

Laparoskopischer Verschluss einer Harnblasenruptur postpartum bei einer Vollblutstute

Julia Laves¹, Claus P. Bartmann¹, Luisa Trübenbach², Jennifer Antpöhler¹, Tanja Pudert¹ und Michael Röcken¹

¹ Klinik für Pferde – Chirurgie, Orthopädie – Justus-Liebig Universität Gießen, Gießen

² Pferdeklinik an der Rennbahn, Iffezheim

Zusammenfassung: Eine siebenjährige Vollblutstute wurde nach unauffälliger Gravidität und Geburt ihres zweiten Fohlens einige Stunden post partum mit gestörtem Allgemeinbefinden auffällig. Die Stute zeigte Koliksymptome, die zunächst keinen Rückschluss auf die Ursache zuließen. Einige Stunden später konnte durch eine Bauchhöhlenpunktion ein Uroperitoneum diagnostiziert werden. Eine Harnblasenspiegelung bestätigte den Verdacht einer Harnblasenruptur und lokalisierte die Rupturstelle im Bereich des Harnblasenscheitels. Nach intensivmedizinischer Stabilisierung der Stute, einschließlich Peritonealdrainage, erfolgte die chirurgische Therapie mit Zystorrhaphie laparoskopisch in Allgemeinanästhesie und Trendelenburgposition. Die Harnblasenruptur wurde erfolgreich mit einem „Barbed Suture“-Faden verschlossen. Dieses resorbierbare Nahtmaterial ermöglicht einen sicheren Verschluss der Rupturstelle ohne Knoten. Nach komplikationslosem postoperativem Verlauf wurde die Stute sieben Tage später aus der Klinik entlassen. Sie war acht Wochen später bei ungestörtem Allgemeinbefinden und nach Bedeckung wieder tragend.

Schlüsselwörter: Postpartale Kolik, Uroperitoneum, Zystorrhaphie, Minimalinvasive Chirurgie, Barbed Sutures

Laparoscopic closure of an urinary bladder rupture in a Thoroughbred mare

During parturition of her second foal, a seven-year-old Thoroughbred mare suffered a rupture of the urinary bladder. A few hours after birth the mare showed colic symptoms, which initially did not allow any conclusion about the cause. In an equine hospital, an uroperitoneum was diagnosed by abdominal puncture. The measured creatinine concentration in the peritoneal fluid was 1135.2 $\mu\text{mol/l}$. This value was about four times higher than the measured concentration of creatinine in the peripheral blood, which was 220 $\mu\text{mol/l}$. The urinary bladder endoscopy revealed a tear at the apex of the urinary bladder. After stabilization of the mare – by infusion therapy, intensive care and abdominocentesis – laparoscopic surgical therapy was performed under general anesthesia and in Trendelenburg position. The contusion of the bladder with hematoma formation and hemorrhage into the lateral bladder ligaments were clearly visible in the laparoscopic procedure. The empty bladder was located far caudally in the pelvic cavity and was covered by the still large, postpartum uterus. Therefore, an additional surgeon performed a transvaginal manipulation of the uterus with its dorsolateral displacement until the urinary bladder as well as the bladder ligaments could be viewed laparoscopically. The urinary bladder rupture was successfully closed with barbed sutures. This new generation absorbable polyglyconate suture material enables secure closure of the rupture without knotting. About four hours after recovery from general anesthesia, an abdominal lavage was performed on the standing, lightly sedated horse and a urinary catheter was placed by transvaginal approach. The postoperative period was without complications. The mare received analgesic and anti-inflammatory treatment for 5 days as well as antibiotic treatment for seven days. Six days after surgery a cystoscopy showed no signs of infection and the tear was almost completely epithelized. The mare was discharged from the hospital seven days after surgery. Eight weeks later she was in good general condition and pregnant again after covering. In the described case, the rapid diagnosis led to a good stabilization of the mare so that laparoscopic closure of the urinary bladder rupture could be performed after a short amount of time under general anesthesia. Early recognition of a urinary bladder rupture is challenging, but critical for a good prognosis and successful treatment. Diseases of the gastrointestinal tract, the genital and the urinary tract can cause colic symptoms in postpartum mares. A thorough obstetric follow-up examination including clinical general examination, adspsection and transvaginal exploration may need to be extended according to the mare's symptoms by transrectal palpation, ultrasonography examination, abdominocentesis and evaluation of laboratory diagnostic parameters. Various surgical treatment options for the closure of urinary bladder ruptures have been described in the literature. Minimally invasive laparoscopy provides good and complete examination of the abdominal and pelvic cavity and visualization of the tear in the urinary bladder. The main challenge of laparoscopic closure of bladder ruptures is the intracorporeal suture technique and knotting. To simplify this procedure, we used barbed suture to close the tear. Barbed suture is a new generation of absorbable suture material, which allows the suture to be anchored in a tissue-friendly way and eliminates the need for knotting. This case report highlights the importance of early diagnosis of bladder rupture. Early detection of this condition was challenging, but critical for good prognosis and successful treatment. Laparoscopy as a minimally invasive procedure and the use of the „barbed suture“ provided a safe closure of the rupture and a smooth recovery of the horse.

Keywords: rupture, urinary bladder, laparoscopy, colic, postpartal, uroperitoneum, cytorrhaphy, minimal invasive, Barbed sutures

Zitation: Laves J., Bartmann C. P., Trübenbach L., Antpöhler J., Pudert T., Röcken M. (2021) Laparoskopischer Verschluss einer Harnblasenruptur postpartum bei einer Vollblutstute. *Pferdeheilkunde* 37, 481–487; DOI 10.21836/PEM20210504

Korrespondenz: Julia Laves, Klinik für Pferde – Chirurgie, Orthopädie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Frankfurter Straße 108, 35392 Gießen, Deutschland; julia.laves@vetmed.uni-giessen.de

Eingereicht: 1. April 2021 | **Angenommen:** 17. Mai 2021

Einleitung

Die Gravidität und vor allem der peripartale Zeitraum stellen für die Stute einen besonders risikobehafteten Abschnitt dar. Eine Begründung hierfür ist durch den beim Pferd im Speziesvergleich raschen Ablauf der Geburt mit kurzer Austreibungsphase und bedeutenden Geburtskräften gegeben. Komplikationen im Zusammenhang mit der Geburt oder mit geburtshilflichen Eingriffen bestehen beim Pferd vorrangig in Schweregeburten, vorzeitiger Ablösung der normal sitzenden Plazenta, Uterusvorfall und Verletzungen des weichen Geburtsweges und intraabdominaler Organe (Huskamp 1976, Bartmann und Klug 2012)

Klinische Leitsymptome können entsprechend eines gestörten Allgemeinbefindens der Stute, ein Geburtsstillstand, Hämorrhagien, nach Entwicklung der Frucht der Vorfall der Gebärmutter, peripartale Koliksymptome oder Fieber sein.

Im Zusammenhang mit dem Partus sind folgende Verletzungen der inneren Organe beschrieben:

- Darmquetschungen (meist Jejunum, Colon descendens und Rektum) während der Austreibungsphase mit Perfusionsstörungen der Darmwand und ggf. folgender Darmnekrose und Peritonitis (Huskamp 1976, Bartmann und Klug 2012)
- Darmruptur von Caecum oder Colon (Voss 1969)
- Rektumprolaps mit Abriss des Mesokolon, ischämischer Darmnekrose, Koprostase und Peritonitis (Huskamp 1976, Bartmann und Klug 2012)
- Uterusruptur oder Ruptur des Fornix vaginae
- gedeckte oder ungedeckte intra- oder extrauterine Hämorrhagien (Lofstedt 1994, Bartmann und Klug 2012).

Im Bereich der Urogenitalorgane dominieren bezüglich peripartaler Verletzungen Weichteilverletzungen der äußeren Geschlechtsorgane wie unvollständiger oder vollständiger Dammriss sowie Drucknekrosen und Hämatome der Vaginalschleimhaut.

Verletzungen der Harnblase als Geburtstrauma mit Entwicklung eines Uroperitoneums betreffen häufiger das



Abb. 1 Zystoskopie am ersten Tag post partum. Die Blase ist nahezu vollständig entleert und multiple Einblutungen in die Harnblasenschleimhaut sind sichtbar (Sterne). | Cystoscopy on the first day post partum. The bladder is almost completely empty and multiple hemorrhages into the bladder mucosa are visible (stars).

neonatale Fohlen (Otto 1992, Hardy 1998, Bartmann et al. 2002) und nur selten die Stute. Dennoch muss in Einzelfällen nicht nur mit einem äußerlich erkennbaren Harnblasenprolaps, sondern auch mit einer geburtsbedingten Harnblasenruptur bei der Stute gerechnet werden (Jones et al. 1996, Higuchi et al. 2002, Rijkenhuizen et al. 2008, Pye et al. 2018).

Eine gründliche geburtshilfliche Nachuntersuchung einschließlich klinischer Allgemeinuntersuchung, Adspektion und transvaginaler Exploration muss entsprechend der Symptomatik der Stute eventuell klinisch durch transrektale Palpation – ggf. ultraschallgestützt, Abdominozentese und Labordiagnostik erweitert werden.

Erkrankungen mit Beteiligung der Bauchhöhle durch Perforationen oder Rupturen erfordern eine Intensivbehandlung mit überwiegend zügigem chirurgischem Eingriff.

Kasuistik

Vorbericht

Eine 7 Jahre alte englische Vollblutstute zeigte einige Stunden nach Geburt ihres zweiten Fohlens Koliksymptome und wurde in eine Klinik eingewiesen. Nach komplikationsloser Gravidität war vorher auch der Partus selbst unauffällig und ohne Eingreifen verlaufen.

Die durchgeführten Erstuntersuchungen ließen zunächst keine eindeutige Ursache für die Koliksymptome erkennen. Die sonographische Untersuchung des Abdomens war, bis auf eine geringgradige Menge freier Flüssigkeit, ohne besonderen Befund.

Die Stute erhielt zunächst eine Infusionstherapie mit Vollelektrolytlösung (RingerLaktat 2 ml/kg KGW/Stunde). Im Verlauf zeigte sie jedoch eine Verschlechterung des Allgemeinbefindens mit zunehmender Tachypnoe. Labordiagnostisch konnten eine geringgradige Erhöhung des Kreatinin-Wertes (220 µmol/l; Referenz: <146,7 µmol/l) und eine geringgradige Hyperkaliämie von 5,4 mmol/l (Referenz: 3,5–5,1 mmol/l) festgestellt werden. Urinabsatz wurde trotz Infusionstherapie nicht beobachtet.

Im Rahmen der wiederholten sonographischen Untersuchung des Abdomens konnte hochgradig vermehrte, hypoechogene Flüssigkeit ventral (ca. 15 cm Flüssigkeitsspiegel) dargestellt werden. Bei einer Punktion des Abdomens stellte sich diese als hellgelbe, klare Flüssigkeit dar, deren Kreatinin-Wert bei 1135,2 µmol/l und das Gesamteiweiß bei 4 g/dl lag.

Eine Harnblasenspiegelung zeigte eine fast vollständig entleerte Blase mit multiplen Einblutungen in die Harnblasenschleimhaut (Abb. 1) und eine Ruptur am Harnblasenscheitel, welche die Ursache für das Uroperitoneum darstellte.

Die Stute wurde anschließend verstärkt mit isotonischer Natriumchlorid-Lösung (4 mg/kg KGW/Stunde) infundiert, sowie antiphlogistisch mit Flunixin und antibiotisch mit Amoxicillin und Gentamicin intravenös anbehandelt. Es erfolgte eine Überweisung zur chirurgischen Therapie in die Klinik für Pferde – Chirurgie, Orthopädie der JLU Gießen.

Untersuchung und präoperatives Management

Bei Ankunft in der Klinik zeigte die Stute ein geringgradig gestörtes Allgemeinbefinden mit einer Herzfrequenz von 52 Schlägen pro Minute, einer Atemfrequenz von 20 Atemzügen pro Minute, die Körpertemperatur betrug 38,0°C. Zusätzlich fiel ein geringgradiger Muskeltremor und ein birnenförmiges Abdomen auf.

Labordiagnostisch lag eine geringgradige Azotämie mit einem Kreatinin-Wert von 284,1 µmol/l und einem Harnstoffgehalt im Blut von 9,1 mmol/l (Referenz: < 7,1 mmol/l) vor. Der Elektrolytstatus war ausgeglichen, mit einem Kaliumgehalt von 3,92 mmol/l.

Mittels sonographischer Untersuchung des Abdomens konnte die hochgradige Menge freier Bauchhöhlenflüssigkeit bestätigt werden, die sich teils auch mit flotierenden hyperechogenen Beimengungen darstellte. Es wurde eine Abdominozentese durchgeführt und ein Foley-Katheter im Bereich der tiefsten Stelle der Linea alba eingelegt. Das bereits diagnostizierte Uroperitoneum konnte nachvollzogen werden und durch den Katheter konnten initial bereits 15 Liter hellgelbe, schaumige Flüssigkeit mit Uringeruch abgelassen wurde (Abb. 2).

Zur intensivmedizinischen Behandlung der Azotämie sowie zum Ausgleich des Volumenverlustes wurde in den folgenden vierzehn Stunden mit 0,9% Kochsalzlösung im doppelten Erhaltungbedarf (4 ml/kg KGW/Stunde) infundiert.

Der in der Bauchhöhle akkumulierende Urin wurde über den Foley-Katheter regelmäßig aus der Bauchhöhle abgelassen, sodass nun die harnpflichtigen Substanzen nicht nur verdünnt, sondern auch aus dem Körper ausgeschieden wurden.

Die antibiotisch wirksame, sowie schmerz- und entzündungshemmende Therapie wurde weitergeführt. Unter der Therapie verbesserte sich das Allgemeinbefinden der Stute deutlich.

Im Rahmen einer erneuten Zystoskopie konnte das Trauma der Harnblase nachvollzogen und der perforierende, longitudinal verlaufende Riss visualisiert werden. Dieser war etwa 5 cm lang und befand sich am Harnblasenscheitel. Die sonographische Untersuchung des Abdomens ergab nur noch geringgradige Mengen freier Flüssigkeit.

Allgemeinanästhesie

Als Prämedikation erhielt die Stute Xylazin 0,6 mg/kg KW i.v. (Xylavel[®], 20 mg/kg, CP-Pharma, Burgdorf, Deutschland) und Butorphanol 50 µg/kg KGW i.v. (Butorgesic[®], 10 mg/ml, CP-Pharma, Burgdorf, Deutschland). Die Narkoseeinleitung erfolgte mit Diazepam 0,05 mg/kg KGW i.v. (Ziapam[®], 5 mg/ml, Ecuphar, Greifswald, Deutschland) und Ketamin 2,5 mg/kg KGW i.v. (Ketamin[®], 100 mg/ml CP-Pharma, Burgdorf, Deutschland). Das Fohlen blieb bis zur vollständigen Narkoseeinleitung im Sichtfeld der Stute und wurde anschließend in die Box verbracht.

Die Stute wurde oral intubiert und in Rückenlage auf dem Operationstisch positioniert. Die Narkoseerhaltung erfolgt

balanciert mit Isofluran Inhalation (Isofluran[®], CP-Pharma, Burgdorf, Deutschland) in 100% Sauerstoff und Xylazin Dauertropfinfusion mit einer Rate von 0,5–1,0 mg/kg KGW/Stunde. Die Stute wurde von Beginn an mit einem PEEP von 5 mmHg und einem inspiratorischen Druck von 30 mmHg kontrolliert beatmet. Das Narkose-Monitoring bestand aus der klinischen Überwachung, Pulsoxymetrie, Elektrokardiographie, Kapnographie, invasiver Blutdruckmessung über einen Zugang in der A. facialis, regelmäßige arterielle Blutgasanalyse und der Messung der Elektrolyte im arteriellen Blut.

Die Stute erhielt zur Unterstützung des Kreislaufs und des Blutdrucks während der zweistündigen Operation eine Natriumchloridinfusion über zwei Jugularvenenkatheter, sowie eine Dobutamin-Dauertropfinfusion (0,25–5 µg/kg KGW/min) nach Effekt mit dem Ziel den mittleren arteriellen Druck über einem Wert von 65 mmHg zu halten. Zu Beginn der Operation waren alle Werte stabil, sodass die Stute in Trendelenburg-Position gelagert werden konnte.

Im Verlauf der Allgemeinanästhesie entwickelte die Stute eine Hypoxämie mit einem Sauerstoff Partialdruck (p_oO₂) von 62 mmHg und einer Sauerstoffsättigung bei 90%. Daher wurde der inspiratorische Druck auf 40 mbar und der PEEP auf 10 mbar erhöht. Die Stute entwickelte während der Lagerung in Trendelenburg-Position ein geringgradiges Kopfödem.

Nach Beendigung der chirurgischen Therapie wurde die Trendelenburgposition langsam zurückverlagert und ein Rekrutierungs-Manöver der Lunge durchgeführt. Hierzu wurden drei Atemzüge mit einem Inspirationsdruck von 55 bis 60 mbarver-

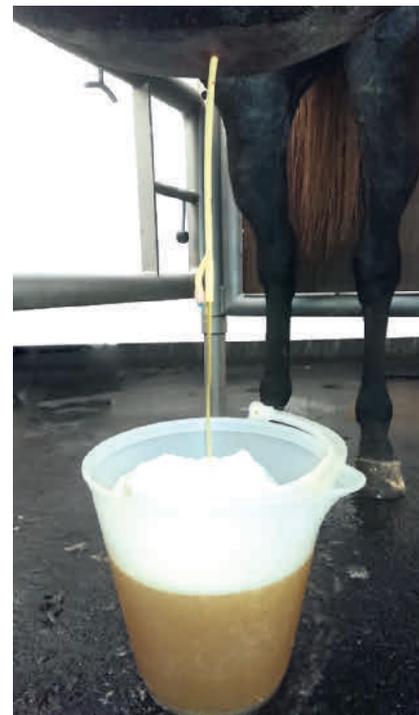


Abb. 2 Foto Abdominozentese: Stichinzision der Bauchhöhle in der Linea Alba unter Lokalanästhesie und Einlegen eines Foley-Katheters, durch welchen insgesamt ca. 36 Liter hellgelbe, schaumige Flüssigkeit prä-OP abgelassen wurden. | Photo abdominocentesis: incision of the abdominal cavity was made in the linea alba under local anesthesia. Insertion of a Foley catheter, through which a total of approximately 36 liters of pale yellow foamy fluid was drained pre-op.

abreicht, was zum Anstieg des p_aO_2 auf 321 mmHg und einer Sauerstoffsättigung auf 99,1 % führte.

Die Aufstehphase erfolgte assistiert mittels Kopf- und Schweifstrick komplikationslos. Aufgrund eines ausgeprägten Ödems der Nasenschleimhaut wurde die Stute für die Aufstehphase nasotracheal intubiert. Über den Tubus wurde zusätzlich Sauerstoff mit einer Flussrate von 10 Liter pro Minute insuffliert.

Chirurgische Therapie

Nach aseptischer Vorbereitung und chirurgischer Abdeckung wurde zunächst der Trokarzugang für die Optik (Storz, 57 cm lang, 30° optischer Winkel) umbilikal geschaffen. Anschließend wurde der Operationstisch in eine 20° Trendelenburg-Position verbracht, sodass durch die Verlagerung des Darms nach kranial das Sichtfeld nach kaudal vergrößert wurde. Nach Insufflation des Abdomens mit Kohlendioxid bis zu einem Druck von 10 mmHg wurde ein zweites Portal unter optischer Kontrolle etwa 15 cm kaudal des Optikportals und ca. 6 cm links paramedian zum Einführen von Instrumenten gesetzt. Trotz der präoperativen Abdominozentese lag noch ein Uroperitoneum vor, welches eine geringgradige entzünd-



Abb. 3 Intraoperatives laparoskopisches Foto der Harnblasenruptur (Pfeil). Im Vordergrund des Bildes ist der Uterus zu sehen. Die Harnblase wurde mittels einer Greifzange am Harnblasenband fixiert und der Uterus wurde manuell retrahiert. | *Intraoperative laparoscopic photograph of urinary bladder rupture (arrow). The uterus can be seen in the foreground of the image. The urinary bladder was fixed to the urinary bladder ligament using grasping forceps and the uterus was manually retracted.*



Abb. 4 Fortlaufender Verschluss der Rupturstelle mit dem „Barbed Suture“-Faden, welcher kleine Widerhaken besitzt, die eine Verankerung im umliegenden Gewebe ermöglichen. | *Continuous closure of the rupture with the „barbed suture“, which has small barbs that allow anchoring in the surrounding tissue.*

liche Veränderung der serosalen Häute in Bauch- und Beckenhöhle verursachte. Eine mikrobiologische Untersuchung dieser Flüssigkeit ergab keinen Hinweis auf ein bakterielles Wachstum.

Mit Hilfe eines chirurgischen Vakuumsaugers wurde über den Instrumentenzugang der Urin aus der Bauchhöhle evakuiert.

Die Kontusion der Harnblase mit Hämatombildung und die Einblutungen in die seitlichen Blasenbänder waren deutlich zu sehen. Die leere Harnblase lag weit kaudal in der Beckenhöhle und wurde von dem noch großen, postpartalen Uterus verdeckt. Daher wurde durch einen zusätzlichen Operateur eine transvaginale Manipulation der Gebärmutter mit deren dorsolateraler Verlagerung durchgeführt, bis die Harnblase sowie die Blasenbänder laparoskopisch eingesehen werden konnten. Durch sanfte Traktion mittels Greifzange am Blasenband und an der Harnblase konnte das Organ aus der Tiefe des Beckens vorgelagert und die etwa 5 cm lange Ruptur am Harnblasenscheitel eingesehen werden (Abb. 3).

Zusätzlich zu den zwei bereits vorhandenen Portalen wurden zwei weitere Instrumentenportale für die laparoskopischen Nadelhalter unter optischer Kontrolle angelegt: Eins zwischen den beiden ersten Portalen ca. 4 cm linksseitig paramedian der Linea alba, das Zweite ca. 6 cm kaudal des Optikportals und ca. 4 cm rechts der Mittellinie. Für beide Portale wurde ein Sicherheitstrokar mit 5 mm Durchmesser verwendet. Die Harnblase wurde mit der Greifzange fixiert und der Uterus durchgehend manuell retrahiert.

Der Verschluss der Harnblasenruptur erfolgte mittels zweischichtiger seromuskulärer modifizierter Naht im Lembert-Stil mit dem „Barbed Suture-Faden“, OUSP (Resorbierbare Wundverschlussvorrichtung aus Polyglyconat ohne Knoten, V-Loc™ 180, Covidien, Neustadt / Donau, Deutschland) (Abb. 4). Der letzte Stich erfolgte rückwärtig, um die Naht zu sichern (Abb. 5). Nach dem Verschluss konnte eine Blasenfüllung ohne Leckage beobachtet werden. Die Portale wurden zweischichtig mit Einzelheften verschlossen.

Nach einer etwa 4-stündigen Rekonvaleszenzzeit wurde eine Abdominallavage über ein laparoskopisches Portal am ste-

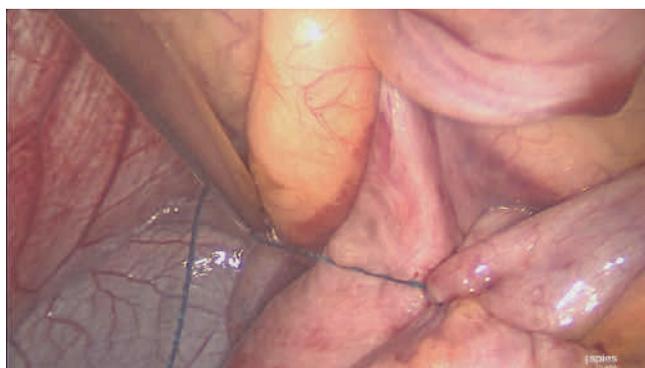


Abb. 5 Der letzte Stich der Naht erfolgte rückläufig mit dem „Barbed Sutures“-Faden. Ein Verknoten ist bei diesem Fadenmaterial nicht nötig. | *The last stitch of the seam was made in reverse with the „Barbed Sutures thread“. Knotting is not necessary with this thread material.*

henden, sedierten Pferd durchgeführt. Dazu wurde die Stute mit Xylazin (0,2 mg/kg KGW i.v.) sediert und in einen Zwangsstand verbracht. Nach Scheren und aseptischer Reinigung der linken Flanke erfolgte die Lokalanästhesie im Bereich des geplanten Zugangs auf Höhe des ventralen Rand des Tubercocoxae in der Mitte zwischen den letzten Rippenbogen und dem Hüftböcker mit 20 ml Mepivacain (Mepidor® 20 mg/ml, Richter Pharma AG, Wels, Österreich). Anschließend wurde nach einer Stichinzision ein Sicherheitstrokhar mit 10 mm Durchmesser in die Flanke eingeführt. Die Lavage erfolgte über die Hülse mit 20 l isotonische Natriumchlorid-Lösung, welche durch den Foley-Katheter in der Linea alba wieder abgelassen wurden. Danach wurde das Portal zweischichtig mit Einzelheften (Gylomer 631,2-0USP, Biosyn™, Covidie, Neustadt/Donau, Deutschland) verschlossen. Zur vorbeugenden Druckentlastung der Naht wurde ein Harnblasenkatheter transvaginal in die Harnblase eingelegt und an einer Labie fixiert.

Post-Operatives Management

Über weitere 48 Stunden wurde eine intravenöse Flüssigkeitstherapie im Erhaltungsbedarf durchgeführt. Die hämatologischen Nierenwerte waren am Tag postoperativ in der Norm.

Die Stute erhielt über sieben Tage Amoxicillin 2 × tägl. 10 mg/kg KGW i.v. (Belamox®, 200 mg/ml, Bela-Pharm, Vechta, Deutschland) und Gentamicin 1 × tägl. 6,6 mg/kg KGW i.v. (Genta 100 mg/ml Injektionslösung®, CP-Pharma, Burgdorf, Deutschland), sowie über fünf Tage Flunixin-Megulum 2 × tägl. 1,1 mg/kg KGW i.v. (Phlogoxin®, Selectavet, München, Deutschland) und anschließend zwei Tage Flunixin-Meglumin 2 × tägl. 0,55 mg/kg KGW peroral. Zusätzlich wurde 1 × tägl. Omeprazol 4 mg/kg KGW (Pepticure®, 370 mg/g, Norbrook, Newry, Nord Irland) als Magenschutz oral verabreicht. Der Foley-Katheter in der Linea alba wurde zunächst in situ belassen und es konnten in den ersten 24 Stunden nach der Operation weitere acht Liter gelblich-schaumige Flüssigkeit abgelassen werden. Zwei Tage postoperativ war die sonographische Untersuchung des Abdomens unauffällig, es konnte keine freie Bauchhöhlenflüssigkeit mehr dargestellt werden, sodass der Bauchhöhlenkatheter entfernt wurde.

Um eine vermehrte Füllung der Harnblase zu verhindern, wurde der Harnblasenkatheter erst am sechsten Tag postoperativ entfernt. Danach zeigte die Harnblase in der Zystoskopie eine physiologische Füllung. Die Naht der Rupturstelle war nahezu vollständig epithelisiert (Abb. 6).

Im Rahmen der puerperalen Nachkontrollen wurde eine geringgradige Lochiometra festgestellt, die mit Uteruslavagen am ersten und dritten Tag post operationem behandelt wurde. Die Uterusinvolution im Verlauf erfolgte komplikationslos.

Eine Woche nach der Operation zeigte die Stute, inzwischen ohne Medikation, ein ungestörtes Allgemeinbefinden und wurde aus der Klinik entlassen. Acht Wochen nach Entlassung teilte der Betreuer des Pferdes mit, dass keine Komplikationen mehr aufgetreten sind und die Stute sich gut erholt hatte. Sie war nach Bedeckung bereits wieder tragend.

Diskussion

Postpartale Koliksymptome entstehen überwiegend aufgrund von intestinalen Erkrankungen (Axon 2009, Huskamp 1976, Bartmann und Klug 2012). Unmittelbar post partum besteht aufgrund des plötzlich gesteigerten Platzangebots im Abdomen ein erhöhtes Risiko für Darmverlagerungen, wie eine Torsio coli. Ebenso können durch Verletzungen und Traumata bei der Geburt großer oder fehlgelagerter Fohlen Quetschungen des Kleinkolongekröses hervorgerufen werden (Müller et al. 2012). Aber nicht nur das Intestinum kann durch Traumata geschädigt werden, auch andere Organe innerhalb der Bauch- und Beckenhöhle können bei Geburtskomplikationen verletzt werden. Beschrieben sind sowohl Uterusrupturen, als auch Rupturen des Fornix vaginae. Darüber hinaus können gedeckte oder ungedeckte intra- oder extrauterine Hämorrhagien durch Geburtstraumata auftreten (Lofstedt 1994, Bartmann und Klug 2012).

Harnblasenrupturen treten im Zusammenhang mit der Geburt am häufigsten bei neonatalen Fohlen auf (Otto 1992, Hardy 1998, Bartmann et al. 2002). Bei adulten Pferden entstehen Harnblasenrupturen meist als Folge von Harnwegsobstruktionen vor allem bei männlichen Pferden (Walesby et al. 2002, Tuohy et al. 2009, Gibson et al. 1992), seltener aufgrund von äußeren Traumata (Beck et al. 1996) und ebenfalls durch Traumata während der Geburt (Rijkenhuizen et al. 2008, Stephen et al. 2009, Pye et al. 2018) und Higuchi et al. (2002) beschreiben, dass nur eine von 10000 Stuten eine Harnblasenruptur bei der Geburt erleidet, sodass die Inzidenz für diese Erkrankung bei 0,01 % liegt.

Die klinischen Anzeichen einer Harnblasenruptur bei erwachsenen Pferden sind vergleichbar mit denen von neonatalen Fohlen (Jones et al. 1996). Die betroffenen Pferde zeigen meist milde Koliksymptome, sowie eine Tachykardie, ggf. eine Tachyarrhythmie, eine Tachypnoe und eine zunehmende Umfangsvermehrung des Abdomens.



Abb. 6 Zystoskopisches Bild der Harnblase an Tag 6 post-OP. Die Harnblase zeigte eine normale Füllung, die Schleimhaut war intakt und die Nahtstelle nahezu vollständig epithelisiert (Pfeil). | Endoscopic image of the urinary bladder on day 6 post-op. The urinary bladder showed normal filling, the mucosa was intact and the suture site was almost completely epithelialized (arrow).

Im Vordergrund des Krankheitsbildes steht das Uroperitoneum, das die spezifischen Symptome auslöst. Es kann daher einige Tage dauern, bis klinische Symptome deutlich sichtbar werden (Walesby et al. 2002). Ein Uroperitoneum kann anhand von Laborparametern diagnostiziert werden. Im peripheren Blut entwickelt sich eine Hyponatriämie, Hypochlorämie, sowie eine Hyperkaliämie und eine metabolische Azidose. Spezifisch für ein Uroperitoneum ist der Gehalt des Kreatinins in der Peritonealflüssigkeit im Verhältnis zum Kreatinin gemessen im peripheren Blut. Beträgt die gemessene Kreatininkonzentration in der Peritonealflüssigkeit im Verhältnis zum Serum-Kreatinin 2:1 oder mehr, gilt dies als pathognomisch für ein Uroperitoneum, lässt aber keinen Rückschluss auf die Lokalisation einer Zusammenhangstrennung innerhalb des Harntraktes zu (Fey und Kolm 2011, Genetzky und Hagemoser 1985). Entsprechend konnte im eigenen Fall bereits durch klinische und labordiagnostische Untersuchung ein Uroperitoneum diagnostiziert werden, die Lokalisation des Traumas fand anschließend mittels Endoskopie statt.

Die wichtigsten Maßnahmen vor einer chirurgischen Therapie sind, neben der Infusionstherapie mit Kochsalzlösung, der Ausgleich des Säure-Base-Haushalts und besonders die Abdominozentese. Eine Infusionstherapie hat das Ziel der Verdünnung der harnpflichtigen Substanzen im Blut und ist damit wichtig für die Therapie der Azotämie, zeitgleich verstärkt sie aber den Umfang des Uroperitoneums. Der entstehende Flüssigkeitsspiegel in der Bauchhöhle übt starken Druck auf das Zwerchfell aus. Zusätzlich führt der große Uterus bei peri- und postpartalen Stuten und eine Lagerung in Trendelenburgposition zu einer Erhöhung des intraabdominalen Druckes und damit zur Reduzierung der Lungenkapazität (Hopster und Bartmann 2016). Deshalb ist eine präoperativ durchgeführte Abdominozentese mit Ablassen der freien, urinartigen Flüssigkeit entscheidend für die Verringerung des Narkoserisikos (Otto 1992). Nur so können auch die harnpflichtigen Substanzen nicht nur verdünnt, sondern auch effektiv ausgeschieden werden. Eine chirurgische Therapie der Harnblasenruptur in Allgemeinanästhesie sollte immer erst erfolgen, wenn der Allgemeinzustand des Pferdes stabilisiert und die Elektrolytwerte im Blut verbessert wurden (Otto 1992, Hardy 1998, Rijkenhuizen et al. 2008).

Verschiedene Therapieoptionen der Harnblasenruptur bei erwachsenen Pferden sind beschrieben (Peitzmeier und Slone 2021). Kleinere Rupturen und Verletzungen, die sich an einer schwer zu erreichenden Position befanden, können sekundär heilen (Gibson et al. 1992, Gosling et al. 2021). Allerdings ist eine konservative Therapie in der Regel langwieriger, im Ergebnis unsicher und erfordert eine intensive Betreuung des Patienten. Daher sollte, wann immer möglich, eine chirurgische Therapie durchgeführt werden. Der chirurgische Verschluss einer Harnblasenruptur führt zu einer schnelleren Heilung und senkt das Risiko für aufsteigende Infektionen der Bauchhöhle (Peitzmeier und Slone 2021).

Verschiedene chirurgische Herangehensweisen für den Verschluss von Harnblasenrupturen sind in der Literatur beschrieben und müssen von der anatomischen Lage der Rupturstelle, der Größe und dem Geschlecht des Pferdes, sowie den verfügbaren chirurgischen Instrumenten abhängig gemacht werden (Ragle 2008). Die minimalinvasive Laparoskopie hat

den Vorteil, dass die Harnblase und das umliegende Gewebe vollständig untersucht werden können und vermeidet dabei größere Inzisionen (Röcken et al. 2006, Rijkenhuizen et al. 2008, Walesby et al. 2002, Röcken und Ohnesorge 2015).

Die größte Herausforderung des laparoskopischen Verschlusses von Harnblasenrupturen liegt in der intrakorporalen Nahttechnik und der Fixierung der Naht mittels Knoten zur Abdichtung des Hohlorgans. Rijkenhuizen et al. (2008) vermieden diese Schwierigkeiten, indem sie die Knoten extrakorporal legten. Aus eigener Sicht bieten Nahtmaterialien der neuen Generation, wie der in diesem Fall verwendeten „Barbed Suture“-Faden, einen großen Vorteil. Dieses resorbierbare Nahtmaterial besitzt Widerhaken, wodurch die Naht gewebeschonend verankert werden kann und die Notwendigkeit einer abschließenden Verknotung entfällt. In einer Pferdekadaverstudie zeigten die Harnblasennähte mit dem „Barbed Suture“-Faden eine gleichwertig gute Reißfestigkeit im Vergleich zu Standard Nahtmaterialien (Ruzickova et al. 2016).

Fazit

In dem beschriebenen Fall führte die schnelle Diagnosestellung mit angepasster intensivmedizinischer Therapie zur Stabilisierung der Stute, sodass der laparoskopische Verschluss der Harnblasenruptur in Allgemeinanästhesie zeitnah durchgeführt werden konnte. Das frühzeitige Erkennen der Erkrankung stellte eine Herausforderung dar, war aber entscheidend für eine erfolgreiche Behandlung und damit auch für eine günstige Prognose quoad restitutionem ad integrum. Die Laparoskopie als minimalinvasives Verfahren sowie die Verwendung des „Barbed Suture“-Fadens gewährleisteten einen sicheren Verschluss der Ruptur und eine zügige Rekonvaleszenz des Pferdes.

Erklärung zum Interessenkonflikt

Die Autoren schließen jeglichen Interessenskonflikt hinsichtlich der in diesem Beitrag genannten Medikamente und medizintechnischen Geräte aus.

Literatur

- Axon J. (2009) Colic in the postpartum mare. *Aust. Equine Vet.* 28, 47–51
- Bartmann C. P., Klug E. (2012) Colic in the pregnant and periparturient mare – distribution, survival and abortion rate. *Pferdeheilkunde* 28, 406–412; DOI 10.21836/PEM20120404
- Bartmann C. P., Freeman D. E., Glitz F., Oppen T., Lorber K. J., Bubeck K., Klug E., Deegen E. (2002) Diagnosis and surgical management of colic in the foal: Literature review and a retrospective study. *Clin. Techn. Equine Pract.* 1, 125–142; DOI 10.1053/ctep.2002.35574
- Beck, C., McClintock S. A., Hodgson D. R. (1996): Traumatic rupture of the urinary bladder in a horse. In: *Australian Veterinary Journal* 73, 154–155; DOI 10.1111/J.1751-0813.1996.TB10010.X
- Fey K., Kolm G. (2011) Fohlenmedizin. Teil IV, Kapitel 29.1. Enke Verlag Stuttgart
- Genetzky R., Hagemoser W. A. (1985) Physical and clinical pathological findings associated with experimentally induced rupture of the equine urinary bladder. *Can. Vet. J.* 26, 391–395; PMID 17422601

- Gibson K. T., Trotter G., Gustafson S. B. (1992) Conservative management of uroperitoneum in a gelding. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 200, 1692–1694
- Gosling L., Anderson J., Rendle D. (2021) Conservative management of iatrogenic bladder rupture and uroperitoneum in a gelding with urolithiasis. *Equine Vet. Educ.* 3, e53–e57; DOI 10.1111/eve.13149
- Hardy J. (1998) Uroabdomen in foals. *Equine Vet. Educ.* 10, 21–25; DOI 10.1111/J.2042-3292.1998.TB00842.X
- Higuchi T., Nanao Y., Senba H. (2002) Repair of urinary bladder rupture through a urethrotomy and urethral sphincterotomy in four postpartum mares. *Vet. Surg.* 31, 344–348; DOI 10.1053/jvet.2002.33593
- Hopster K., Bartmann C. P. (2016) Zur Anästhesie der Stute in Geburt. *Praktische Tierarzt* 97, 44–47; ISSN 0032681X
- Huskamp B. (1976) Die Kolik der Stute im Zusammenhang mit der Geburt. *Praktische Tierarzt* 3, 152–158
- Jones P. A., Sertich P. S., Johnston J. K. (1996) Uroperitoneum associated with ruptured urinary bladder in a postpartum mare. *Aust. Vet. J.* 74, 354–358; DOI 10.1111/J.1751-0813.1996.TB15444.X
- Lofstedt R. (1994) Haemorrhage associated with pregnancy and parturition. *Equine Vet. Educ.* 6, 138–141; DOI 10.1111/j.2042-3292.1994.tb01114.x
- Müller J.-M. V., Feige K., Bienert-Zeit A. (2012): Untersuchung des akut kolikranken Pferdes – klinische und forensische Aspekte. *Tierärztl. Praxis* 40, 53–61; DOI 10.1055/s-0038-1623099
- Otto K. (1992) Management of anesthesia in foals with ruptured urinary bladder with particular reference to neonatal physiology and pharmacology. *Pferdeheilkunde* 8, 345–354; DOI 10.21836/PEM19920602
- Peitzmeier M. D., Slone D. E. (2021) Management of bladder rupture in mature horses. *Equine Vet. Educ.* 33, 122–123; DOI 10.1111/eve.13234
- Pye J. L., Collins N. M., Adkins A. R. (2018) Transurethral endoscopic-guided intraluminal closure of multiple urinary bladder tears in a standing mare. *Equine Vet. Educ.* 30, 127–131; DOI 10.1111/eve.12622
- Ragle C. A. (2008) Decisionmaking and options: Surgical approach and repair of the equine bladder. *Equine Vet. Educ.* 20, 191–193; DOI 10.2746/095777308x297493
- Rijkenhuizen A. B. M., van Loon T. J. A. M., Boswinkel M. (2008) Laparoscopic repair of a ruptured bladder in an adult mare. *Equine Vet. Educ.* 20, 183–189; DOI 10.2746/095777308X292137
- Röcken M., Ohnesorge B. (2015) Minimally Invasive Surgery of the Horse. Schlütersche Verlagsgesellschaft Hannover 1. Edition, Chapter 5
- Röcken M., Stehle C., Mosel G., Rass J., Litzke L. F. (2006) Laparoscopic-assisted cystotomy for urolith removal in geldings. *Vet. Surg.* 35, 394–397; DOI 10.1111/j.1532-950X.2006.00163.x
- Ruzickova P., Burns P., Piat P., Frasch M. G., Beauchamp G., Elce Y. A. (2016) Ex vivo biomechanical comparison of 4 suture materials for laparoscopic bladder closure in the horse. *Vet. Surg.* 45, 374–379; DOI 10.1111/vsu.12455
- Stephen J. O., Harty M. S., Hollis A. R., Yeomans J. M., Corley K. T. T. (2009) A non-invasive technique for standing surgical repair of urinary bladder rupture in a post-partum mare: a case report. *Irish Vet. J.* 62, 734–736; DOI 10.1186/2046-0481-62-11-734
- Tuohy J. L., Hendrickson D. A., Hendrix S. M., Bohanon T. C. (2009) Standing laparoscopic repair of a ruptured urinary bladder in a mature draught horse. *Equine Vet. Educ.* 21, 257–261; DOI 10.2746/095777309X409884
- Voss, J. L. (1969) Rupture of the cecum and ventral colon of mares during parturition. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 155, 745–747
- Walesby H. A., Ragle C. A., Booth L. C. (2002) Laparoscopic repair of ruptured urinary bladder in a stallion. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 221, 1737–41, 1715; DOI 10.2460/javma.2002.221.1736