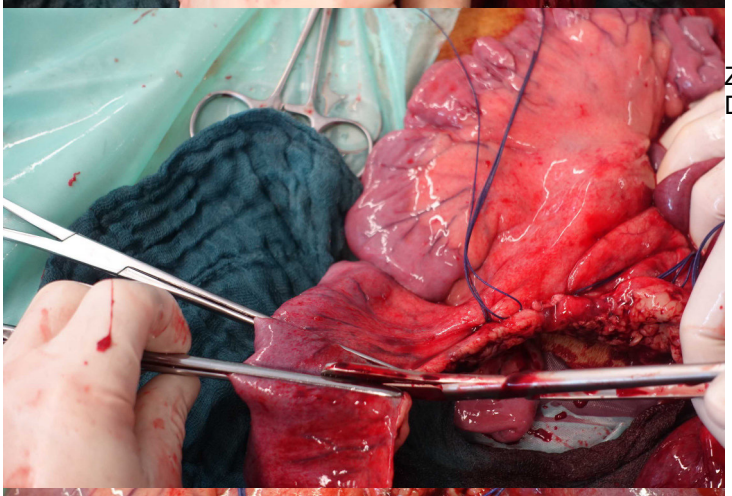


Am aboral gelegenen Darmende wird eine zweite atraumatische Klemme nach DOYEN schräg zur ersten plaziert (hierdurch wird der Durchmesser der Darmöffnung nach dem Durchtrennen etwas größer).

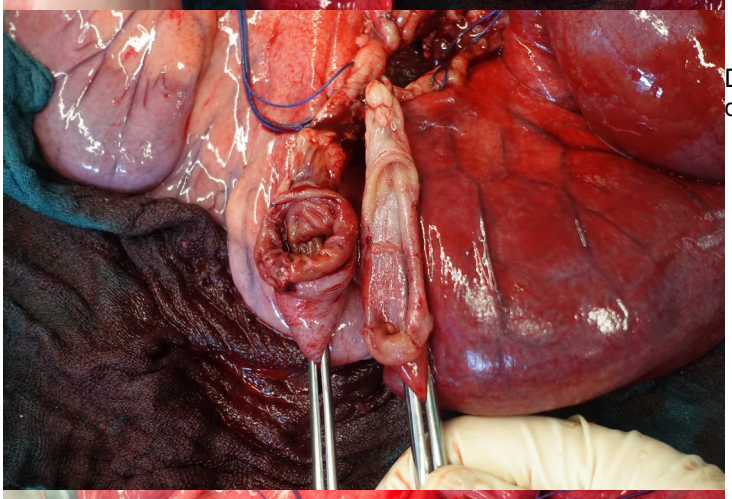


Zwischen den beiden Klemmen nach DOYEN wird der Darm durchtrennt..

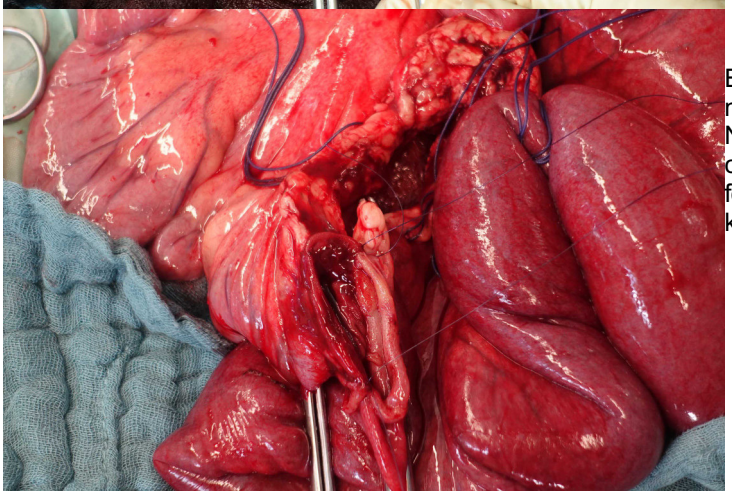
Entlang der Ligaturen im Gekröse wird das Gekröse durchtrennt.



Zuletzt wird der Darm aboral durchtrennt und der Darmabschnitt entfernt.

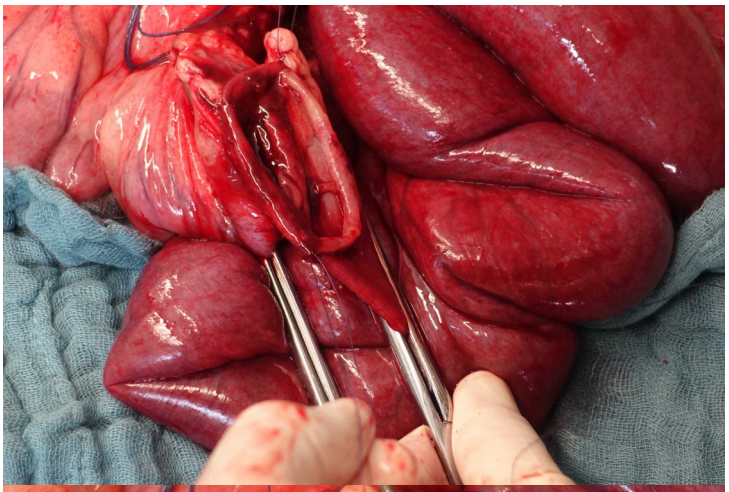


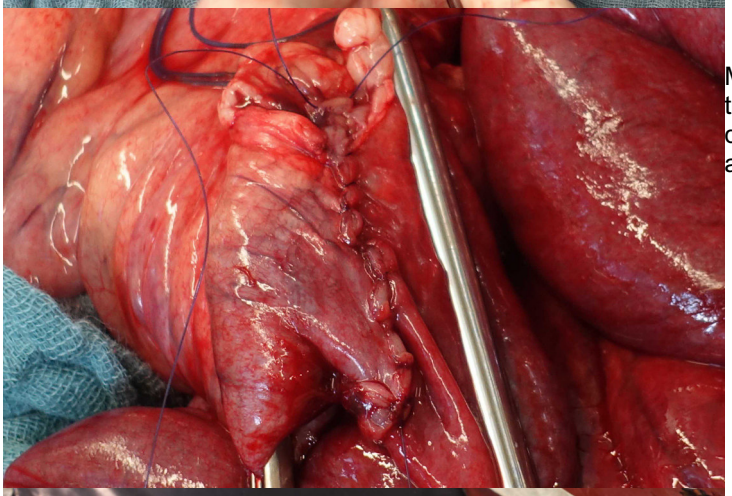
Der Durchmesser des aboral gelegenen Darmabschnitts ist deutlich kleiner als das des oral gelegenen Darmabschnitts.



Ein Haltezügel wird mittels einer Nadelfadenkombination mesenterial und ein weiterer Haltezügel mit einer zweiten Nadelfadenkombination antimesenterial jeweils mittels chirurgischem Knoten fixiert (Die Fäden und Knoten sind sehr fein (Monofiler Polyglycolsäurefaden, metric 3/0) und deshalb kaum erkennbar).

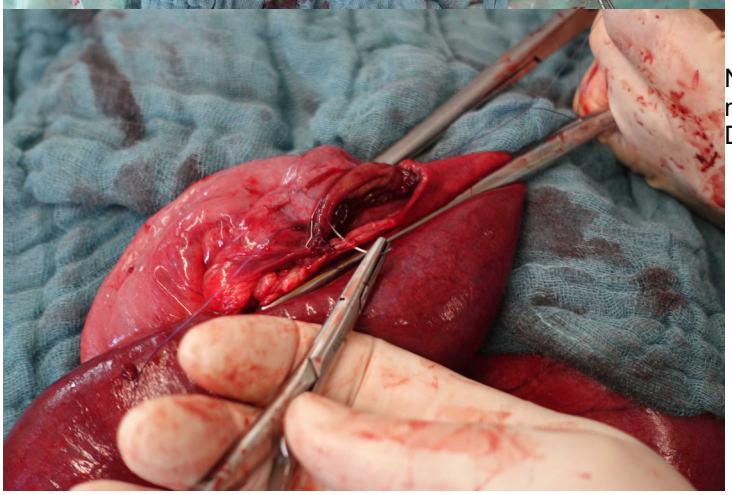
Durch leichten Zug an den nicht Nadel-tragenden Fadenenden der beiden Haltezügel kann der Durchmesser der beiden Darmabschnitte etwas angeglichen werden.





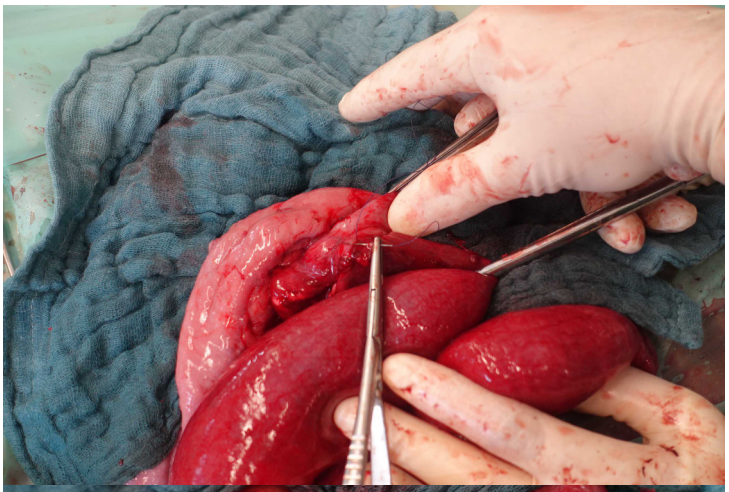
Mittels Naht nach KÜRSCHNER wird zunächst mit dem Nadel-tragenden Ende des Haltezügels die oben liegenden Ränder der Darmenden vereinigt und ein Knoten mit dem Haltezügel am mesenterial gelegenen Faden hergestellt.

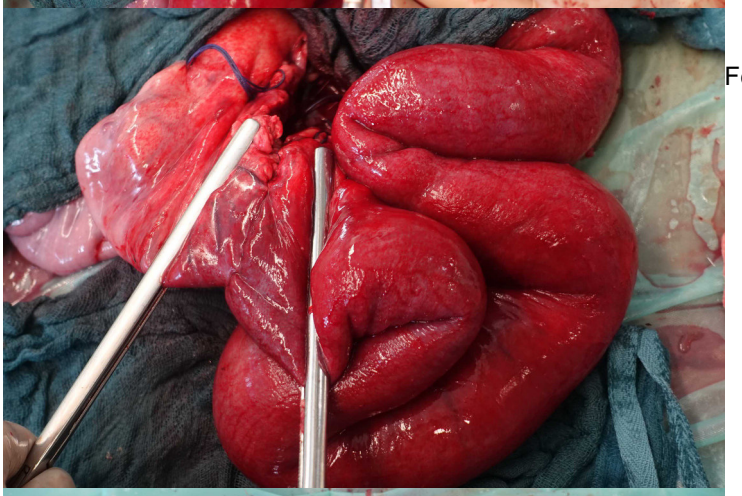
Der Darm wird gewendet.



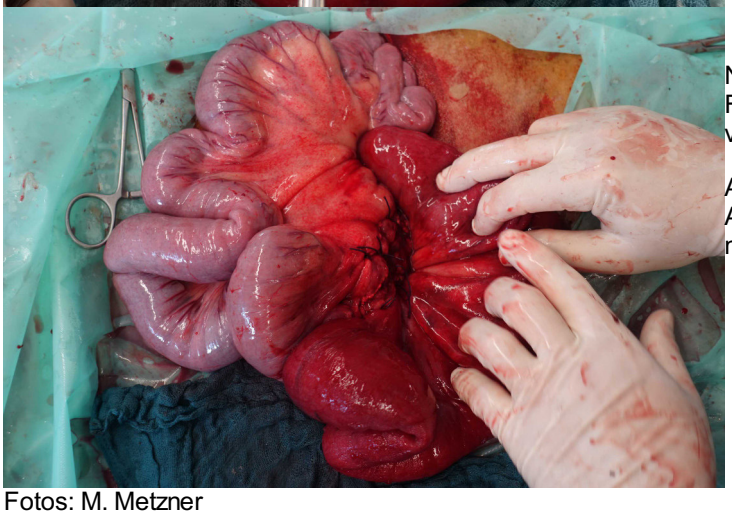
Nun wird mit dem Nadel-tragenden Fadenende des mesenterial gelegenen Haltezügels die zweite Seite der Darmenden vereinigt.

Nach Vervollständigung der Naht nach KÜRSCHNER wird eine deckende Naht nach LEMBERT einmal vollständig um den Darm herum genäht..





Fertige Anastomose.



Nach dem Entfernen der Klemmen nach DOYEN werden die Fadenenden der Ligaturfäden im Gekröse miteinander verknotet und damit der Defekt im Gekröse verschlossen.

Anschließend wird die Durchgängigkeit und Dichtheit der Anastomose überprüft, indem Darminhalt von oral nach aboral massiert wird.

Fotos: M. Metzner

5. Prognose

Abhängig von Ursache, Dauer und Lokalisation. Adulte Tiere neigen stärker zum Ausschwitzen von Fibrin, was dann erneut durch Verklebungen zum Ileus führen kann.

5. Nachsorge

Fortführen der Rehydratationstherapie und Ausgleich von Elektrolytimbalancen, Gabe von Neostigmin um die Darmmotorik zu fördern und damit das Risiko für Verklebungen der Därme untereinander zu mindern, Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Zum Test der Darmpassage kann Glaubersalz (1 g/kg KLM) in Wasser peroral verabreicht werden.

6. Komplikationen

Anastomose undicht oder zu eng, (Stenose), Darmverschluss durch fibrinöse Verklebungen zwischen Därmen, Peritonitis, Bridenbildung

---

Letzte Änderung: 08.03.2018

© Copyright 2017, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Operation eines angeborenen Sehnenstelzfußes (Neuromyodysplasia congenita, Arthrogryposis congenita)

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Die Erkrankung äußert sich von Geburt an durch eine Beugung der distalen Abschnitte meist beider Vorder- oder aber Hintergliedmaßen. Ziel des Eingriffs bei hochgradiger Beugung ist die Durchtrennung der oberflächlichen und tiefen Beugesehnen, falls notwendig auch des *M. interosseus medius* und anschließende Streckung der Gliedmaße durch einen Kunststoffverband.

1. Pathogenese und Indikation

Die Ursache der von Geburt an bestehenden Erkrankung ist nicht vollständig geklärt. Männliche (große) Kälber und Tiere aus Zwillingsgeburten sind häufiger betroffen. Eine erbliche Komponente ist möglich. Weitere mögliche Ursachen siehe Kapitel NMDC im Skript über Innere Krankheiten. Unbehandelt kann es zu Dekubitus im dorsalen Fesselbereich und Arthritis kommen.

2. Diagnostik

Im Rahmen der Diagnostik muss abgeschätzt werden, ob eine Korrektur der Beugung durch Durchtrennung von Sehnen notwendig und erfolgversprechend ist. Während bei geringgradiger Beugung (die Tiere können noch dauerhaft selbstständig auf den Zehenspitzen stehen (Grad 1, eine Behandlung ist häufig nicht nötig, weil die Streckung sich in den ersten Lebenswochen von allein ausbildet) und bei mittelgradiger Beugung (Grad 2, Einknicken in den Fesselgelenken, Streckung der Gliedmaße mit mäßigem Kraftaufwand gerade noch möglich, Korrektur durch an die Klauensohlen angeklebte "Brettchen" (siehe Kapitel NMDC), Longetten oder Streckverbände) ein Durchtrennen der Sehnen nicht notwendig ist, besteht bei hochgradiger Beugung (Grad 3, vollständige Streckung auch mit viel Kraft nicht möglich) eine Indikation zum chirurgischen Eingriff. Sind auch die Gelenkflächen verformt, ist von einem OP-Versuch abzuraten.

3. OP-Vorbereitung

Verabreichung eines Schmerzmittels, Nahrungskarenz für 12 Stunden, Kalb in Rückenlage fixieren, aseptische Vorbereitung des Operationsgebietes

4. Anästhesie

Der chirurgische Eingriff dauert ca. 20 - 30 Minuten. Als Anästhesie können Lokalanästhesie mit einem 2%igen Lokalanästhetikum ohne Sperrkörper (Sedation: 0,3 mg/kg Xylazin), Totale Intravenöse Anästhesie (TIVA) oder Inhalationsanästhesie genutzt werden.

5. OP-Durchführung

6.1 Beschreibung der OP-Durchführung

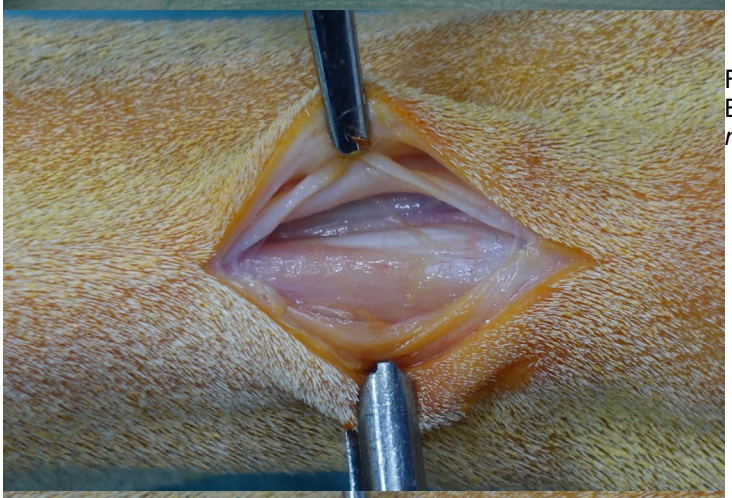
Eine Hilfsperson streckt während des Eingriffs die Gliedmaße durch Druck auf die Klauenspitzen. Inzision der Haut in Längsrichtung in der Mitte des *Metacarpus*, direkt über den Beugesehnen auf ca. 3,5 cm Länge. Die sichtbar werdende Faszie wird in gleicher Richtung durchtrennt. Unter der Faszie befinden sich oberflächliche und tiefe Beugesehnen, darunter der *M. interosseus medius*. Während die tiefe Beugesehne als einheitliche Struktur durch den Karpaltunnel zieht, ist die oberflächliche Beugesehne bis in die Mittelfußgegend zweigeteilt. Zwischen Faszie und *M. interosseus medius* liegen also drei – und nicht nur zwei – Sehnenstränge, die bei einer Tenotomie zunächst mit einer geknöpften Sonde oder Schere unterfahren und dann mittels Skalpell durchschnitten werden müssen (s. auch Anatomie an einem Präparat). Unmittelbar neben dem Sehnenpaket verlaufen Nerven und Blutgefäße, die bei der Durchtrennung geschont werden müssen.

Vom *M. interosseus medius* spaltet sich eine plattenförmige Verbindung zur oberflächlichen Beugesehne ab und bildet mit dieser oberhalb des Fesselgelenks röhrenförmige Manschetten. Bei tiefer Präparation erscheint in der distalen Hälfte des *Metacarpus* diese Verbindungsplatte als breiter Strang. Unterhalb des *M. interosseus medius* verlaufen die tiefen Mittelfußgefäße. Da diese mit dem Periost des Röhrbeins fest verbunden sind, können sie bei einer Unterminierung des *M. interosseus medius* nicht ausweichen und es kann zu schwer stillbaren Blutungen kommen. Der Nutzen einer zusätzlichen Durchtrennung des *M. interosseus medius* ist jedoch häufig nicht nennenswert.

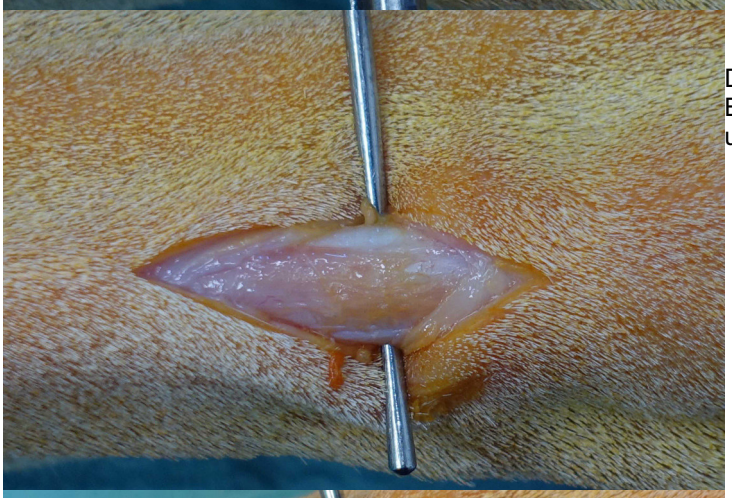
Für den Wundverschluss wird die Haut mit zwei U-Heften verschlossen, ein Verschluss der Faszie ist nicht notwendig. Die Wunde wird mit Gaze oder einer Wundfolie abgedeckt. Anschließend wird die Gliedmaße von distal nach proximal bis handbreit oberhalb des Ellenbogen- oder Kniegelenks mit Watte gut abgepolstert und die Watte mit einer Binde fixiert. Anschließend werden in der Regel zwei Kunstoffbinden (Breite: 10 cm, Länge: 360 cm) pro Gliedmaße benötigt. Proximal sollte etwas Watte über den Verband hinausschauen, distal sollten die Klauen vollständig eingepackt werden, damit keine Feuchtigkeit von unten in den Verband eintreten kann.
Vor dem Anlegen der Kunststoffbinden kann optional eine Lage Krepppapier aufgebracht werden. Dies erlaubt nach medialem und lateralem Aufsägen der Kunststoffbinde (z.B. mit einer oszillierenden Säge oder über vor dem Aufbringen der Kunstoffbinde eingelegten Sägedrähten nach LIESS) das Abheben des Castverbandes als zwei Schalen zu Kontrollzwecken (oder zur endgültigen Entfernung der Verbände). Nach erneutem Aufbringen einer Polsterung können die beiden Schalen dann wieder zusammengefügt und mittels Textilklebeband umwickelt werden.

6.2 Bilder zur OP-Durchführung

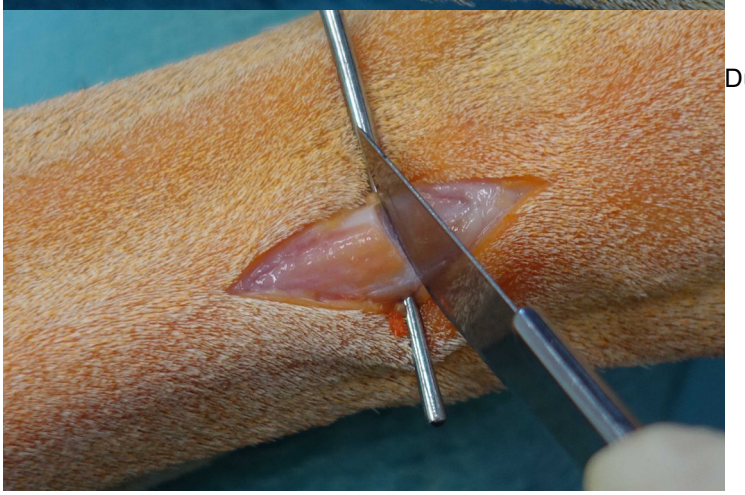
Palmare Seite einer Vordergliedmaße, Mitte des Metacarpus, Hautlängsschnitt parallel zur Gliedmaßenachse, ca. 3,5 cm lang.



Faszie eröffnet, darunter sichtbar die oberflächliche Beugesehne und median gelegene Blutgefäße (*A.* und *V. mediana*) und der *N. medianus*.



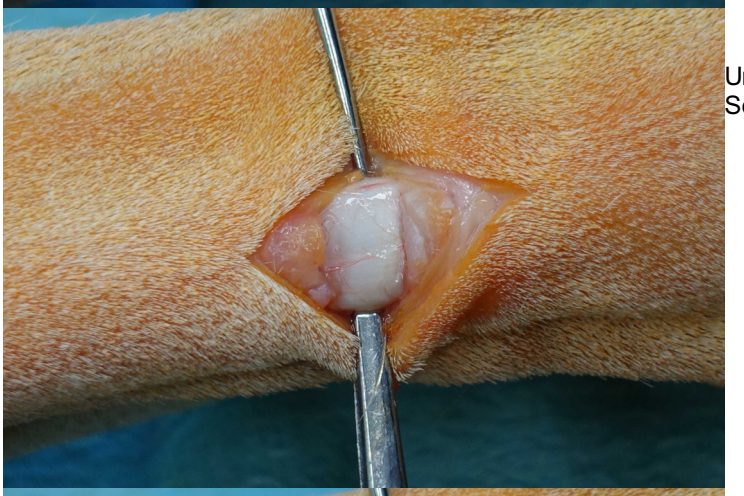
Die oberflächliche Beugesehne wurde - unter Schonung von Blutgefäßen und Nerv - mit einer geknöpften Sonde unterminiert.



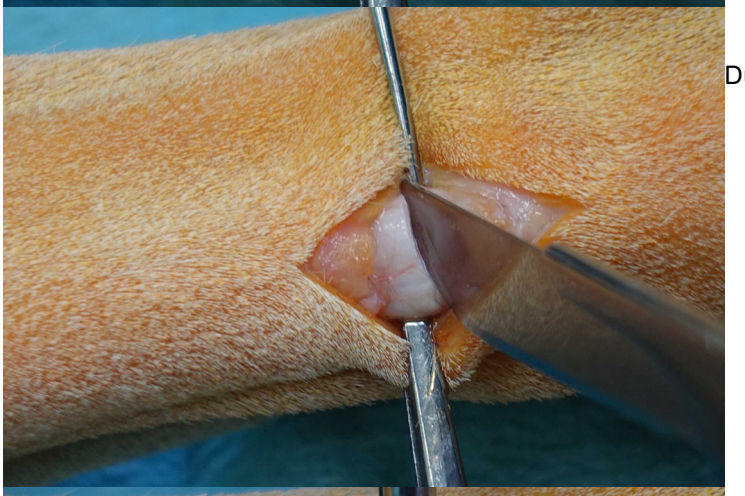
Durchtrennung der oberflächlichen Beugesehne.

Nach Durchtrennung der oberflächlichen Beugesehne weichen die beiden Sehnenenden auseinander, darunter wird die tiefe Beugesehne sichtbar.

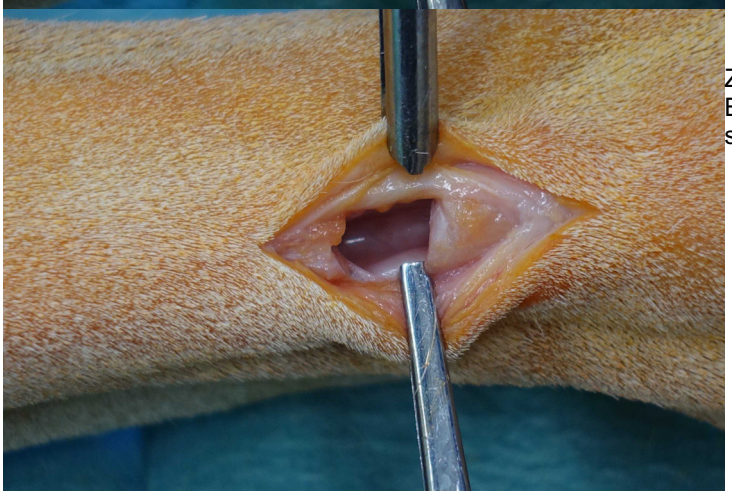
Wird der Zugang am *Metacarpus* weiter proximal gewählt, kann die oberflächliche Beugesehne noch aus zwei Anteilen, nämlich aus einem oberflächlichen und einem tiefen Anteil bestehen, die dann ggf. beide durchtrennt werden müssen. Die beiden Anteile vereinigen sich weiter distal zu einem gemeinsamen Strang (wie beim vorliegenden Eingriff vorgefunden).



Unterminieren der tiefen Beugesehne mittels geknöpfter Sonde.

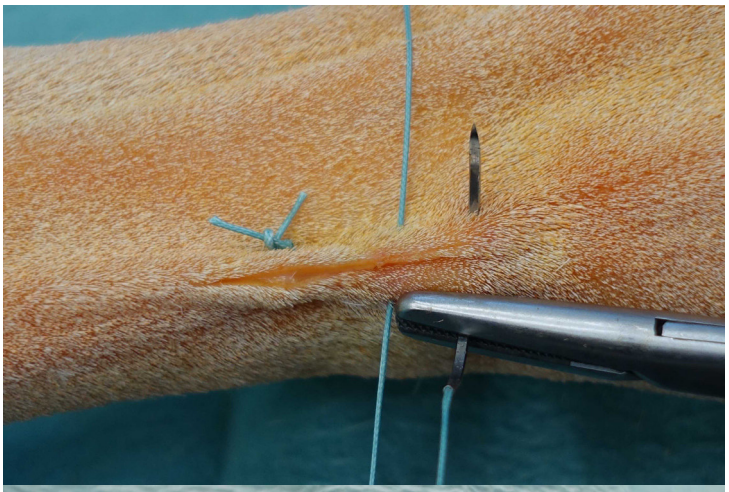


Durchtrennen der tiefen Beugesehne.



Zwischen den auseinandergewichenen Enden der tiefen Beugesehne wird in der Tiefe der *M. interosseus medius* sichtbar..

Verschluss der Haut mittels zweier U-Hefte.



Abdeckung der Wunde durch eine Schutzfolie.

Zum Anbringen eines Streckverbandes wird zunächst eine Lage Watte zur Polsterung aufgebracht.
Das *Os carpi accessorium* wird zusätzlich durch ringförmig gelegte Watte gepolstert.

Die Polsterung muss in ein bis zwei Lagen bis zum Ellenbogenhöcker geführt werden.

Die Wattepolsterung wird mittels einer Binde fest umwickelt.

Damit der anschließende Kunststoffverband nicht mit der elastischen Binde verklebt, wird zunächst eine Lage Krepppapier aufgewickelt.

Die Kunststoffbinden werden zunächst kurz mit Wasser getränkt.

Zur Abdeckung der Klauensohlen wird zunächst aus drei bis vier Lagen Kunststoffbinde eine Platte gelegt.

Nach dem Aufbringen der Platte auf die Klauensohle wird die Kunststoffbinde von distal nach proximal fest auf die Gliedmaße aufgewickelt.

Während des Wickelvorgangs bis zum Aushärten der Kunststoffbinden muss die Gliedmaße im Fesselgelenk soweit wie

möglich gestreckt werden.

Benötigt werden mindestens zwei Binden (10 cm breit, 360 cm lang) pro Gliedmaße.

Proximal soll die Polsterung mindestens 3 - 4 cm herausstehen, damit das Risiko für die Entstehung von Drucknekrosen reduziert wird.

Zum Entfernen oder Öffnen des Kunststoffverbandes kann eine oszillierende Säge genutzt werden. Das Sägeblatt oszilliert nur, es dreht sich nicht!

Wenn keine oszillierende Säge für das Aufschneiden der Kunstoffverbände zur Verfügung steht, kann man bereits während des

Anlegens der Verbände (nach dem Anlegen der elastischen Binde) sowohl lateral als auch medial einen Sägedraht nach LIESS (geschützt durch einen abgeschnittenen Infusionsschlauch) einlegen. Die weiteren Schichten (Krepppapier, Kunststoffverbände) werden genauso angelegt, wie zuvor beschrieben.

Infusionsschlauch mit eingelegtem Sägedraht..

Der vom Infusionsschlauch geschützte Anteil des Sägedrahts wird zunächst mit Klebeband fixiert und dann mit einer Schicht Krepppapier umwickelt. Die Enden schauen nach distal und nach proximal heraus.

Nach dem Aufbringen des Kunststoffverbandes werden die herausstehenden Enden der Sägedrähte nach distal bzw. nach proximal geklappt und mit Klebeband abgedeckt. Sie dienen später zum Anbringen der Drahtsägegriffe, wenn der Kunststoffverband eröffnet werden soll.

Zum Entfernen oder Öffnen des Kunststoffverbandes, werden an die beiden Sägedrahtenden Griffe montiert und durch wechselseitigen Zug die Schale aufgesägt

Fotos: M. Metzner

7. Nachsorge

Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Je nach Grad der noch bestehenden Winkelung muss der Verband unter Umständen nach ca. 5 Tagen abgenommen und unter Streckung der Gliedmaße ein neuer Verband angelegt werden.

Bei komplikationsloser Wundheilung können die Hauthefte und Verbände 3 - 4 Wochen nach dem Eingriff entfernt werden. Wenn die Gliedmaße noch nicht vollständig gestreckt ist, muss anschließend noch eine Versorgung mittels "Brettchen" erfolgen, oder es müssen erneut Kunstoffstreckverbände angelegt werden.

8. Komplikationen

Wundinfektion, zur Kontrolle können die Verbände lateral und medial aufgesägt und nach Wundkontrolle und erneuter Polsterung wieder angelegt werden.

Die Heilungsaussichten sind insgesamt gut, wenn es durch den Eingriff gelingt eine weitgehende Streckung im Fesselbereich zu erzielen.
Liegen Gelenkveränderungen vor, die dies verhindern, sollte von einem Eingriff abgesehen werden. Dies zuvor richtig einzuschätzen ist nicht trivial. Eine Winkelung von 90° oder mehr im Fesselbereich kann durch eine Durchtrennung von oberflächlicher und tiefer Beugesehne nicht behoben werden.

Letzte Änderung: 03.05.2017

© Copyright 2017, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Operation der spastischen Parese

W. Klee, M. Feist

Das Wichtigste in Kürze
Bovine spastische Parese (BSP) umfasst mehrere Formen spastischer Zustände, bei denen verschiedene Muskeln der Hintergliedmaße beteiligt sein können. Am häufigsten ist der *M. gastrocnemius* betroffen (BSP-G). Die Ursache ist nicht eindeutig geklärt. Eine erbliche Komponente scheint sicher. Bisher sind nur für BSP-G verschiedene chirurgische Interventionen möglich. Eine davon, die totale Neurektomie des *N. tibialis*, wird hier beschrieben.

1. Pathogenese und Indikation

Die Einzelheiten der Erkrankung, insbesondere die klinische Symptomatik, sind im Kapitel Spastische Parese im Skript über Innere Krankheiten beschrieben. Die Indikation zur chirurgischen Intervention wird unterschiedlich gesehen. Von manchen wird die Operation abgelehnt, weil nur ein Symptom beseitigt wird. Unserer Meinung nach erlaubt sie jedoch die weitere (vermutlich schmerzfreie) Nutzung, die sonst nicht möglich wäre. Dass mit einem solchen Rind nicht gezüchtet werden darf, ist selbstverständlich.

Hier soll eines der möglichen Verfahren beschrieben werden, das relativ einfach durchführbar ist, nämlich die totale Neurektomie des *N. tibialis*.

2. Diagnostik

Die Diagnose lässt sich an der Überstreckung im Sprunggelenk erkennen. Häufig trippeln die Tiere auf den betroffenen Gliedmaßen (s. Skript).
Ein Video von einem Jungrind mit beidseitiger, vorwiegend rechtsseitiger spastischer Parese vor der Operation, befindet sich am Ende des Kapitels.

4. OP-Vorbereitung

Wenn beide Hinterbeine betroffen sind, wird das schlimmer betroffene zuerst operiert (das andere ggf. 14 Tage später).

Systemische Antibiose, Antiphlogese, Nahrungskarenz für 12 Stunden, Rind in Seitenlage auf weichem Untergrund fixieren, Schwanz fixieren.

Liegt der Patient, wird das Operationsfeld (etwa zwischen *Trochanter maior caput ossis femoris, Tuber ischiadicum*, *Tuberositas tibiae* und *Patella* wie üblich chirurgisch vorbereitet (Vorbereitung des Operationsfeldes).

Anatomische Situation im Operationsgebiet. Im dritten Bild wurde der *M. glutaeobiceps* durchtrennt und die Nerven freipräpariert.
Kaudomedial liegt der *N. tibialis*, kraniolateral der *N. fibularis communis*.

Präparate: M. Metzner, S. Ganz

Zusätzlich zum üblichen Instrumentarium werden eine Batterie (z.B.: 4,5 Volt) und zwei Kabel (jeweils etwa 1 m lang mit Krokodilklemmen an beiden Enden) benötigt, zwei Penrose-Drainagen (fakultativ).

5. Anästhesie

Sedation und hohe epidurale Anästhesie.

6. OP-Durchführung

6.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Der Hautschnitt erfolgt parallel zum Verlauf der Fasern des *M. glutaeobiceps* (*Tuber ischiadicum* (lateraler Höcker) in Richtung auf die Patella (ventrale Kante)) etwa in der Mitte der Entfernung zwischen *Trochanter maior* und *Tuberositas tibiae* (bei größeren Tieren (ab 150 kg) etwa 2 - 3 cm weiter distal) in einer Länge von etwa 8-10 cm (die zu suchende Aufzweigung. Die darunter liegende Faszie wird ebenfalls scharf durchtrennt. Der *M. glutaeobiceps* wird dagegen stumpf im Faserverlauf geteilt. Darunter befindet sich ein teilweise mit Fett gefüllter Raum, in dem die Aufspaltung des *N. ischiadicus* in den *N. tibialis* und den *N. fibularis communis* zu finden ist.

Blutungen sollten sorgfältig gestillt werden, weil sie die Übersicht erschweren.

Der *N. tibialis* innerviert (u.a.) den *M. gastrocnemius*, den wichtigsten Strecker des Sprunggelenks, und die Beuger der Zehen. Ihn gilt es zu identifizieren. Das geschieht am besten durch Elektrostimulation. Die beiden Anschlusszungen einer 4,5 Volt Batterie werden mit Krokodilklemmen an zwei Kabel angeschlossen. Ein Kabelende wird mit einer Tuchklemme verbunden, die in der Haut (im durch die Epiduralanästhesie unempfindlichen Bereich) angebracht ist. Das Ende des anderen Kabels wird an einer sterilen Klemme befestigt.

Der *N. tibialis* liegt meist kaudomedial dem *N. fibularis communis* an und kann mit einem Finger leicht angehoben und dadurch isoliert werden. Wird er mit der Klemmenspitze berührt, wird das Sprunggelenk ruckartig gestreckt, und die Zehen werden gebeugt. Letzteres kann durch eine Hilfsperson verifiziert werden, die versucht, die Zehen gestreckt zu halten.

Die Videosequenz zeigt die Bewegungen der Gliedmaße, wenn entweder der *N. tibialis* oder *N. fibularis communis* mit 4,5 Volt stimuliert wird:
Videosequenz, 22 Sek., 10 MB, MP4

Sind die Bewegungen nicht eindeutig, sondern eher ein Zappeln, wurde vermutlich auch der *N. fibularis communis* gereizt. Dann muss versucht werden, die beiden Nerven etwas weiter distal zu separieren. Führt die Reizung eindeutig zur Beugung des Sprunggelenks und zur Streckung der Zehen, wurde nur der *N. fibularis communis* stimuliert.

Ist der *N. tibialis* eindeutig identifiziert, wird ein ca. 1-2 cm langes Stück herausgeschnitten.

Der *M. glutaeobiceps* wird mit einigen Heften oder fortlaufend mit runder Nadel und [Nahtmaterial] adaptiert, die Faszie fortlaufend mit (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6) genäht. Die Hautwunde wird in üblicher Weise verschlossen. Übliche Wundabdeckung mit einem Sprühverband.

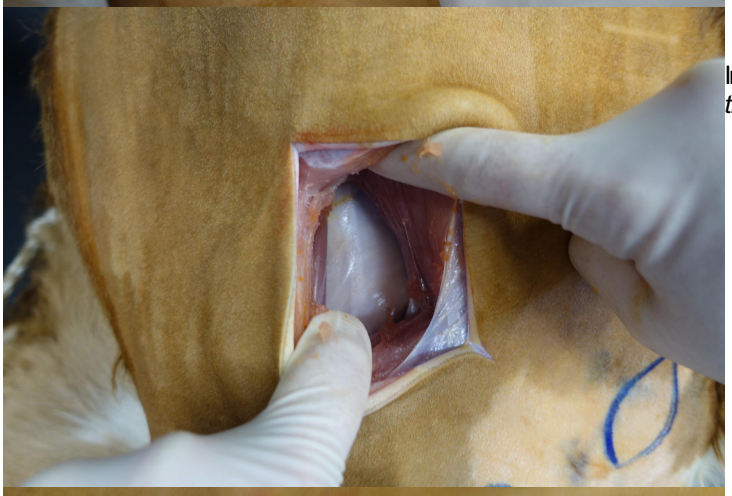
6.2 Bilder zur OP-Durchführung

Zur Orientierung wurden an einer rechten Hintergliedmaße
Tuber ischiadicum (oben links),
Trochanter maior (oben rechts),
Tuberositas tibiae (unten links) mit blauen Punkten und
die Patella (unten rechts) ovalförmig markiert.

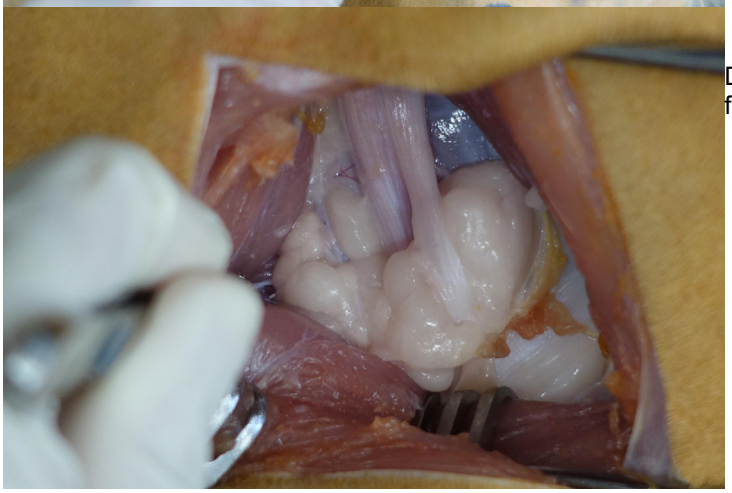
Der Hautschnitt erfolgt parallel zum Verlauf der Fasern des *M. glutaeobiceps* (*Tuber ischiadicum* in Richtung auf die Patella) etwa in der Mitte der Entfernung zwischen *Trochanter maior* und *Tuberositas tibiae* (oder 1-2 cm weiter distal, je nach Größe des Tieres) in einer Länge von etwa 8-10 cm.

Die Fascie des *M. glutaeobiceps* wird scharf durchtrennt.

Der *M. glutaeobiceps* wird stumpf im Faserverlauf geteilt.

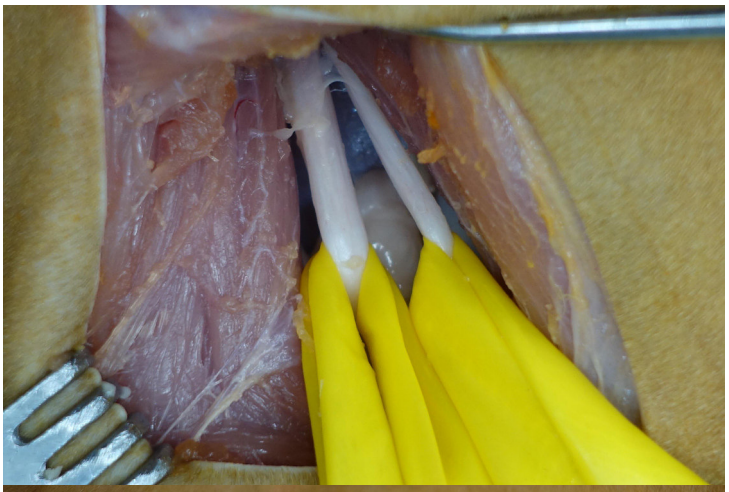


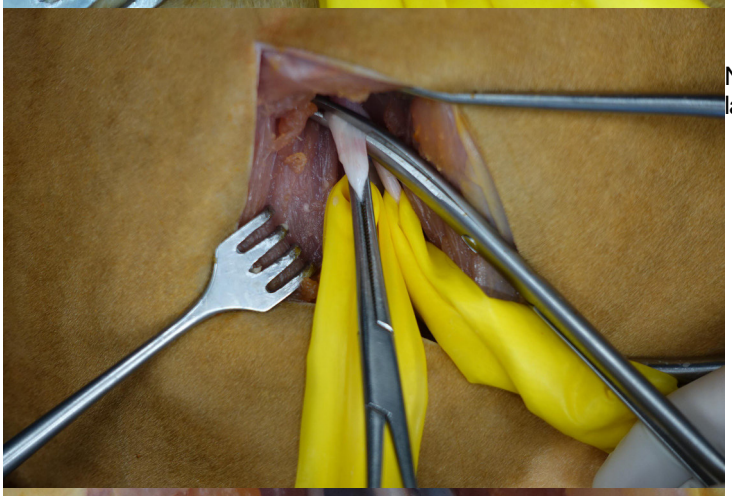
In der Tiefe wird die Aufspaltung des *N. ischiadicus* in den *N. tibialis* und den *N. fibularis communis* sichtbar.



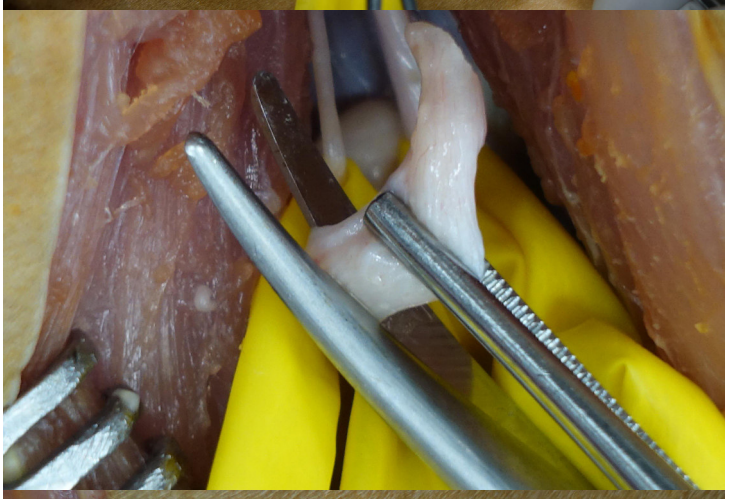
Die Nerven werden vom umgebenden Fettgewebe freipräpariert.

N. tibialis (kaudal) und *N. fibularis communis* (kranial) wurden jeweils behutsam mit einer Penrose-Drainage unterfangen (die Drains separieren die Nerven praktischerweise ohne sie stark zu traumatisieren und man muss nicht immer wieder für die Elektrostimulation in der Tiefe rumsuchen).

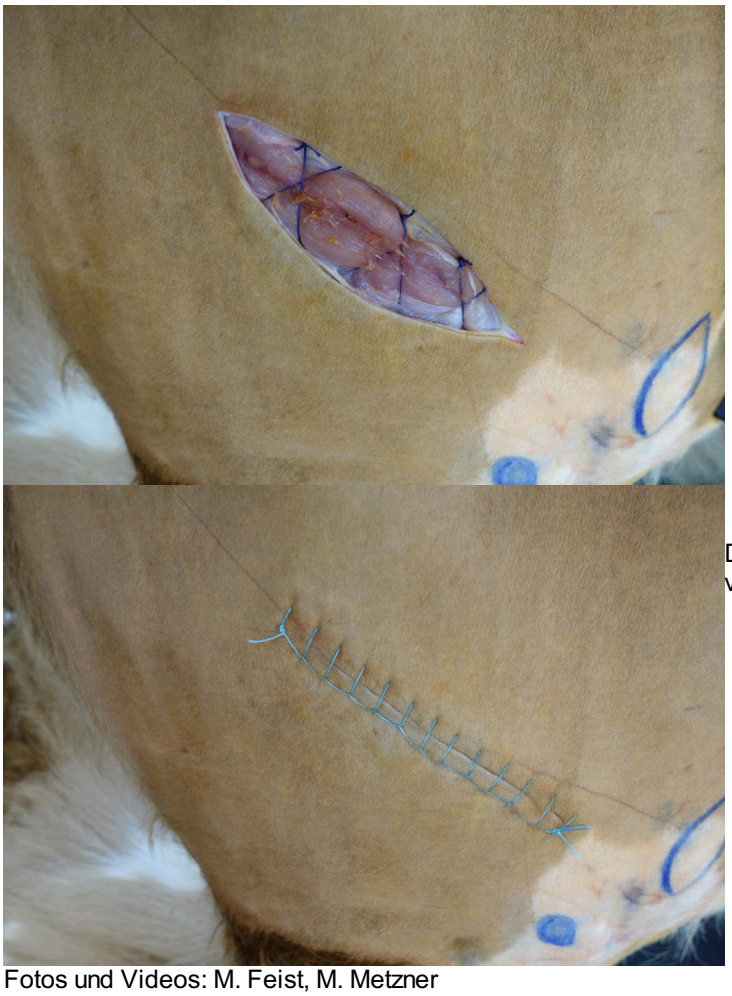




Nach der Identifikation des *N. tibialis* wird ein ca. 1 - 2 cm langes Stück herausgeschnitten.



Adaptation des *M. glutaeobiceps* mit 3 Diagonalheften nach SULTAN (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, metric 6).



Die Hautwunde wurde mit einer Naht nach REVERDIN verschlossen.

Fotos und Videos: M. Feist, M. Metzner

Da in den meisten Fällen beide Beine betroffen sind, muss ab 14 Tage nach gelungener Operation des ersten Beines das andere operiert werden.

7. Nachsorge

Es sollte an den Hinterbeinen für die ersten Tage eine Vergrittung angelegt werden, und das Tier sollte trittsicher separat aufgestallt sein, damit Komplikationen wie das Ausgrätschen, vermieden werden.

Die Hautfäden werden nach 10 - 12 Tagen gezogen.

8. Komplikationen

Die wichtigste und schwerwiegendste Komplikation ist die (partielle oder totale) Ruptur des *M. gastrocnemius*. Auf dieses Risiko muss der Besitzer vor der Operation ausdrücklich hingewiesen werden, denn dann ist das Tier meist nicht zu retten, es sei denn, es handelt sich um ein sehr junges und leichtes. Auf der Basis von Literaturangaben dürfte das Risiko unter 10 % liegen.

Die Heilungsaussichten sind in der Regel gut.

Jungrind mit beidseitiger, vorwiegend rechtsseitiger spastischer Parese vor der Operation und das selbe Jungrind 12 Tage post op. Videosequenz, 27 Sek., 12,5 MB, MP4

Letzte Änderung: 01.01.2018

© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Robert-Jones-Verband

M. Feist

Das Wichtigste in Kürze
Der mehrlagige Polsterverband dient zur Stabilisierung und Verminderung von Ödembildung nach Frakturen und Distorsionen im Ellenbogen- oder Kniegelenksbereich und distal dieser Gelenke. Die Polsterlagen schützen vor Durchbrechen von spitzen Frakturenden durch die Haut. Er wird vor Transporten zur Behandlung in eine Tierklinik und nach chirurgischen Eingriffen verwendet.

1. Indikation

Der Robert-Jones-Verband kann bei Verletzungen im Ellbogen- und Kniegelenksbereich oder distal dieser Gelenke zum Einsatz kommen. Er eignet sich insbesondere bei Wunden, Distorsionen oder Frakturen. Durch seine ausgiebige mehrlagige Polsterung bietet der Verband eine temporäre Stabilisierung, Unterstützung bei Belastung und Ruhigstellung der betroffenen Gliedmaßenregion. Deshalb sollte dieser Verband vor Transport der Tiere vom Haustierarzt oder dem Besitzer angelegt werden, um Komplikationen wie Durchstechen von Knochenfragmenten zu verhindern, vorausgesetzt dieser Polsterverband ist anatomisch sinnvoll und führt nicht zur Pendelwirkung Pendelwirkung. Bei Kälbern lässt sich so eine temporäre Ruhigstellung ab dem distalen Drittel von Radius und Tibia erreichen. Liegt die Fraktur weiter proximal besteht die Gefahr, dass es zur Pendelwirkung kommt. Die Folge können offene Frakturen und/oder abgeschliffene Frakturenden sein, ebenso tritt eine fortschreitende Weichteilschädigung ein. Außerdem unterbindet der Verband zu einem gewissen Grad die Ödembildung. Vor einem chirurgischen Eingriff bietet der Verband Schutz vor Perforation und Kontamination. Nach einem chirurgischen Eingriff wie einer Osteosynthese vermindert er die postoperative Schwellung.

2. Material

Drei Rollen Polsterwatte (klein bzw. groß), Polster für das *os carpi accessorium* respektive die Calcaneusregion, drei elastische Binden (Bandagen), 1-3 Rollen selbsthaftende elastische Binde, schmales Klebeband, ggf. Wundauflage (Bild 1).

3. Durchführung

3.1 Beschreibung

Schritt1: Das Anlegen der Polsterwatte erfolgt straff von distal nach proximal. Jede Windung soll die vorherige um 50% überlappen (Bild 2). *Calcaneus* oder *os carpi accessorium* werden ggf. durch ein zusätzliches Wattepolster geschützt (Bild 3). Bei Erreichen des Ellbogengelenkes oder des Kniegelenkes wird in gleicher Weise von proximal nach distal weitergewickelt (Bild 4). Die Wickelvorgänge werden wiederholt, bis eine Watteschicht von 4–8 cm erreicht wird. Die Klauenspitzen sollten aus dem Verband hervorragen.

Schritt 2: Eine elastische Binde wird nun in gleicher Weise wie die Polsterwatte angelegt. Sie dient zur Festigung der Watte, ohne sie zu stark zu komprimieren und wird mit kontinuierlichem Zug gewickelt (Bild 5). Anschließend werden wieder eine Lage Watte, nochmals eine Binde, wieder eine Lage Watte und wieder eine Binde angelegt (Bild 6). So entsteht ein mehrlagiger Polsterverband (Bild 7).

Schritt 3: Abschließend wird eine selbstklebende Binde (z.B.: Peha-Haft®) aufgebracht (Bild 8). Dabei muss wiederum beachtet werden, dass nicht zu viel Spannung aufgebaut wird, da dies zu übermäßiger Komprimierung und damit einer Beeinträchtigung der Durchblutung führen kann. Das Auswandern von Watte am unteren und oberen Ende des Verbandes sollte durch einen locker eingeschlagenen 'Kragen' verhindert werden.

3.2 Bilder zum Anlegen des Verbandes

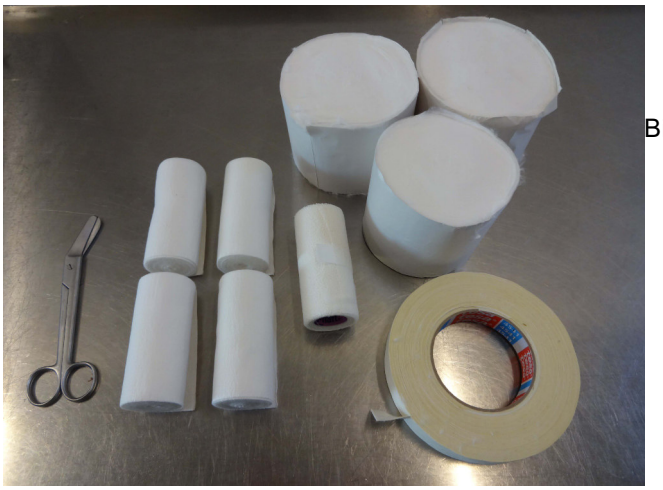


Bild 1

Bild 2

Bild 3

Bild 4

Bild 5

Bild 6

Bild 7

Fotos: M. Feist

Letzte Änderung: 31.12.2016

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Anlegen einer Harnröhrenfistel beim Rind

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Die häufigste Ursache für einen Harnröhrenverschluss beim männlichen Rind sind Obstruktionen durch Harnsteine im Bereich der *Flexura sigmoidea*.
Unterhalb des Anus kann eine Urethrotomie durchgeführt werden. Hierzu wird der Penis freigelegt, mit zwei Heften unterfangen, die Harnröhre eröffnet, ein Schlauch in die Harnblase eingeführt und die Haut mit der Harnröhrenwand vernäht. Die sich später daraus entwickelnde permanente Harnröhrenfistel bleibt in der Regel bis zu einer regulären Schlachtung erhalten. Nutzung zur Zucht ist ausgeschlossen.

1. Indikation

Die mit Abstand häufigste Ursache für einen Harnröhrenverschluss ist die Obstruktion des Harnröhrenlumens durch einen oder mehrere Harnsteine. Beim männlichen Rind liegt der Ort des Verschlusses meist im Bereich der *Flexura sigmoidea.* Mastochsen sind häufiger betroffen (engeres Harnröhrenlumen). Als Ursachen (s.a. Rinderskript Innere Medizin) werden Zusammensetzung der Futterration, zu geringe Wasseraufnahme und eine tierindividuelle Prädisposition zur Bildung von Harnkonkrementen vermutet.
Weitere Ursachen für einen Harnröhrenverschluss können die Obstruktion durch Entzündungsprodukte (Harnwegsinfektionen, Urachitis, Zystitis, überwiegend ältere Kälber betroffen), eine Kompression (Penishämatom, Phlegmone), Penisquetschung und angeborene Verschlüsse sein.

Bei weiblichen Tieren kann es im Rahmen einer Geburtsverletzung mit Weichteilschwellung oder einer *Retroversio vesicae urinariae* zu einem Harnröhrenverschluss kommen (wird hier nicht näher abgehandelt).

2. Diagnostik

Eine manuelle Stimulation des Präputiums (Präputium behutsam zwischen Daumen und Zeigefinger reiben, etwa wie das internationale Zeichen für "Geld"). führt beim männlichen Rind ohne Harnröhrenverschluss fast immer zum Harnabsatz. Bei einem Verschluss wird der Schwanz leicht angehoben und unterhalb des Anus in der Medianen werden dem Verlauf des Penis folgende undulierende Bewegungen unter der Haut sichtbar.

Bei Bullenkälbern mit Harngries sind die Pinselhaare oft perlschnurartig mit Harnkonkrementen durchsetzt. Allerdings fehlen die Pinselhaare bei betroffenen Tieren häufig (durch Belecken entfernt), was ebenfalls als diagnostischer Hinweis gewertet werden kann.

Im frühen Stadium äußern die Tiere ihre Schmerzen durch Zähneknirschen, sägebockartiges Stehen mit leicht abgehaltenen Schwanz und Koliksymptome (Stampfen mit den Hinterbeinen). Bei länger bestehendem Verschluss können diese auch wieder verschwinden.

Wird die Harnblase im Bereich des Blasenhalses oder die Harnröhre durchlässig, so läuft Harn (vermutlich subkutan, der Schwerkraft folgend) nach ventral und sammelt sich im Bereich des Präputiums an (Harnödem). Später kann die Haut hier nekrotisch werden (Harngangrän, schimmert bläulich und ist kalt) oder, wenn es sich um infizierten Harn handelt, kann es zu einer Harnphlegmone kommen. Später kann die Haut hier nekrotisch werden (Harngangrän, schimmert bläulich und ist kalt) oder, wenn es sich um infizierten Harn handelt, kann es zu einer Harnphlegmone kommen.
Rupturiert die Harnblase oder ein Harnleiter so fließt der Harn in die Bauchhöhle (Uroperitoneum), handelt es sich um infizierten Harn, kommt es zur Peritonitis.
Die Differenzierung muss vor der Entscheidung zum weiteren Vorgehen erfolgen, denn in Fällen von Harnphlegmone oder Peritonitis sollte von einem chirurgischen Eingriff abgesehen und das Tier umgehend euthanasiert werden.

Bei größeren Tieren kann transrektal die pralle Harnblase palpiert werden, bei kleineren Tieren kann die Harnblase mittels Echographie dargestellt werden. Dabei kann auch das Vorliegen eines Uroperitoneums (anechogene Flüssigkeit) oder einer Peritonitis (mehr oder weniger echogen, mit flottierenden hyperechogenen Strukturen (Fibrin)) diagnostiziert werden. Es empfiehlt sich, auch die Nieren echographisch zu untersuchen, denn massive Stauungs- und vor allem Entzündungsanzeichen verschlechtern die Prognose.

Echographie der stark dilatierten (Durchmesser ca. 12 cm) Harnblase eines Kalbes.

Schallrichtung: von ventral nach dorsal.

Der in der unteren Hälfte der Harnblase sichtbare echogenere Bereich ist kein Harngries, sondern ein Artefakt.

Echographie: M. Metzner

Foto: M. Metzner

Ein weiteres Symptom für einen Harnröhrenverschluss, ist die Ausbildung eines Harnödems. Dabei sammelt sich Harn in der Unterhaut des Präputialbereichs (vermutlich durch Austritt von Harn im Bereich des Harnblasenhalses oder aus der Uretra).

Labordiagnostisch besteht eine postrenale Azotämie (in gleicher Relation angestiegene Harnstoff- und Kreatinplasmakonzentration).

3. Anästhesie

Der Eingriff dauert bei einfachen Fällen ca. 30 Minuten. Gelingt das Einführen des Schlauches nicht, kann der Eingriff auch länger dauern. Männliche Rinder bis ca. 180 kg LM sollten unter Vollnarkose in Rückenlage operiert werden. Als Anästhesie können Totale Intravenöse Anästhesie (TIVA), hohe Epiduralanästhesie oder Inhalationsanästhesie genutzt werden. Bei schwereren Rindern und Rindern mit Uroperitoneum, kommt es häufiger zum Atemstillstand, weshalb entsprechende Vorkehrungen zur Atemstimulation (Doxapram) und Beatmung (Ambubeutel) bereitgehalten werden müssen.
Bei schwereren Rindern kann auch eine Operation am stehenden Tier unter Sedation und tiefer Epiduralanästhesie versucht werden (Tier soll ruhig stehen, aber nicht niedergehen...).

4. OP-Vorbereitung

Verabreichung eines Antiinfektivums, Antiphlogese, Dauertropfinfusion mit einer isotonen Elektrolytlösung, aseptische, Vorbereitung des Operationsfeldes.
Beim Rind sollten die Hinterbeine weit nach kranial ausgebunden, und es sollte auf eine möglichst korrekte Rückenlage geachtet werden.

5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Ca. 10 -15 cm ventral des Anus wird in der Medianen ein ca. 8 - 10 cm langer Hautschnitt angelegt und die darunter befindliche Faszie durchtrennt. Darunter kommen die beiden *Mm. retractores penis* zum Vorschein, die separiert werden. Nun versucht man durch stumpfes Präparieren mit den Fingern (junge Tiere) oder durch Spreizen mit einer Arterienklemme (ältere Tiere) sich weiterhin in der Medianen zwischen den beiden *Mm. semimembranosus* in die Tiefe zum Penis (weißlich schimmernd, derb) vorzuarbeiten und ihn von der Unterlage zu lösen (dort fixiert über *M. ischiocavernosus*), bis man eine gebogene Arterienklemme darunter durchschieben kann. Zwischen den etwas gespreizten Schenkeln der Klemme werden zwei nicht resorbierbare möglichst dicke Fäden (z.B.: Supramid, metric 8) unter dem Penis durchgefädelt. Die Fadenenden werden dann beidseits mittels scharfer Nadel ca. 5 mm von der Schnittlinie entfernt durch die Haut nach außen geführt und jeweils lateral des Hautschnitts miteinander verknotet. Sie dienen dazu den Abstand zwischen Haut und Penis zu verringern, damit später Haut und Harnröhrenwand vernäht werden können. Nun wird die Harnröhre längs mit dem Skalpell eröffnet, mittels Sonde (z.B.: Rinnensonde nach PAYR) die Harnröhre in beiden Richtungen sondiert und die Inzision der Harnröhre auf ca. 4 - 5 cm verlängert. Anschließend wird ein auf einen gebogenen Edelstahldraht (z.B.: Schweißdraht) aufgezogener Infusionsschlauch in

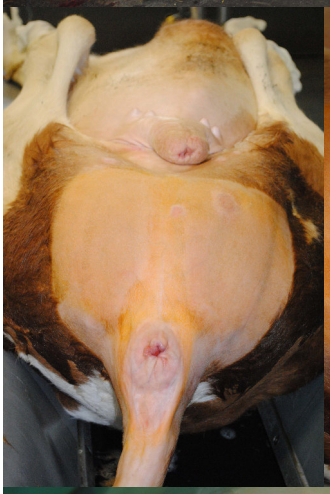
Richtung Harnblase vorgeschoben. Nach dem Ziehen des Drahtes muss Harn im Strahl abfließen. Nun werden Haut und Harnröhrenwand fortlaufend miteinander vernäht (Nadel-Fadenkombination mit scharfer Nadel (z.B.: geflochtener Polyglykolsäurefaden, HRT37s, 70 cm, metric 4)). Dabei ist darauf zu achten, dass der Einstich immer von der Haut her und dann die Harnröhrenwand durchstechend geführt wird (sog. 'Herausnähen'). Zuletzt wird der Schlauch gekürzt und mit einem Heft an der Haut fixiert.

5.2 Bilder zur OP-Durchführung

Kalb mit Harnröhrenverschluss:

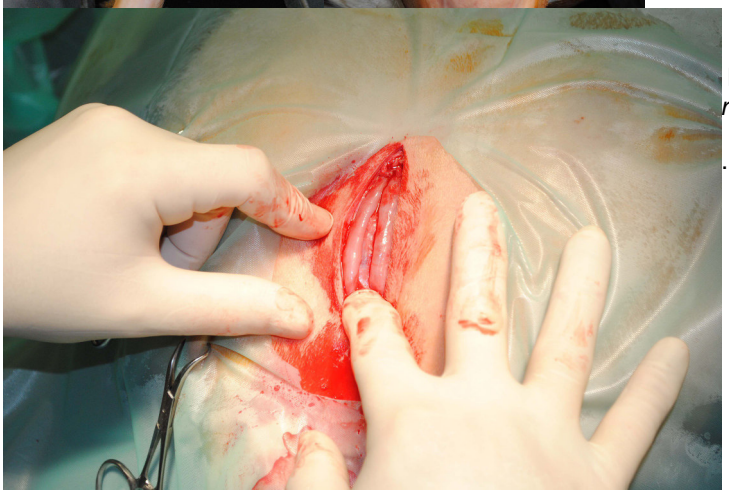
Schwanz leicht angehoben.

Harnödem im Präputialbereich



Lagerung in Rückenlage mit weit nach vorn ausgebundenen Hinterbeinen.

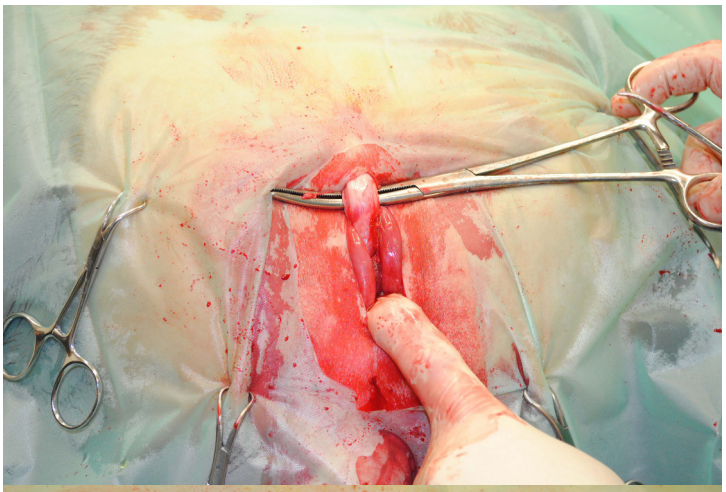
Inzision der Haut vor dem Abdecken mit steriler Folie, damit die Orientierung einfacher ist.

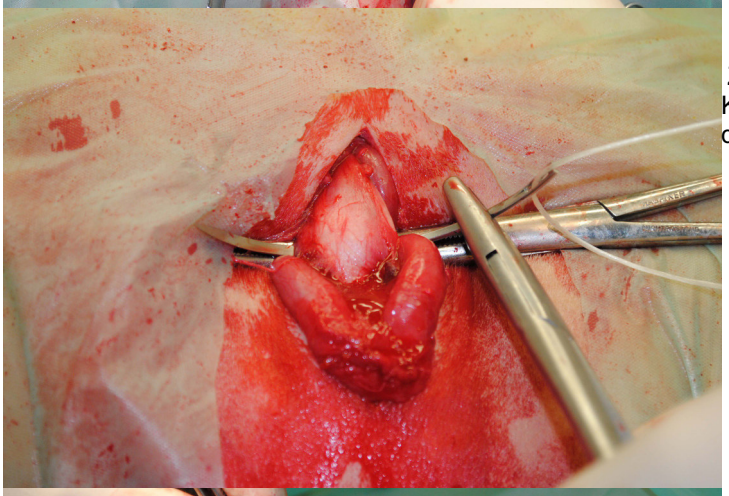


Nach dem Durchtrennen der Faszie werden die beiden *Mm. retractores penis* sichtbar.

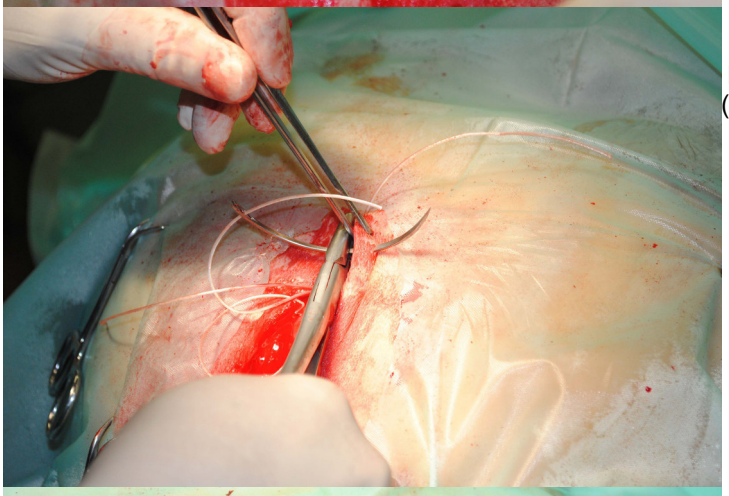
.

Nach dem Freipräparieren des Penis wird dieser mit einer gebogenen Arterienklemme unterfahren.

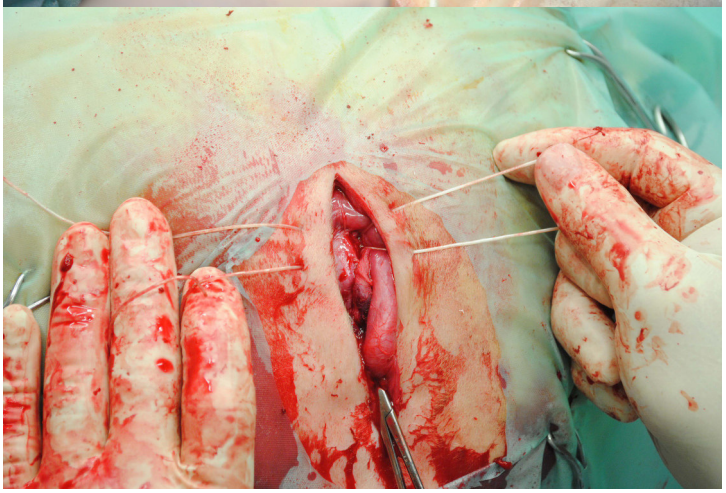




Zwischen den beiden Schenkeln der leicht gespreizten Klemme wird ein Supramidfaden unter dem Penis durchgefädelt.

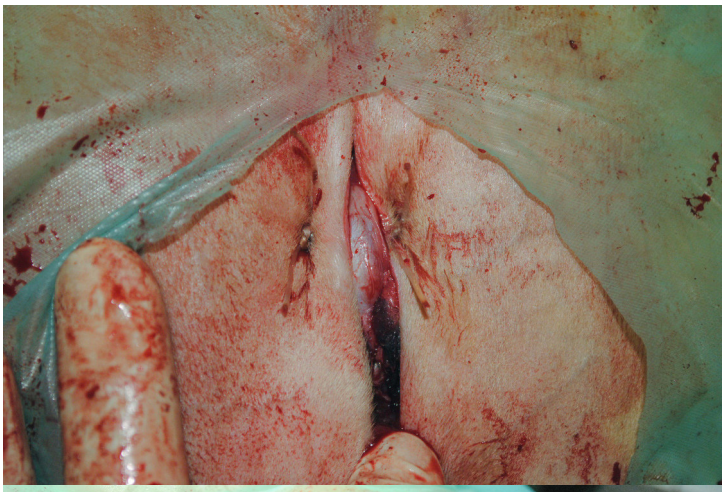


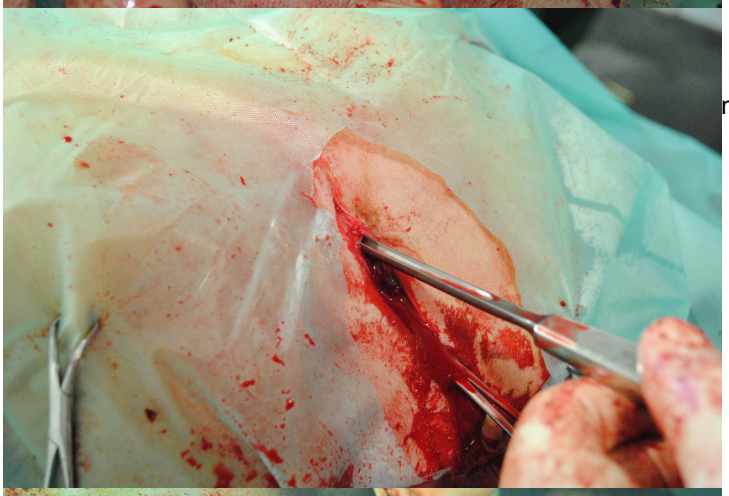
Durchstechen der Haut ca. 5 mm vom Wundrand entfernt (insgesamt 4 Mal auszuführen).



Fadenenden vor dem Verknoten.

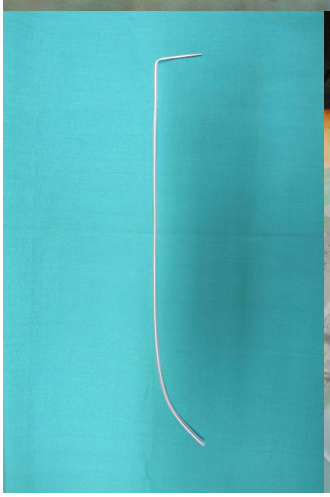
Lateral der Inzision liegende Knoten.

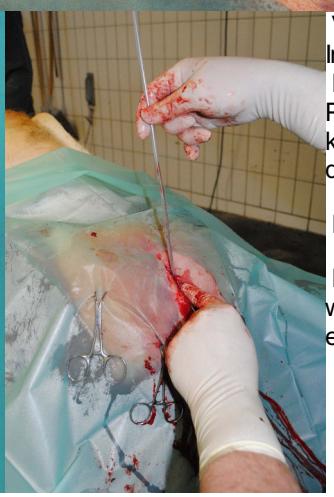




Überprüfung der längs eröffneten Harnröhre durch Sondieren mittels Rinnensonde .

Verlängerung der Inzision der Harnröhre mittels Skalpellklinge. Die Spitze der Klinge wird in der Rinnensonde geführt.





Vorbereiteter Führungsdraht mit zugeschnittenem und aufgefädeltem Infusionsschlauch.
Die Biegung an der Spitze soll das Vorschieben im Verlauf des Penis um das *Os ischii* herum erleichtern. Ein weiteres Hindernis kann die dorsal gelegene Schleimhautfalte (*Crista urethralis*). darstellen.

Einführen des Schlauchs über die Harnröhre in die Harnblase.

Das Einführen kann sich sehr schwierig gestalten, insbesondere, wenn die Harnröhrenschleimhaut bereits nekrotisch ist. Hilfreich kann eine Verlängerung der Harnröhreninzision in Richtung Harnblase sein.

Fertige Naht zwischen Haut und Harnröhre.
Die Stichrichtung erfolgt immer von der Haut zur Harnröhre hin ('Herausnähen der Harnröhrenschleimhaut'). Hierdurch schmiegt sich die Schleimhaut der Harnröhre besser an die Haut an, das Zuwachsen der Fistelöffnung wird hierdurch verzögert. Im dorsalen und ventralen Wundwinkel wurde zusätzlich die Haut adaptiert (in Fortführung der Naht zwischen Haut und

Harnröhrenwand).
Der in der Harnblase liegende Schlauch wurde mit einem Heft an der Haut fixiert, damit er nicht herausrutschen kann.

Fotos: M. Metzner

6. Prognose

In unkomplizierten Fällen (kein Harnödem, keine Harnphlegmone, keine Peritonitis, Nieren nicht geschädigt) ist eine Haltung bis zur Ausmästung in der Regel möglich. In seltenen Fällen kann die Fistel vorher zuwachsen, dann sollte vor einem vollständigen Verschluss eine Verwertung in Erwägung gezogen werden. Auch Infektionen der Fistelumgebung sind selten.

7. Nachsorge

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 5 Tage, Schmerzmittel nach Bedarf, jedoch mindestens bis zwei Tage nach der OP.
Meist ist bereits am Tag nach der Operation das sog. 'Fistelpfeifen' hörbar (stoßartiges Auspressen von Luft über den in der Harnblase liegenden Schlauch). Der Schlauch kann ca. 5 Tage nach dem Eingriff entfernt werden. Alle Fäden werden belassen! Auch wenn es sich bei Supramid um 'nicht resorbierbares Nahtmaterial' handelt, gelingt es dem Körper im Laufe der Zeit doch die Fäden soweit abzubauen, dass sie makroskopisch nicht mehr erkennbar sind. Wichtig ist jedoch, dass der Zug zwischen Penis und Haut möglichst lange niedrig gehalten wird.

8. Komplikationen:

1. Foto: Nach Ausbildung eines Harnödems wurde die Haut bläulich, dann nekrotisch und fiel später ab.

2. Foto: 4 Wochen später,

3. Foto: weitere 2 Wochen später.

Fotos: M. Metzner

Letzte Änderung: 28.06.2016

© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Zerstörung / Entfernung der Hornanlage und Enthornung beim Kalb

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Die Zerstörung oder Entfernung der Hornanlage gilt bei Kälbern als Routineeingriff, der in der Regel vom Tierbesitzer selber (durch 'Brennen') bei Tieren unter 6 Wochen durchgeführt wird. Für ältere Tiere eignen sich chirurgische Verfahren. Das früher angewandte Verätzen der Hornanlage ist inzwischen nicht mehr erlaubt.

1. Indikation

Verminderung des Risikos für Verletzungen von Mensch (Arbeitsunfälle) und Tier (bei Haltung in Gruppen). Die Notwendigkeit wird zunehmend in Frage gestellt.

2. Diagnostik

Zur Wahl einer geeigneten Methode muss die Hornanlage (epitheliale Hornknospe) beurteilt werden. Ist die Länge der Hornknospe unter 1 cm und der Durchmesser unter 2 cm, kommt eine Zerstörung der Hornanlage mittels Thermokauter in Frage. Bei Hornanlagen mit einer Länge von mehr als 1 cm und einem Durchmesser von mehr als 2 cm eignet sich ein chirurgisches Vorgehen (Enthornung). Ab einem Alter von ca. 6 Monaten kann es beim Enthornen (inkl. Hornzapfen) zur Eröffnung der Stirnhöhle kommen (s. Enthornung beim Rind).

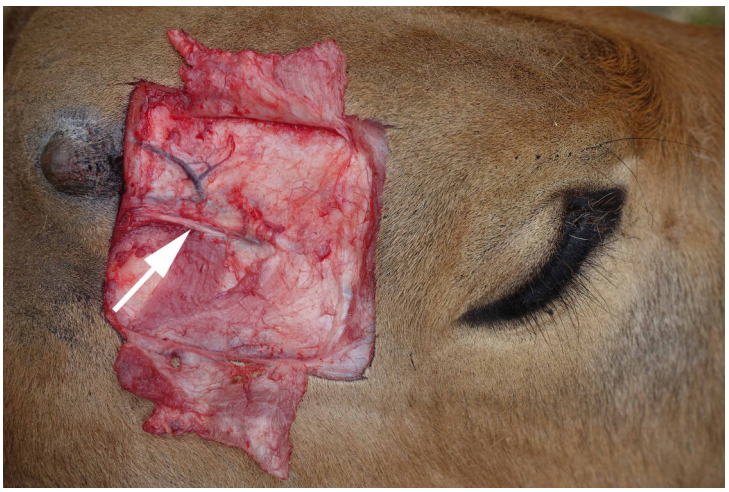
2. OP-Vorbereitung

Je nach angewandter Methode: Für das Brennen nur Schur (damit die Hornknospe gut sichtbar wird), bei chirurgischem Vorgehen zusätzlich Reinigung und Desinfektion.

3. Schmerzausschaltung

Die Sedation wird mit Xylazin 2%ig (0,2 mg/kg) durchgeführt. Als Schmerzmittel wird ein zulässiges nicht steroidales Antiphlogistikum gewählt (in Deutschland zur Zeit z.B.: Meloxicam, 0,5 mg/kg).

Bei unter 6 Wochen (bis zum 41. Lebenstag) alten Rindern ist eine Betäubung (in Deutschland) bisher zwar gesetzlich nicht zwingend vorgeschrieben (§ 5 (3) Nr. 2 TierSchG), sie sollte jedoch aus tierärztlicher Sicht in jedem Fall durchgeführt werden, da auch bei jungen Rindern ohne Betäubung starke Schmerzen und Stress verursacht werden *(Nach Ansicht des Autors ist die Regelung im TierSchG aus wissenschaftlicher Sicht nicht nachvollziehbar, denn auch neugeborene Kälber können - wie adulte Tiere - Schmerzen empfinden; das betäubungslose Enthornen bei Kälbern unter 6 Wochen sollte verboten werden).* Zur Betäubung wird der *Ramus cornualis* des *N. trigeminus* mit ca. 5 ml eines 2%igen Lokalanästhetikums betäubt. Er verläuft in der Schläfengrube, am lateralen Rand des Stirnbeins, ab halbem Weg zwischen lateralem Augenwinkel und Hornanlage, subkutan (unterhalb des Hautmuskels), parallel zur *Crista frontalis externa* (im Präparat mit einem Pfeil gekennzeichnet). Die Einstichstelle befindet sich auf halber Strecke zwischen lateralem Augenwinkel und Hornanlage, die Einstichrichtung erfolgt fast senkrecht zur Haut unterhalb der tastbaren *Crista frontalis externa*, das Depot wird ca. in 2 - 3 cm Tiefe abgesetzt.
Anmerkung: Die Betäubung mit einem Lokalanästhetikum darf in Deutschland zur Zeit nur durch Tierärzte erfolgen. Außerdem darf eine Enthornung ab dem 42. Tag nur noch im Einzelfall vorgenommen werden (s. § 5 und § 6 TierSchG)!



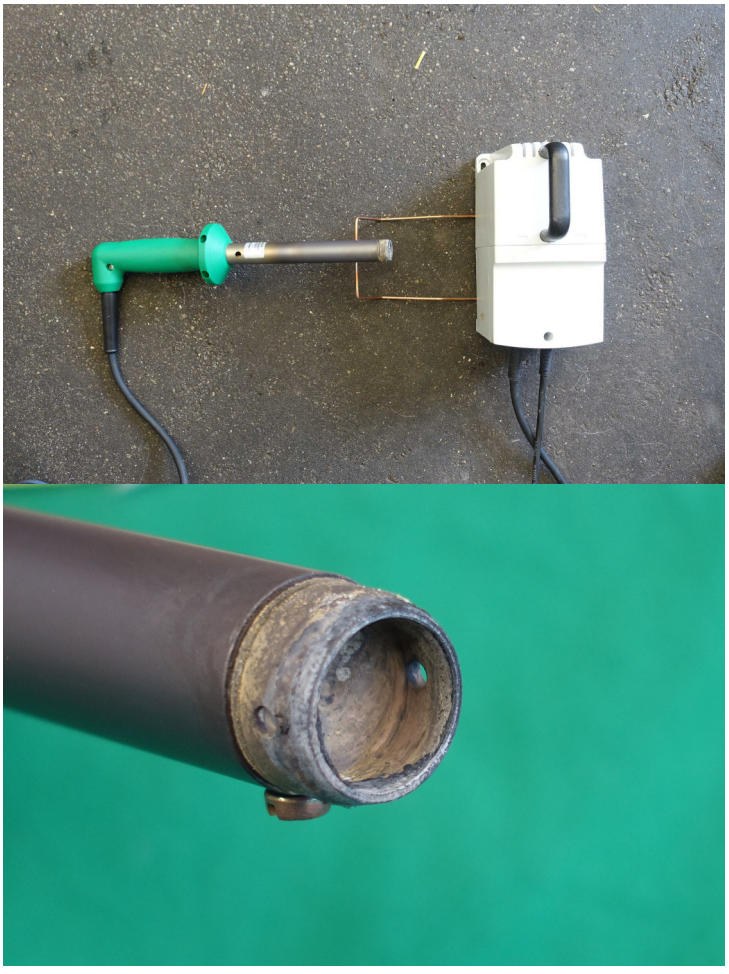
Auch mittels Eissprays kann die Hornanlage anästhesiert werden.

Ab dem 42. Lebenstag darf nur noch in Einzelfällen enthornt werden.

4. Durchführung

4.1. Kauterisieren ('Brennen')

Zur Anwendung kommt ein speziell für das Kauterisieren von Hornanlagen konzipiertes Gerät (bestehend aus Schutztransformator und Brennstab). Das Ende des Brennstabes ist so ausgebildet, dass für das Brennen nur der ringförmige Teil die Haut berührt. Der hohle Innenbereich ist extra so ausgebildet, dass die Hornanlage selber vom Brennvorgang nicht betroffen wird. Es eignet sich für junge Kälber bis zu einem Alter von ca. 6 Wochen (Hornknospe < 1 cm).

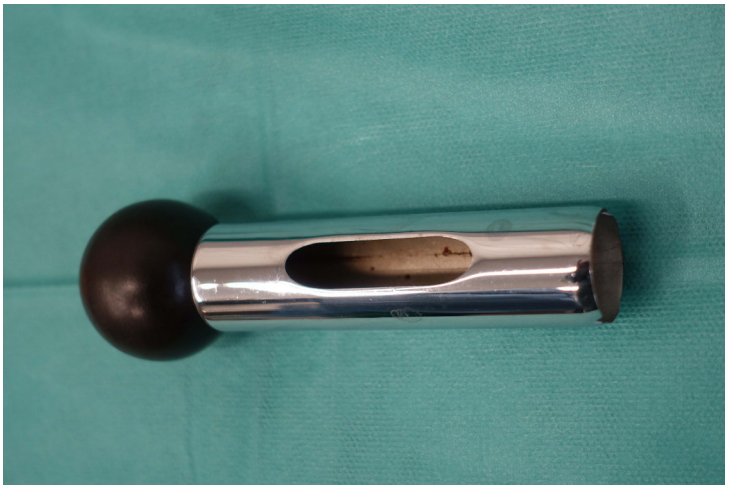


Beim Brennen wird der Brennstab senkrecht auf die Haut aufgesetzt und in Längsachse etwas hin- und herdgedreht. Der Brennvorgang soll 10 Sekunden je Seite dauern. Hierdurch wird nur eine ringförmige Kerbung der Haut um die Hornanlage herum erzeugt, die etwa bis zur halben Dicke der Stirnhaut reicht. Dies führt zur Unterbrechung der Blutversorgung der Hornanlage und nachfolgender Verödung (die Hornanlage verbleibt zunächst, sie stirbt in den nachfolgenden 3 - 4 Wochen ab und der Defekt vernarbt).
CAVE: Keinesfalls darf ein Kauterisieren bis zum Stirnbein erfolgen. Dies kann zur Nekrose des Stirnbeins und zu Meningitis

führen. Häufig werden Enthornungen vom Tierbesitzer selber fehlerhaft durchgeführt und den Kälbern durch zu tiefes Brennen erhebliche Schmerzen zugefügt. Ob es notwendig ist, die gesamte Hornanlage zu kauterisieren oder mittels des Thermokauters herauszustemmen, ist umstritten. Es wird berichtet, dass es ohne kompletter Entfernung der Hornanlage häufiger zu eitrig-entzündlichen Veränderungen kommen soll. In Deutschland gibt es Bundesländer, in denen das Vorgehen vorgeschrieben wird (aktuelle Vorgaben/Erlässe beachten, z.B.: Niedersachsen: Nur einen Ring brennen).

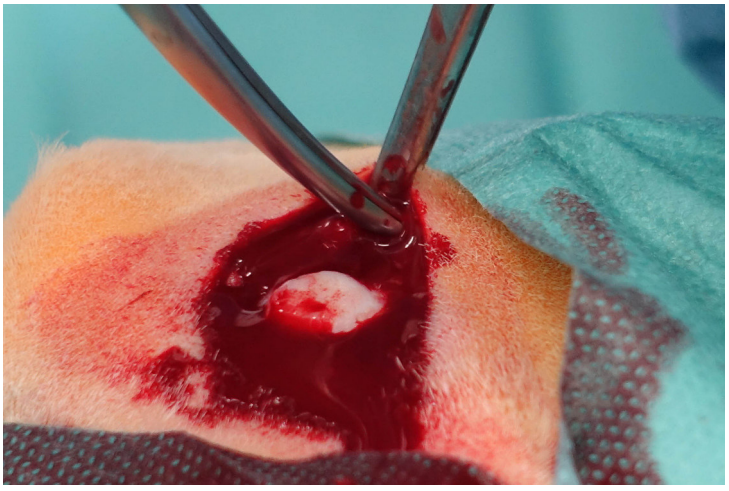
4.2 Ausstanzen

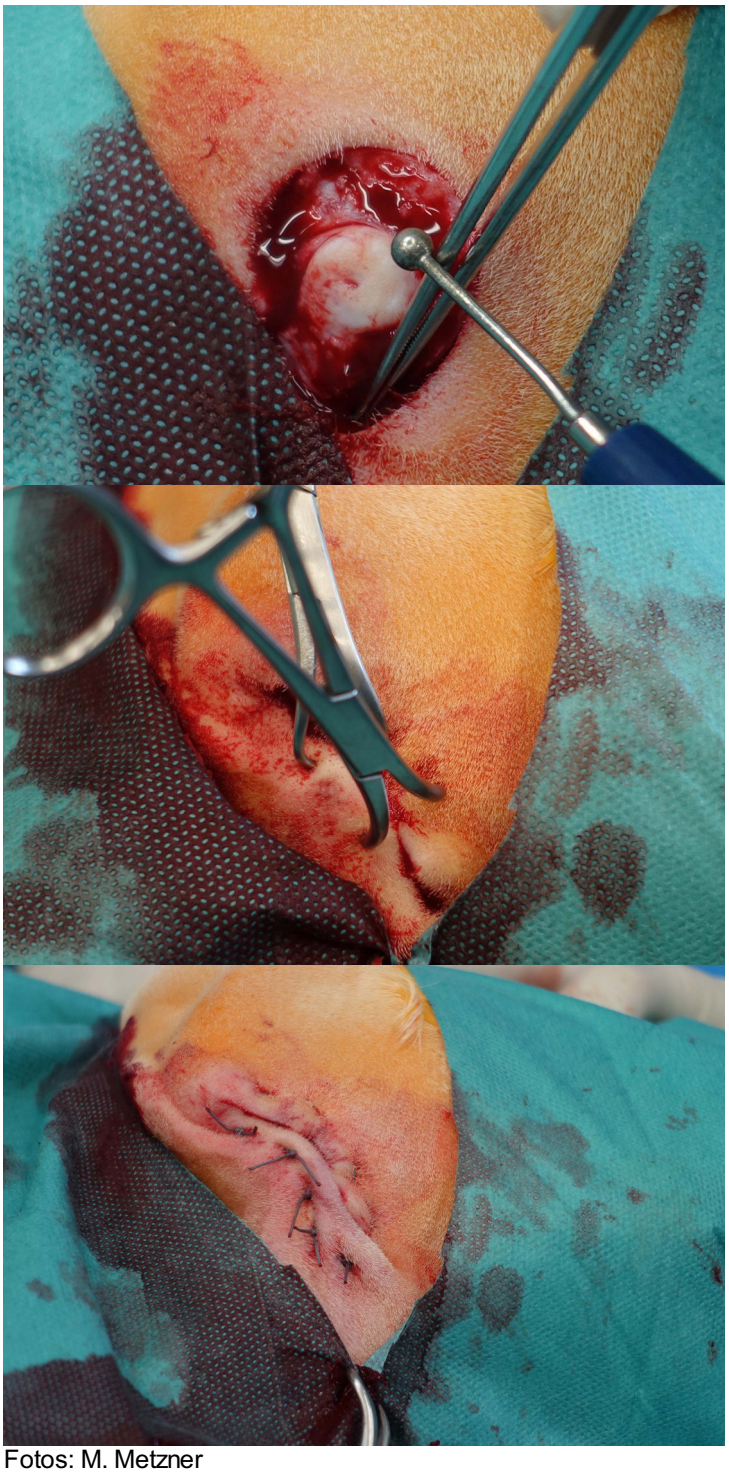
Hierfür wird eine kreisförmige Stanze nach ROBERTS verwendet. Sie eignet sich für Hornanlagen mit einem Durchmesser bis zu 3 cm. Die Stanze wird senkrecht zur Haut mit der Hornanlage im Zentrum aufgesetzt und die Haut durch drehende Bewegungen durchschnitten. Anschließend wird die Hornanlage mit tangential angesetzter Stanze oder einer Schere oder einem Skalpell vollständig entfernt. Dabei auftretende Blutungen können durch Abdrehen mittels Arterienklemme oder Kauterisieren gestillt werden.
An Stelle der Stanze kann auch eine kreisförmige Umschneidung mittels Skalpell erfolgen. Diese Methoden eignen sich auch für Kälber über 6 Wochen, sie sind in Deutschland gemäß TierSchG dann jedoch nur nach medizinischer Indikation erlaubt (Amputationsverbot).



Zum Abdecken der Wunde (fernhalten von Fliegen!) kann zwischen verschiedenen Vorgehensweisen gewählt werden: Sprühverband, Abdeckung mit einem kreisförmig geschnittenen und aufgeklebtem Gazestück (evtl. zusätzlich mit Aluspray abgedeckt), Auftackern oder Aufnähen eines Tupfers.

Wenn ein vollständiger Hautverschluss gewünscht wird, kann die Wunde auch genäht werden. Hierzu muss zuvor die Haut am Rand mobilisiert (Stillung von Blutungen mittels Kauter) und diese dann mittels U-Heften verschlossen werden.





Fotos: M. Metzner

4.3 Ausschneiden

Mittels spezieller Zangen mit halbkreisförmigen Schneiden (z.B.: Enthornungszange nach BARNS) kann die Hornanlage in einem Arbeitsschritt herausgetrennt werden. Sie eignet sich für Hornanlagen mit einem Durchmesser bis zu 4 cm.

4.4 Verätzen

Das früher angewandte Verätzen der Hornanlage mittels Ätzpaste, -flüssigkeit oder -stift ist nicht mehr erlaubt (ergibt sich daraus, dass die Mittel zur Anwendung am Lebensmittel liefernden Tier derzeit nicht zugelassen sind) und kann zu lang anhaltendem Schmerz, Gefahr für Anwender und Tieren (Verlaufen in die Augen, Verätzung bei Ablecken) führen.

5. Nachsorge

Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf (z.B.: wenn Kalb nicht gut die angebotene Milch aufnimmt).

Bei der Methode mit Naht der Haut: Entfernung der Fäden 10 Tage nach dem Eingriff.

6. Komplikationen

Wundinfektion, Krüppelhornbildung (bei unvollständiger Zerstörung der Hornanlage), Nekrose des Stirnbeins und Meningitis (bei unangemessener Verwendung des Thermokauters).

Letzte Änderung: 12.01.2018

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Enthornung bei Rindern über 6 Wochen

M. Metzner, M. Feist

Das Wichtigste in Kürze
Das Enthornen von Rindern (älter als 6 Wochen) darf nur in Ausnahmefällen (z.B.: Hornbruch) erfolgen. Nach Sedation, Verabreichung eines Schmerzmittels und örtlicher Betäubung wird das Horn mit der hornbildenenden Anlage entfernt. Dabei wird in den meisten Fällen der *Sinus frontalis* eröffnet.

1. Indikation

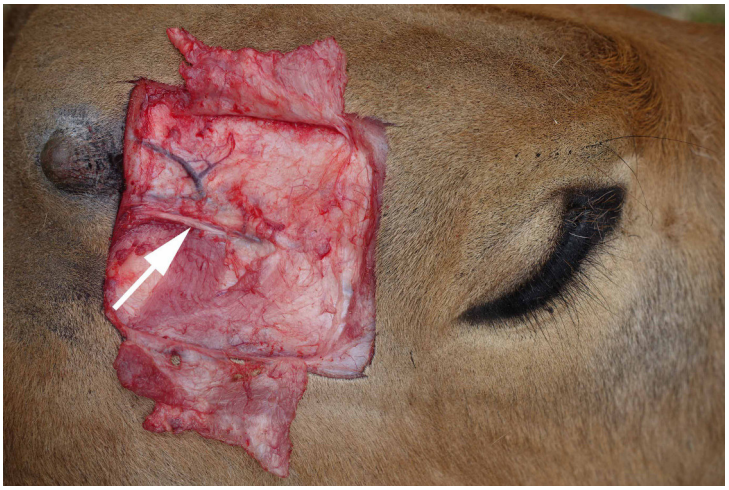
Gemäß §6 TierSchG (in der Fassung von 2006) ist die Amputation von Körperteilen bei Wirbeltieren verboten, es sei denn es liegt eine tierärztliche Indikation vor (z.B.: Hornbruch mit Verletzung des Hornzapfens, Einwachsen des Hornes, tumoröse Veränderung). Bei unter sechs Wochen alten Rindern ist die Zerstörung / Entfernung der Hornanlage nach nach § 5 Abs. 3 Nr. 2 TierSchG (auch als Serienbehandlung) erlaubt.

2. OP-Vorbereitung

Sedation (z.B.: Xylazin, 0,05 - 0,10 mg/kg) und Verabreichung eines Schmerzmittels, periphere Schur der Hornbasis und der Injektionsstellen für die Lokalanästhesie, Desinfektion der Haut.

3. Anästhesie

Leitungsanästhesie des *Ramus cornualis ni. zygomatici:* Am lateralen Rand des Stirnbeins, auf halber Strecke zwischen temporalem Augenwinkel und der Hornbasis, unmittelbar unterhalb der *Crista frontalis lateralis* wird eine Kanüle senkrecht zur Haut ca. 2 cm eingestochen und ein Depot von ca. 10 ml Procain 2% gesetzt. Zusätzlich sollte caudal der Hornbasis ein weiteres Depot von ca. 5 - 10 ml subkutan gesetzt werden.



4. OP-Durchführung

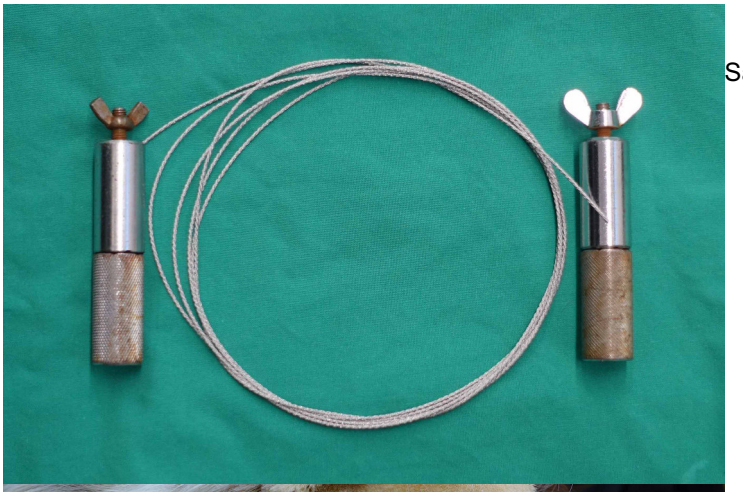
4.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Eine einfache Art der Enthornung erfolgt mittels Sägedraht nach LIESS. Dabei muss die Zugrichtung nach den örtlichen Gegebenheiten (Anbindehaltung oder Fressfanggitter) und der Lagerung (stehend oder liegend) des Tieres gewählt werden. Nach Inzision der Haut (ca. 1 cm von der hornbildenden Honrnanlage entfernt, auf der Gegenseite zur Zugrichtung des Sägedrahtes), wird der Sägedraht in die Schnittwunde eingelegt und durch kräftigen wechselseitigen Zug an den Griffen der Drahtsäge das Horn abgesetzt. Während des Sägens muss ggf. durch Korrektur der Kopfneigung des Rindes oder der Zugrichtung des Sägedrahtes dafür gesorgt werden, dass der Schnitt der gewünschten Bahn folgt. Sollten Reste der Hornanlage zurückbleiben, können diese mittels Skalpell entfernt werden, damit kein Krüppelhorn entstehen kann. Stark blutende Hautgefäße können mit einer Arterienklemme gefasst und durch Abdrehen oder Ligatur mittels resorbierbaren Nahtmaterials gestillt werden. Blutungen aus der *Spongiosa* des verbliebenen Knochens können durch Einstechen eines spitzen Holzstäbchen (z.B.: Zahnstocher oder Streichholz) gestillt werden. Wird das Horn weiter distal ohne den Hautstreifen und die hornbildende Anlage abgesägt, sind die auftretenden Blutungen deutlich geringer, aber es besteht ein höheres Risiko für die Bildung von Krüppelhorn.

Wurde die Stirnhöhle eröffnet (in fast allen Fällen, außer bei sehr jungen Rindern, bei denen der knöcherne Hornzapfen noch nicht pneumatisiert wurde), dann sollte die Öffnung mittels aufgeklebter Gaze oder einem Verband aus Achtertouren um die Hornbasis verschlossen werden, damit kein Schmutz in die Stirnhöhle eintreten kann und Fliegen dort ihre Eier nicht ablegen können.

Es werden auch andere Enthornungsverfahren beschrieben: Elektrische Säge, Trennscheibe (starke Geräuschentwickelung), hydraulische Zange (unsichere Schnittführung).

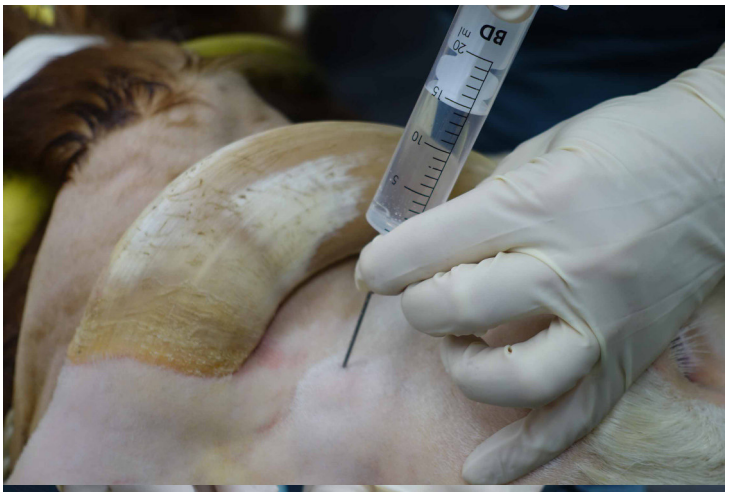
4.2 Bilder zur OP-Durchführung



Sägedraht nach LIESS und zwei Handgriffe

Schur und Reinigung der Hornbasis

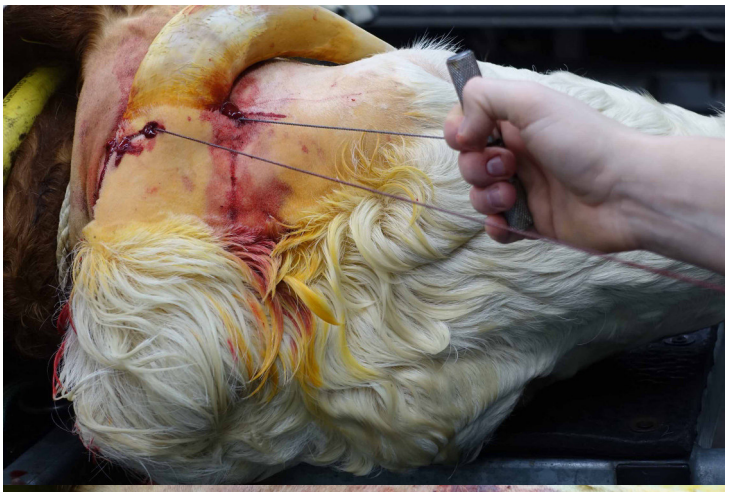
Anästhesie des *Ramus cornualis*



Zusätzliche Anästhesie caudal der Hornbasis

Inzision der Haut ca. 1 cm von der Hornbasis entfernt mittels Skalpell und Einlegen des Sägedrahtes.

Durch wechselseitigen Zug an den Griffen des Sägedrahtes wird das Horn abgesetzt. Dabei ist die Stirnhöhle eröffnet worden.



Stärkere Blutungen aus der *Spongiosa* des Knochens werden durch Einstechen eines spitzen Hölzchens gestillt.

Die Wunde wird mit einem Tupfer überdeckt, und peripher Klebstoff aufgetragen.

Anschließend wird die Wunde mit Gaze abgedeckt und mit Aluspray übersprüht.

Das Verheilen der Wunde dauert ca. 1 bis 2 Monate.

Fotos: M. Metzner

5. Komplikationen

Nachblutungen, Stirnhöhlenempyem

Letzte Änderung: 10.01.2018

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2018, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Trepanation

M. Metzner

Das Wichtigste in Kürze
Die Trepanation einer Kopfhöhle (*Sinus frontalis, Sinus maxillaris*) ist beim Vorliegen eines Empyems indiziert. Der Zugang erfolgt über das Heraussägen eines kreisrunden Knochenstücks mittels Trepanationsbesteck. Anschließend kann die so eröffnete Höhle gespült werden.

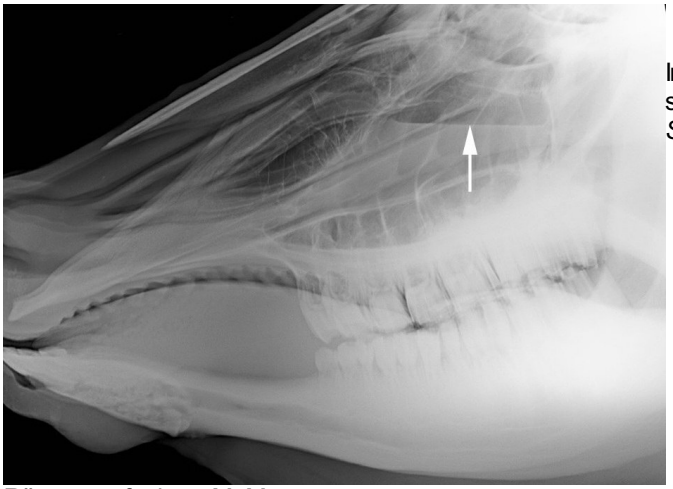
1. Pathogenese und Indikation

Die sporadisch auftretenden, katharrhalisch bis eitrigen Entzündungen der Stirnhöhle (*Sinus frontalis*) können bei adulten Tieren nach Enthornung mit Eröffnung der Stirnhöhle oder aufsteigend über die mit ihr in Verbindung stehende Nasenhöhle entstehen. Durch die Entzündung schwellen die die Nebenhöhlen auskleidenden Schleimhäute an und be- oder verhindern den Abfluss von Exsudat über den *Meatus nasofrontalis*. Noch seltener kommt es zu Empyemen der Kieferhöhle (*Sinus maxillaris*), z.B. nach einer Zahnfachentzündung, perforierenden Verletzung oder aufsteigend über die Nasenhöhle. Mikrobiologisch werden *T. pyogenes* oder *P. multocida* nachgewiesen.

2. Diagnostik

Die Erkrankung geht mit einseitigem katarrhalisch-eitrigen bis jauchig übelriechendem Nasenausfluss einher, in seltenen Fällen auch mit Störung des Allgemeinbefindens (Fressunlust, Benommenheit) und Fieber. Durch vergleichende Perkussion des Kopfes auf linker und rechter Seite kann eine Dämpfung auf der betroffenen Seite festgestellt werden (auch der *Sinus frontalis* ist zweigeteilt).

Zur Erhärtung eines Verdachts kann eine Röntgenaufnahme angefertigt werden.



In der Röntgenaufnahme (latero-lateraler Strahlengang, am stehenden Tier) ist deutlich ein horizontaler Flüssigkeitsspiegel im *Sinus maxillaris* erkennbar (an der Pfeilspitze).

Röntgenaufnahme M. Metzner

3. OP-Vorbereitung

Sicheres Fixieren des Kopfes ist notwendig. Am sichersten ist es, das Tier für den Eingriff unter Injektionsanästhesie abzulegen. Vorbereitung des OP-Feldes.

Ist ein Empyem der Stirnhöhle nach einer Enthornung entstanden, sollte versucht werden, den Zugang zur Stirnhöhle über die Eröffnung der mehr oder weniger bereits verheilten Enthornungsstelle zu erreichen (Scharfer Löffel oder Trepan). Ist das Empyem Folge eines Hornzapfenbruchs, reicht es, das betreffende Horn abzusetzen und von der so eröffneten Stirnhöhle aus zu spülen.

Als Spezialinstrumentarium werden ein Trepan, eine Knochenschraube und ein Knochenhautlöser benötigt.

Links Trepan, rechts Knochenschraube

4. Anästhesie

Sedation (Xylazin, 0,1 mg/kg i.m.) und Lokalanästhesie (ca. 20 ml, 2%ig) durch Infiltration des Trepanationsbereichs oder Injektionsanästhesie.

5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Lokalisation: *Sinus frontalis*: Verbindungslinie durch beide laterale Augenwinkel ziehen, unmittelbar rostral dieser Linie und ca. 3 - 4 cm lateral der Medianen. *Sinus maxillaris*: In der Mitte einer Verbindungslinie zwischen medialem Augenwinkel und *Tuber malare*.

Nach Inzision der Haut werden die Wundränder mittels Haltezügeln beiseite gezogen. Darauf wird das Periost in gleicher Weise inzidiert und nach dem Zurückschieben mittels Knochenhautlöser ebenfalls mittel Haltezügeln zur Seite gezogen. Nun wird der Trepan mit hervorragender Spitze aufgesetzt und durch schwenkende Bewegungen ein Loch vorgebohrt. Anschließend wird (mit weniger weit hervorragender Spitze) ein kreisrundes Knochenstück herausgesägt. Durch Einsetzen der Knochenschraube kann das Knochenstück herausgebrochen werden (es wird häufig durch darunter senkrecht ansetzende Querleisten fixiert, die mit dem Knochenstück herausgebrochen werden). Nach dem Spülen (z.B. mit einer Jod-Lösung) werden Periost und Haut wieder verschlossen. Das Einlegen eines abgeschnittenen Infusionschlauchs kann für spätere Spülung eingenäht werden.

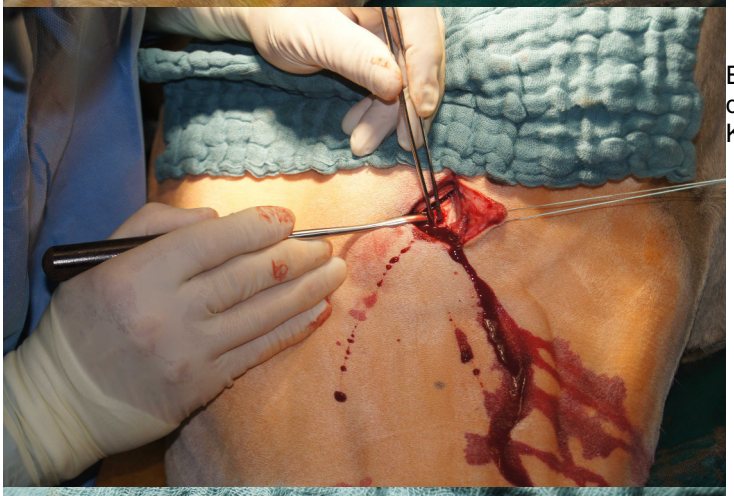
5.2 Bilder zur OP-Durchführung

Am Beispiel der Trepanation des *Sinus maxillaris*

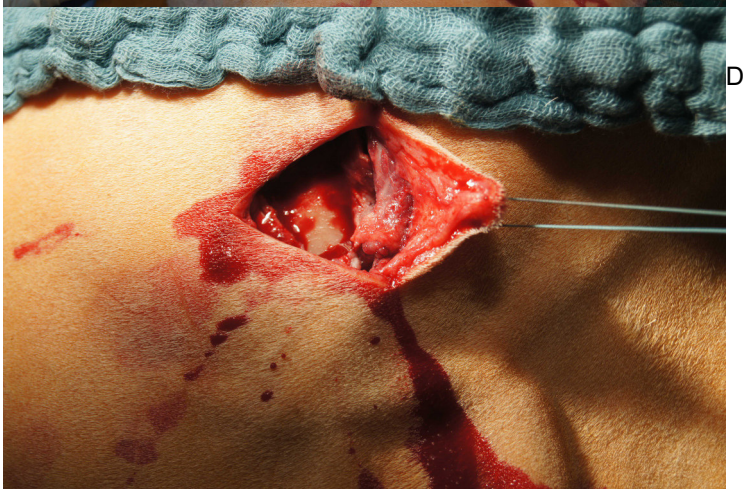
Verbindungslinie zwischen medialem Augenwinkel und *Tuber malare.*

Infiltration des Ortes der Trepanation mit einem Lokalanästhetikum.

V-förmige Inzision der Haut.

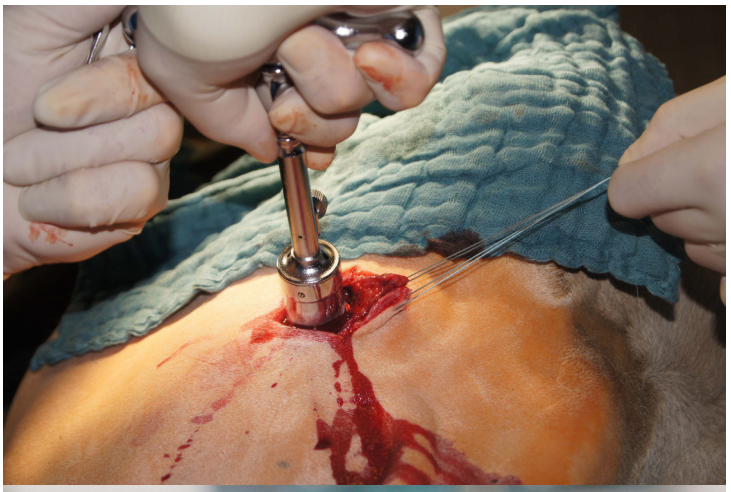


Ein Hautlappen wird mittels Haltezügel beiseite gezogen, und die Knochenhaut wird mit dem Knochenhautlöser vom Knochen gelöst.

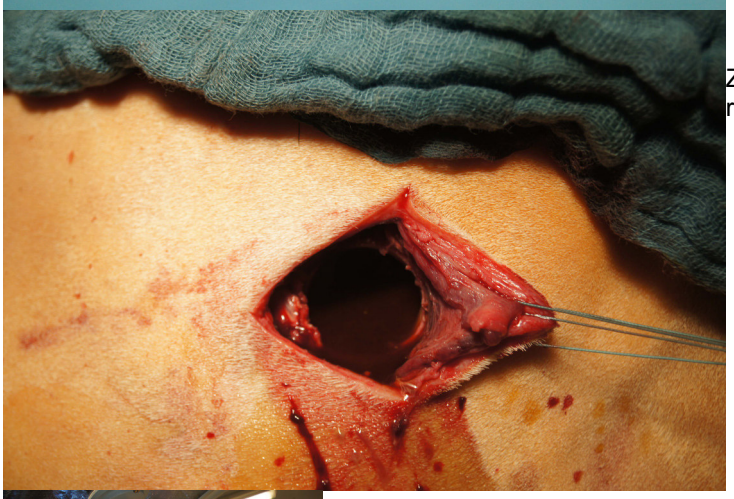


Die Knochenlamelle liegt frei.

Mittels Trepan wird die Knochenlamelle herausgesägt.



Herausgebrochenes Knochenstück..



Zugang zum *Sinus maxillaris* eröffnet, rotbraunes übel riechendes Sekret tritt aus.

Spülung des *Sinus maxillaris* mittels jodhaltiger Spüllösung, die Spüllösung tritt aus dem Nasenloch aus.

Vernähen der Knochenhaut mit eingelegtem abgeschnittenen Infusionsschlauch (Konus nach außen).

Hautverschluss mittels Knopfheften.

Mit einem zusätzlichen Heft wurde das Schlauchende an der Haut fixiert.

6. Nachsorge

Verabreichung eines Antiinfektivums für mindestens 10 Tage, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Spülen: alle 2 - 3 Tage über den eingenähten Schlauch, bis kein übel riechendes Sekret mehr aus den Nasenöffnungen austritt. Dann wird das Heft gelöst und der Schlauch entfernt.

Bei komplikationsloser Wundheilung können die Fäden 12 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

7. Komplikationen

Wundinfektion, Rezidiv

Letzte Änderung: 20.07.2016

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Teilamputation des Schwanzes

M. Metzner, F. Reichmann

Das Wichtigste in Kürze
Die Teilamputation eines Schwanzabschnitts erfolgt, damit distal gelegene Infektionen nicht aufsteigen können. Unterschieden wird zwischen einer unblutigen Amputation des bindegewebigen Schwanzendes mittels elastischem Gummiring (am Rind in Deutschland nur zur Prophylaxe und nur nach behördlicher Ausnahmegenehmigung erlaubt) und einer medizinisch indizierten blutigen Amputation. Bei der blutigen Amputation erfolgt das Absetzen zwischen zwei Wirbelkörpern im *Diskus intervertebralis*.

1. Pathogenese und Indikation

Aszendierende entzündliche Veränderungen im Bereich des Schwanzes können nach Trauma oder in Folge einer Schwanzspitzenentzündung (vor allem bei Mastbullen, weitere Informationen finden sich im Rinderskript: Schwanzspitzennekrose / Schwanzspitzenentzündung) entstehen. Ziel der Amputation ist die Verhinderung des weiteren Aufstiegs einer eitrig nekrotisierenden und aszendierenden Entzündung, die in schweren Fällen die *Cauda equina* oder gar das Rückenmark erreichen kann.

Beim Rind ist der Schwanz nicht in seiner gesamten Länge durch knöcherne Wirbelkörper gestützt, das distale wirbelfreie Ende besteht aus Haut und Bindegewebe (mit Nerven und Blutgefäßen), es ist beim Kalb ca. 5 cm, bei 1,5 - 2 Jahre alten Rindern 11 - 18 cm lang. Ein prophylaktisches Kupieren des fibrösen Schwanzendes mittels elastischem Gummiring ist in Deutschland bei Rindern bis zu einem Alter von 3 Monaten zurzeit (2016) nur nach behördlicher Ausnahmegenehmigung erlaubt. Hierzu werden vor dem Aufsetzen des Ringes die Haare geschoren und die Haut desinfiziert. Die Demarkation des distalen Schwanzstücks erfolgt nach 3 - 4 Wochen.

Die nachfolgend beschriebene blutige Teilamputation des Schwanzes im knochengestützten Bereich muss medizinisch indiziert sein.

2. Diagnostik

Die Ausdehnung der phlegmonösen Entzündung kann durch Adspektion und Palpation festgestellt werden.

3. OP-Vorbereitung

Scheren der Haare, Waschen und Desinfektion.

4. Anästhesie

Epiduralanästhesie (kleine Sakralanästhesie) und Verabreichung eines Antiinfektivums und eines Analgetikums.

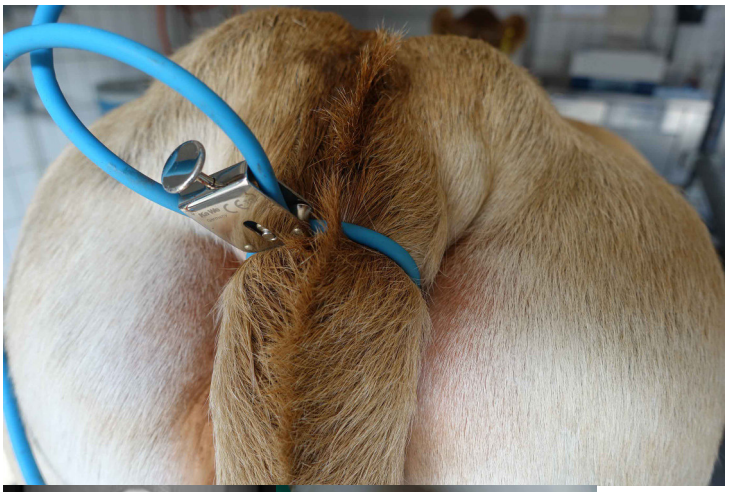
5. OP-Durchführung

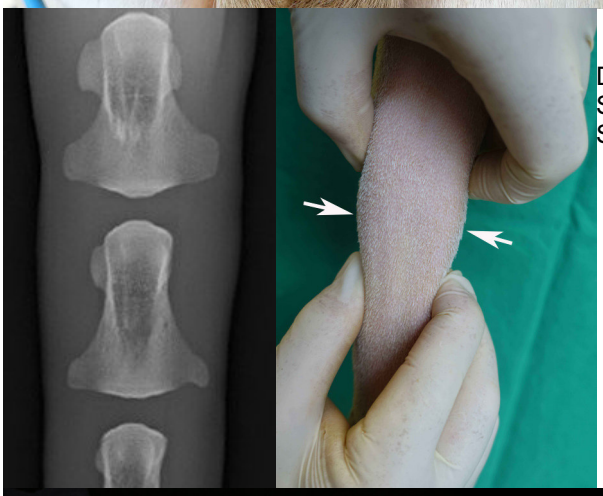
5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Zur Reduktion von Blutungen wird an der Schwanzwurzel zirkulär ein Gummiband angebracht. Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass im gesunden Bereich amputiert wird. Bei weiblichen Tieren sollte (wo möglich) mindestens die Vulva vollständig abgedeckt bleiben. Die Amputation erfolgt im Diskus zwischen zwei Wirbelkörpern. Die Lokalisation kann durch Palpation aufgefunden werden: Da die Wirbelkörper an ihren Enden breiter sind als in der Mitte, befindet sich der Diskus dort, wo die laterale Kontur des Schwanzes am breitesten ist. Zur Absicherung kann eine Kanüle in der Mittelachse von dorsal nach ventral durch den Schwanz hindurch gestochen werden.
Eine Hilfsperson hält den Schwanz oberhalb der geplanten Amputationsstelle fest und zieht die Haut soweit wie möglich nach proximal. Die zirkuläre Inzision der Haut erfolgt durch zwei halbmondförmige Schnitte. Der eine verläuft auf der Dorsalseite, der andere ventral, jeweils mit der konvexen Kurvatur nach distal. Beide Schnitte treffen sich auf beiden Seiten lateral. Bei der Schnittführung ist darauf zu achten, dass sie ausreichend weit nach distal geführt werden, damit der verbleibende Stumpf beim Anlegen der Naht vollständig abgedeckt werden kann. Anschließend wird die Haut nach proximal bis auf Höhe des Gelenkes von der Unterlage abpräpariert und der distale Schwanzteil zwischen zwei Wirbelkörpern im Diskus amputiert. Der Verschluss der beiden Hautlappen erfolgt mittels Knopf- oder U-Heften.

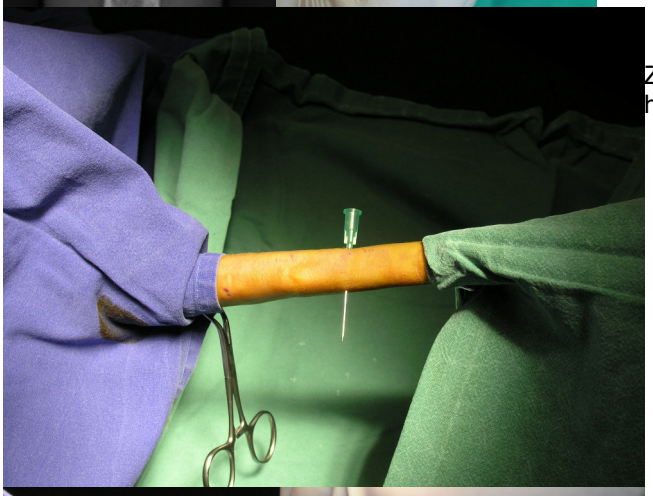
5.2 Bilder zur OP-Durchführung

Ein Gummiband verhindert größere Blutungen während des Eingriffs.

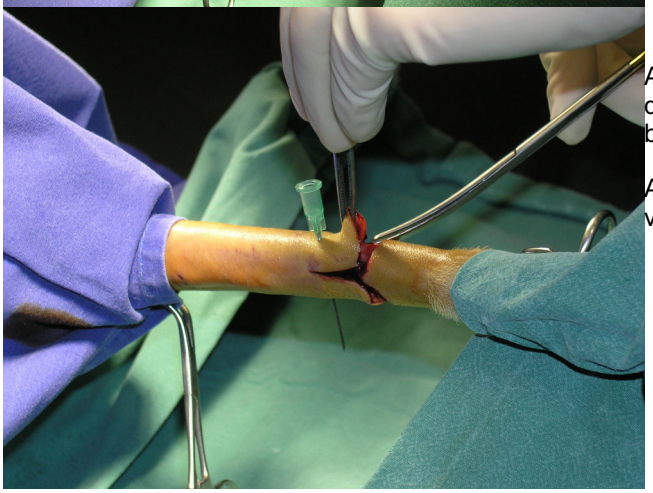




Das Gelenk zwischen zwei Wirbelkörpern befindet sich etwas distal der Stelle, an der die laterale Kontur des Schwanzes am breitesten ist. Diese Stelle kann durch Palpation aufgefunden werden.



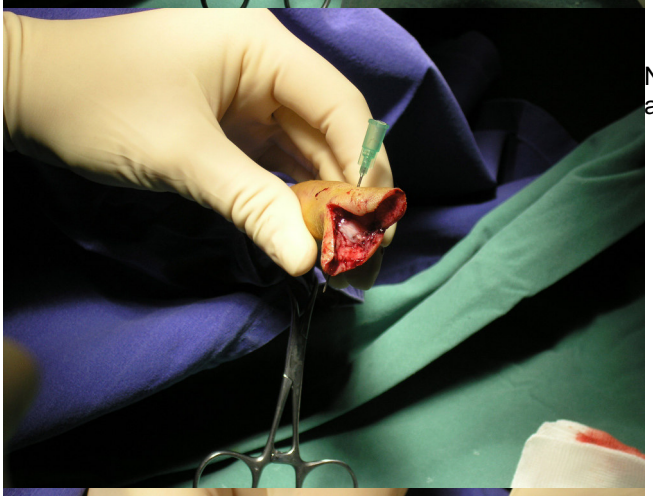
Zur Absicherung der Lokalisation kann eine Kanüle durch das Gelenk hindurch gestochen werden.



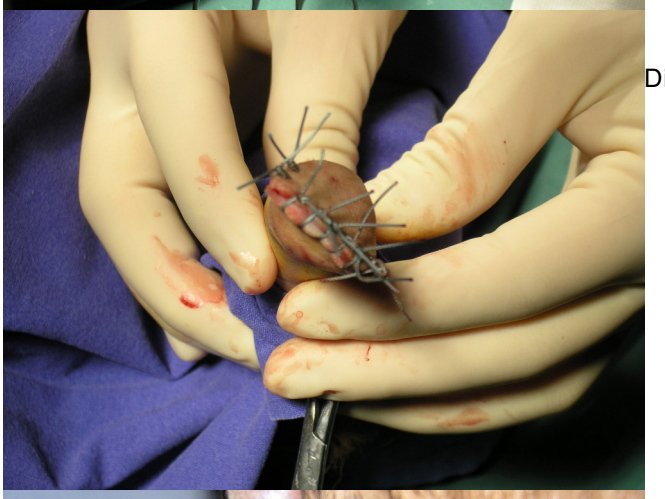
Anlegen von zwei halbmondförmige Schnitten (der eine verläuft auf der Dorsalseite, der andere ventral, beide Schnitte treffen sich auf beiden Seiten lateral).

Anschließend wird die Haut nach proximal bis auf Höhe des Gelenkes von der Unterlage abpräpariert.

Der Schwanz wird im vorher markierten Gelenk (im Diskus) abgesetzt.



Nach Absetzen des Schwanzes wird die Kanüle entfernt und auftretende Blutungen notfalls gestillt.



Die Haut wird mit Einzelheften (Knopf- oder U-Hefte) verschlossen.

Zur Abdichtung kann die Wunde mit einem Aluspray abgedeckt werden.

Das Anlegen eines Schwanzverbandes wird zum Schutz des Amputationsstumpfes (insbesondere bei Kühen, die separat gehalten werden können) empfohlen. Dabei sollte auf ausreichende Polsterung geachtet werden. Der Verband kann mit wasserabstoßendem Klebeband abgeschlossen werden. Ein zirkulär und sich überkreuzendes Klebeband, welches proximal des gepolsterten Verbandes verläuft, verhindert das Abrutschen des Verbandes vom konisch geformten Amputationsstumpf.

6. Nachsorge

Verabreichung eines Antiinfektivums für 5 Tage, Fortführung der Antiphlogese nach Bedarf.

Bei komplikationsloser Wundheilung können die Fäden 12 Tage nach dem Eingriff entfernt werden.

7. Komplikationen

Wundinfektion, Nahtdehiszenz, aufsteigende Infektion

Die Heilungsaussichten sind insgesamt sehr gut.

Letzte Änderung: 13.01.2017

---

home-page **Inhaltsverzeichnis**
© Copyright 2016, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

Laryngotomie beim Kalb

M. Heppelmann (TiHo Hannover)

Das Wichtigste in Kürze

Die häufigste Indikation für eine Laryngotomie beim Kalb sind konservativ erfolglos therapierte, diphtheroid-nekrotisierende Laryngitiden. Am Kalb in Rückenlage wird zuerst eine Tracheotomie mit Einsetzen eines Tracheotubus vorgenommen. Für die Laryngotomie werden die Haut und die ersten 2 – 3 Knorpelspangen der Trachea, der Ringknorpel und drei Viertel des Schildknorpels eröffnet. Sämtliches verändertes Gewebe im Kehlkopfinneren wird reseziert. Postoperativ sollten intensive Pflege und regelmäßiger Wechsel des Tracheotubus erfolgen. Der Tracheotubus kann entfernt werden, wenn kein laryngealer Stridor mehr vorliegt. Als postoperative Komplikationen können Bronchopneumonien, Wundheilungsstörungen, Kollaps der Trachea sowie Hyperplasien des Granulationsgewebes auftreten.

1. Pathogenese und Indikation

Indikation für eine Laryngotomie beim Kalb sind diphtheroid-nekrotisierende Laryngitiden (Kälberdiphtheroid, Nekrobazillose). Diese häufigste Form der Laryngitis beim Kalb kommt im Alter von etwa 2 - 12 Wochen vor und tritt bevorzugt bei Mastrassen (z. B. Weißblaue Belgier) auf. Schlechte hygienische Verhältnisse sind prädisponierend. Haupterreger ist *Fusobacterium necrophorum*, aber auch *Trueperella pyogenes* und *Histophilus somni* werden nachgewiesen. Eintrittspforte für diese Erreger ist eine vorgeschädigte Schleimhaut im Bereich des Kehlkopfs. Die Vorschädigung findet in den meisten Fällen mechanisch, durch Staub oder im Zuge von Virusinfektionen des Atmungstraktes statt. In leichten Fällen ohne Atemnot kann eine konservative Therapie mit allgemeiner Antibiose und Antiphlogese erfolgen. Tritt nach konservativer Therapie ein Rezidiv auf, leidet das Tier an Atemnot oder liegen ausgeprägte nekrotische Veränderungen im Bereich des Kehlkopfes vor, ist eine Laryngotomie indiziert. Eine seltenere Indikation für eine Laryngotomie stellen Fremdkörpererkrankungen im Bereich des Kehlkopfes dar.

2. Diagnostik

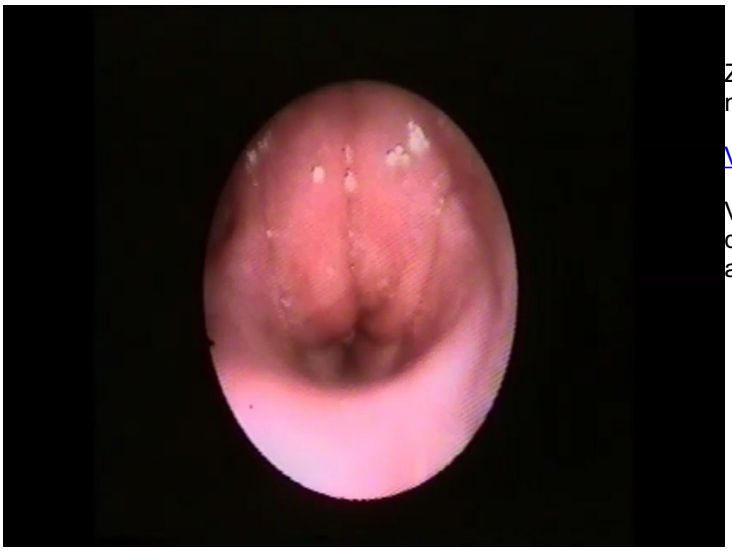
Bei der klinischen Untersuchung fällt gestreckte Kopf-Hals-Haltung auf. Betroffene Tiere zeigen unterschiedlich ausgeprägte inspiratorische Dyspnoe mit Tachypnoe und häufig Husten. Der wohl typischste Befund ist gut hörbarer, schnarchender bis trompetenartiger laryngealer Stridor (Video 1).

Zum Starten der zugehörigen Videosequenz (mit Ton), bitte auf den nachfolgenden Link klicken:

Videosequenz, 14 Sek., 5,3 MB, MP4

Video 1: Kalb mit diphtheroid-nekrotisierender Laryngitis. Inspiratorische Dyspnoe mit typischem schnarchendem, laryngealem Stridor.

Die Auskultation der Lunge ist aufgrund der Stridores häufig unergiebig. Die lokale Untersuchung kann mit Hilfe eines oral eingeführten kleinen Röhrenspekulums oder mit einem Endoskop erfolgen. Hierbei stellt sich der Kehlkopf diffus ödematös geschwollen dar. Die diphtheroiden Beläge und Nekrosen sind häufig im Bereich der Stellknorpel und der Stimmfalten zu finden (Video 2). Cave: aboral gelegene Veränderungen sind meist weder mit dem Röhrenspekulum noch mit dem Endoskop zu erkennen. Eine komplette Untersuchung des Kehlkopfes kann nur im Zuge einer Laryngotomie gewährleistet werden. Wenn die Untersuchung mit einem Endoskop durchgeführt wird, sollten die Trachea und Bronchen mit beurteilt werden. Dies kann für die weitere Prognose des Tieres hilfreich sein.



Zum Starten der zugehörigen Videosequenz, bitte auf den nachfolgenden Link klicken:

Videosequenz, 14 Sek., 1,9 MB, MP4

Video 2: Endoskopische Untersuchung eines Kalbes mit diphtheroid-nekrotisierender Laryngitis. Diphtheroide Beläge an den Stimmfalten erkennbar.

Labordiagnostisch besteht Leukozytose, und bei der arteriellen Blutgasanalyse zeigen sich Hypoxie und Hyperkapnie.

Differentialdiagnostisch kommen Stomatitis diphtheroidea, Pharyngitiden, katarrhalische Laryngitiden, Trachealkollaps, Hemiplegia laryngis und Traumata oder Fremdkörper in Betracht.

3. OP-Vorbereitung

Dem Kalb sollten präoperativ ein Antibiotikum und ein NSAID verabreicht werden. Das Operationsfeld wird aseptisch vorbereitet.

4. Anästhesie

Der Eingriff wird in Rückenlage mit dem Kopf als tiefsten Punkt durchgeführt (Bild 1). Dies soll den Abfluss von Speichel, Exsudat und Blut über die Maulhöhle gewährleisten. Als Anästhesie wird eine Injektionsnarkose durchgeführt. Die lokale Schmerzausschaltung erfolgt durch ellipsoide Umspritzung des Operationsbereiches mit einem Lokalanästhetikum (ca. 20 ml Procainhydrochlorid, 2%-ige Lösung mit Sperrkörper, Epinephrin).

5. OP-Durchführung

5.1 Beschreibung der OP-Durchführung

Vor der eigentlichen Laryngotomie wird eine Tracheotomie mit Einsetzen eines Tracheotubus (z. B. Tracheoflex®-Set für Kleintiere, AD 13,4 mm, Teleflex Medical GmbH, Kernen) durchgeführt. Dies soll den Kehlkopf nach der Operation temporär ruhig stellen und die Atmung des Kalbes erleichtern. Hierzu wird die Trachea manuell gegen die Haut gedrückt und mit Hilfe eines Skalpells werden Haut, Muskulatur und 2 – 3 Knorpelspangen ventromedian etwa in der Mitte des Halses durchtrennt. Dann wird der Tracheotubus eingesetzt und mit Hautheften fixiert (Bild 2, z. B. pseudomonofiler Faden Supramid, metric 6). Wenn die Haut zu weit eröffnet wurde, kann sie mit einem U-Heft wieder adaptiert werden. Nach Einführen des Tracheotubus sollte der laryngeale Stridor verschwinden. Alternativ kann auch eine permanente Trachealöffnung angelegt werden. Diese sollte den aus der Tubuspflege entstehenden Aufwand nach der Operation minimieren und eine Irritation durch den in der Trachea liegenden Tubus vermeiden. Allerdings erleichtert eine permanente Trachealöffnung die postoperative Entstehung von Bronchopneumonien durch Aspiration von Staub- und Schmutzpartikeln.

Für die eigentliche Laryngotomie wird ein ca. 10 – 12 cm langer Hautschnitt am Übergang zwischen Trachea und Kehlkopf angelegt. Der darunter liegende *M. sternohyoideus* wird ebenfalls durchschnitten oder stumpf präpariert. Bei Bedarf wird der Isthmus der Schilddrüse beidseits der Schnittlinie abgebunden und dazwischen durchtrennt. Mit einem Skalpell werden die ersten 2 – 3 Knorpelspangen der Trachea und der Ringknorpel eröffnet, der Schildknorpel wird zu etwa drei Vierteln mit einer Knieschere aufgeschnitten (Bild 3). In den eröffneten Kehlkopf wird ein Wundspreizer eingesetzt und die Trachea mit einem Tupfer abgedichtet, um eine Aspiration von Blut und Exsudat zu verhindern. Der Kehlkopf wird auf Veränderungen, wie Nekrosen und diphtheroide Beläge, untersucht (Bild 4). Hierbei können die Veränderungen unter intakter Schleimhaut liegen und nur über einen Fistelkanal erreichbar sein. Aus diesem Grund sollte der Kehlkopf sorgfältig mit einer Sonde untersucht werden (Bild 5). Weiterhin können granulomatöse Zubildungen vorliegen (Bild 6). Sämtliches verändertes Gewebe wird reseziert; bei Bedarf müssen auch veränderte Knorpelanteile exzidiert werden (Bild 7). Als Hilfsmittel können ein scharfer Löffel sowie eine Schleifenkürette verwendet werden. Nach gründlicher Reinigung des Wundbereiches wird der Tupfer aus der Trachea entnommen und nur die Haut mit U-Heften verschlossen (Bild 8; z. B. pseudomonofiler Faden Supramid, metric 6). Der Tracheotubus sollte durch einen Kunststoffschlauch verlängert werden, damit die Tubusöffnung nicht direkt mit dem Stallboden in Kontakt kommen kann und das Risiko einer Aspiration von Staub und Einstreu verringert wird. Das Schlauchende ist außerdem zusätzlich mit Gaze zu verschließen. Der Schlauch sollte so am Hals des Kalbes angebracht werden, dass die Schlauchöffnung nach oben weist (Bild 9).

5.2 Bilder zur OP-Durchführung

Bild 1: Vorbereitung auf eine Laryngotomie. Lagerung in Rückenlage mit Kopf als tiefstem Punkt.

Bild 2: Kalb nach Tracheotomie und Einsetzen eines Tracheotubus (Spezialanfertigung).

Bild 3: Laryngotomie (Kopf unten). Haut ist eröffnet, und Schildknorpel wird mittels Knieschere durchtrennt.

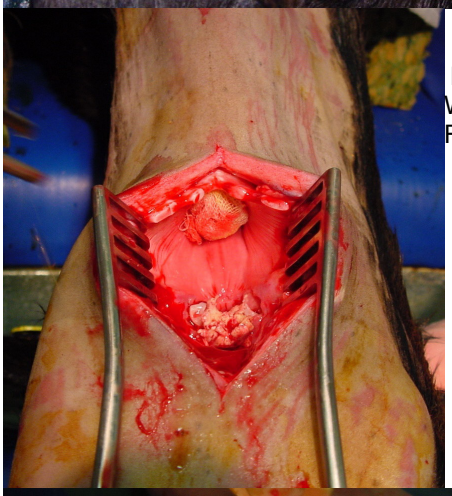


Bild 4: Ventralansicht (Kopf unten) des eröffneten Kehlkopfes mit eingesetztem Wundspreizer und Trachea mit Tupfer abgedichtet. Nekrose im Bereich des Ringknorpels- und der Stellknorpeln.

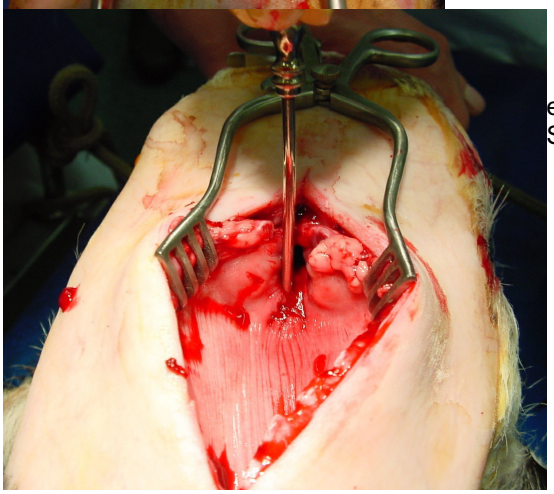
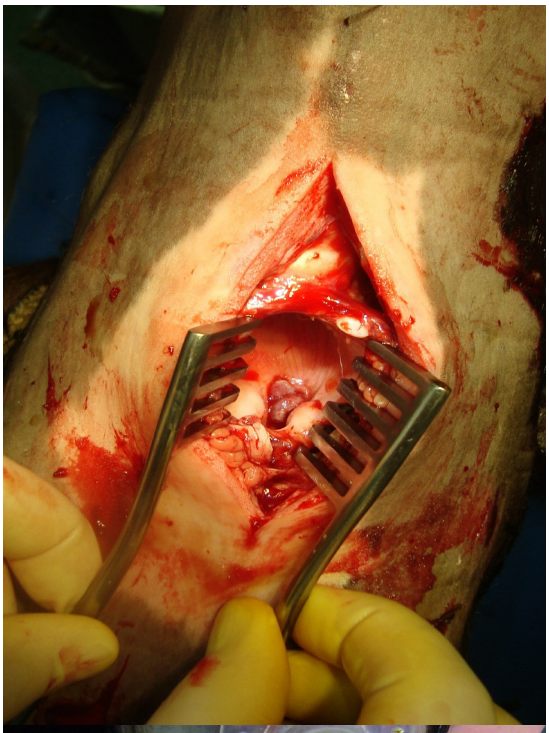


Bild 5: Ventralansicht (Kopf oben) des eröffneten Kehlkopfes mit eingesetztem Wundspreizer. Sondierung eines Fistelkanals im Bereich des Stellknorpels.

Bild 6: Ventralansicht (Kopf unten) des eröffneten Kehlkopfes mit eingesetztem Wundspreizer. Granulomatöse Zubildung im Bereich des Stellknorpels.



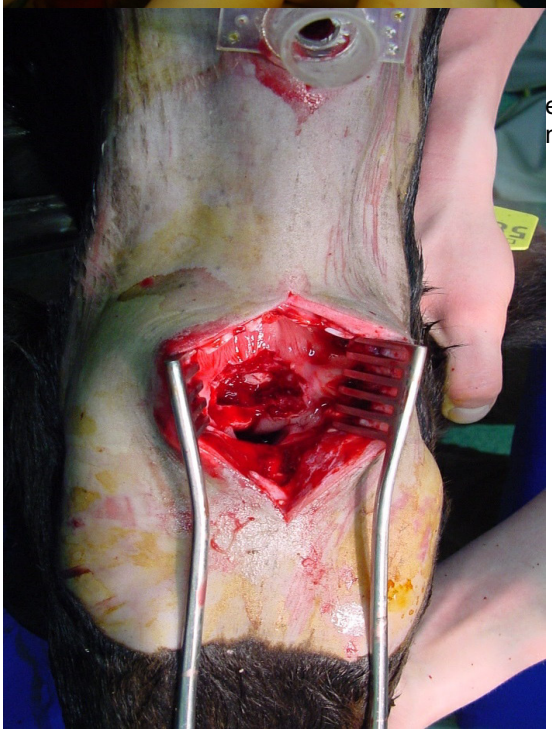


Bild 7: Ventralansicht (Kopf unten) des eröffneten Kehlkopfes mit eingesetztem Wundspreizer. Kalb von Bild 4, Zustand nach Resektion nekrotischer Anteile im Bereich des Ring- und der Stellknorpel.

Bild 8: Ventralansicht (Kopf unten) der mit U-Heften (pseudomonofiler Faden Supramid, metric 6) verschlossenen Operationswunde.

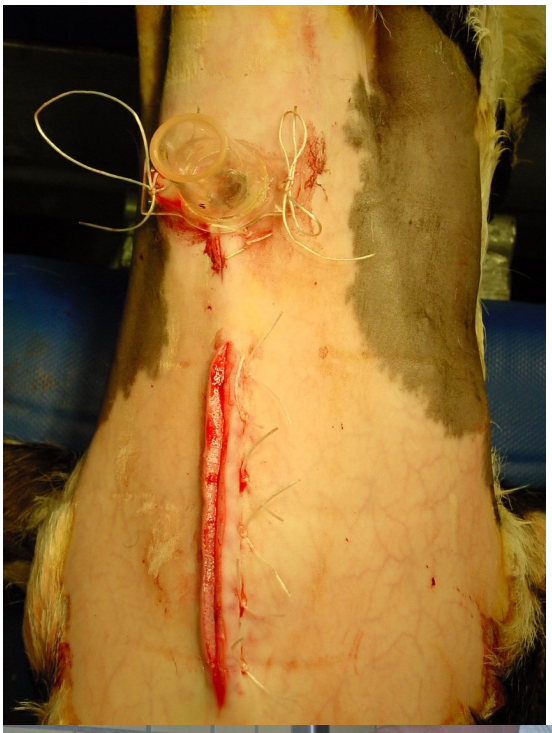


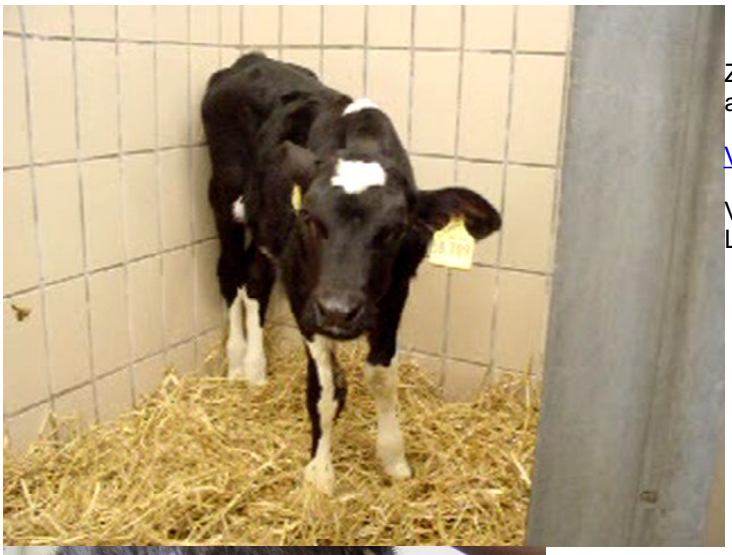
Bild 9: Kalb nach Laryngotomie. Tracheotubus mit Kunststoffschlauch verlängert und Schlauchöffnung mit Gaze abgedeckt.

6. Prognose

Die Prognose für das Kalb hängt vom Ausmaß der lokalen Veränderungen am Kehlkopf ab (siehe auch 8.). Eine schlechte Prognose kann Kälbern gestellt werden, die schon vor der Operation eine massive Bronchopneumonie aufweisen. In so einem Fall ist von einem chirurgischen Eingriff abzuraten. Allerdings stellt die Auskultation der Lunge aufgrund des laryngealen Stridors präoperativ ein Problem dar; eine genaue klinische Einschätzung der Ausprägung der Bronchopneumonie ist häufig nur mit Einschränkung möglich.

7. Nachsorge

Verabreichung eines Antibiotikums für mindestens sieben Tage, NSAIDs nach Bedarf, jedoch mindestens bis zwei Tage nach der Operation. Mehrmals täglich sollte aus dem Plastikschlauch Exsudat und Blut abgelassen werden. Weiterhin ist es meist einmal täglich nötig, den Tracheotubus zu wechseln, da er sich mit Entzündungsprodukten zugesetzt hat. In diesem Zuge sollte eine gründliche Reinigung der Tracheotomiewunde erfolgen. Nach einigen Tagen kann der Tracheotubus entfernt werden, wenn kein laryngealer Stridor mehr vorliegt. Dies sollte überprüft werden, indem bei gezogenem Tracheotubus die Tracheotomiewunde zugehalten wird (Video 3). Nach 10 Tagen werden die Hauthefte der Laryngotomiewunde gezogen. Die Tracheotomiewunde schließt sich von alleine, bedarf bis zum endgültigem Verschluss aber noch regelmäßiger Säuberung (Bild 10).



Zum Starten der zugehörigen Videosequenz (mit Ton), bitte auf den nachfolgenden link klicken:

Videosequenz, 15 Sek., 5,3 MB, MP4

Video 3: Kalb aus Video 1. Zustand 1 Woche nach Laryngotomie; Tracheotubus wurde entfernt.

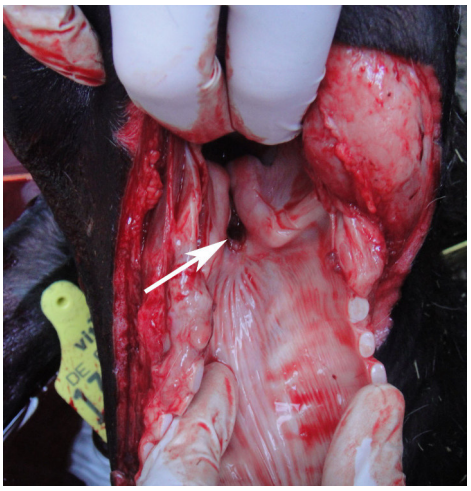
Bild 10: Kalb 2 Wochen nach Laryngotomie. Komplikationslose Verheilung der Laryngotomie- und Tracheotomiewunde.

8. Komplikationen

Bronchopneumonien können postoperativ durch Aspiration von infiziertem Wundexsudat der Tracheotomie- bzw. Laryngotomiewunde entstehen. Weiterhin wird durch den Tracheotubus die natürliche Barrierefunktion des Nasen- und Rachenraumes umgangen, so dass Staub- und Schmutzpartikel direkt in die Lunge gelangen können.

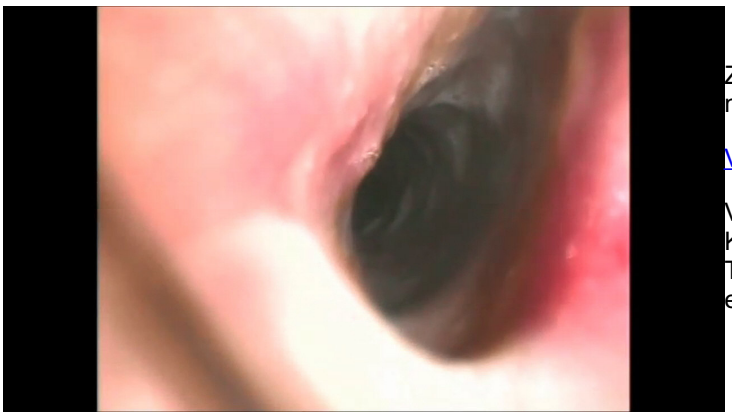
Wundheilungsstörungen können postoperativ im Bereich der resezierten Areale auftreten. Durch diese Pforte können Erreger weiterhin eindringen und die Entzündung und Schwellung des Kehlkopfes aufrechterhalten. Dies äußert sich klinisch in einem rezidivierenden oder anhaltenden laryngealen Stridor. Bei der lokalen Untersuchung des Kehlkopfes stellt sich dieser ödematös geschwollen dar, während die Wundheilungsstörung selbst meist nur schwierig zu erkennen ist.

Bild 11: Kalb post mortem vier Wochen nach Laryngotomie. Kaudoventrale Ansicht des eröffneten Kehlkopfes. Im Dorsalbereich des linken Stellknorpels nicht abgeheilte Resektionswunde.



Eine Hyperplasie des Granulationsgewebes kann sich ebenfalls in Bereich der resezierten Areale entwickeln. Diese Zubildungen verengen das Kehlkopflumen und verursachen einen laryngealen Stridor. Sie können meist durch eine lokale Untersuchung des Kehlkopfes diagnostiziert werden.

Durch Einengung des Kehlkopflumens und die dadurch forcierte Inspiration kann ein Trachealkollaps entstehen. Postoperativ ist die Prädilektionsstelle hierfür der Bereich der ehemaligen Tracheotomiewunde. Klinisch zeigen diese Tiere einen laryngealen bis trachealen Stridor. Eine definitive Diagnose kann nur im Rahmen einer endoskopischen Untersuchung gestellt werden. Die Prognose ist meist infaust.



Zum Starten der zugehörigen Videosequenz, bitte auf den nachfolgenden link klicken:

Videosequenz, 23 Sek., 4,5 MB, MP4

Video 4: Endoskopische Untersuchung der Trachea eines Kalbes vier Wochen nach Laryngotomie. Verengung der Trachea (physiologisch wäre eine runde Form) im Bereich der ehemaligen Tracheotomiewunde.

Bild 12: Kalb aus Video 4 post mortem vier Wochen nach Laryngotomie. Verengung der Trachea im Bereich der ehemaligen Tracheotomiewunde.

Alle Fotos und Videos: M. Heppelmann

Letzte Änderung: 01.09.2017

© Copyright 2017, Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München