

Traumatische arterio-venöse Fistel der großen Halsgefäße bei einem Pferd

Judit Ezer¹, Gerald Stumpf¹, Wilhelm A. Stertmann², Matthias A. Schneider³, Nicole Lamberti⁴, Udo Hetzel⁵ und Lutz-F. Litzke¹

¹ Klinik für Pferde (Chirurgie) mit Lehrschmiede, Justus-Liebig-Universität Gießen

² Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax-, Transplantations- und Kinderchirurgie am Universitätsklinikum, Justus-Liebig-Universität Gießen

³ Klinik für Kleintiere, Innere Medizin und Chirurgie, Justus-Liebig-Universität Gießen

⁴ Klinik für Pferde (Innere Medizin), Justus-Liebig-Universität Gießen

⁵ Institut für Veterinär-Pathologie, Justus-Liebig-Universität Gießen

Zusammenfassung: Unter einer arterio-venösen Fistel ist eine Zusammenhangstrennung in den Gefäßwänden von Arterie und Vene mit gleichzeitiger lumenhaltiger Gewebsverbindung zwischen den betroffenen Gefäßen und Shuntbildung des Blutkreislaufs zu verstehen, die entweder kongenital, artifiziell oder traumatisch bedingt sein kann. Im vorliegenden Fallbericht werden die Diagnostik und Gefäßchirurgie einer derartigen, durch Trauma hervorgerufenen Veränderung, beschrieben. Bei einem dreizehnjährigen Araber-Trakehner-Wallach entwickelte sich nach einem Trauma der linken Halsseite eine handtellergröße, schwirrende Umfangsvermehrung. Die Doppler-Sonographie sowie Blutgasuntersuchungen ober- und unterhalb der schwirrenden Durchwirbelungsstelle führten zur Diagnose arterio-venöse Fistel mit Shunt zwischen der Arteria carotis communis und der Vena jugularis externa. Intraoperativ wurde die shuntbedingte Durchwirbelung des arteriellen und venösen Kreislaufs angiographisch und mittels Blutgasanalyse untersucht. Während der 30-minütigen einseitigen Unterbrechung des zum Gehirn führenden Blutstroms wurden die arterio-venöse Verbindung durchtrennt und die Gefäßwände auf einer Länge von jeweils zwei Zentimetern rekonstruiert. Außerdem wurde ein Biopat von der Gewebsbrücke entnommen. Die sonographischen Verlaufsuntersuchungen erstreckten sich über einen Zeitraum von vier Monaten. Die Operationswunde heilte per primam Intentionem. Über einen Zeitraum von drei Monaten erfolgte eine antikoagulatorische Langzeittherapie mit einem Cumarin-Derivat (Marcumar®, Roche, Grenzach-Wyhlen) unter regelmäßiger Kontrolle des Gerinnungsstatus. Im sonographischen Abschlussbefund konnten ungestörte arterielle und venöse Strömungsverhältnisse festgestellt werden. Vier Monate post operationem war das Pferd wieder auf seinem ursprünglichem Leistungsniveau als Sportpferd einsetzbar. Die in dieser Kasuistik bisher nicht beschriebene Form des Shunts ist bei traumatisch entstandenen Erkrankungen der großen Halsgefäße differentialdiagnostisch zu berücksichtigen. Die risikoreiche Operation an den betroffenen Gefäßen in unmittelbarer Nachbarschaft zum Nervus vagus kann beim Pferd interdisziplinär suffizient durchgeführt werden.

Schlüsselwörter: Pferd, arterio-venöse Fistel, traumatisch, Gefäßchirurgie, Shunt, Dopplersonographie

Traumatic arterio-venous fistula of the large cervical blood vessels in a horse

An arteriovenous fistula is an abnormal connection or passageway between an artery and a vein. It may be congenital or acquired due to pathologic process, such as trauma or erosion of an arterial aneurysm. In the following case report the diagnosis and the angio-surgical therapy of a traumatically caused arterio-venous shunt is described. A 13 years old Arabian-Trakehner gelding developed a whizzing swelling of hand's size at the left neck after a trauma. Doppler sonography revealed an arterio-venous fistula with a shunt between the Arteria carotis communis and the Vena jugularis externa. The shunt related turbulencies of the arterial and venous blood circulation were investigated intraoperatively by angiography and blood-gas analysis. The arterio-venous fistula was separated and the blood vessels were reconstructed during an unilateral interruption of the blood stream to the brain for 30 minutes. In addition, a biopsy of the shunt area was taken. Sonographic follow-up examinations were carried out over a period of 4 months. The surgical wound healed without complications. Phenprocoumon (Marcumar®, Roche, Grenzach-Wyhlen) was administered as anticoagulant treatment for 3 months during regular check of the coagulant status. The final sonographic examination confirmed a non-interfered arterio-venous haemodynamic. The biopsy of the shunt area was histologically characterized by collagen and fibroblast rich, poorly vascularized connective tissue. Additionally, a lympho-plasmacellular infiltration and single neutrophilic infiltrates were seen. The horse achieved its original performance level 4 months after surgery. The Doppler sonography is a suitable technique for detecting an arterio-venous fistula between the Arteria carotis communis and the Vena jugularis externa in horses. This so far firstly reported type of shunt should be considered in the differential diagnosis of traumatically caused diseases of the large vessels in the jugular furrow of horses. The risky surgical repair of the affected vessels in close neighbourhood of the vagus nerve can be successfully managed in an interdisciplinary approach.

Keywords: horse, arterio-venous fistula, traumatic, angio-surgery, shunt, Doppler sonography

Zitation: Ezer J., Stumpf G., Stertmann W. A., Schneider M. A., Lamberti N., Hetzel U., Litzke L.-F. (2021) Traumatische arterio-venöse Fistel der großen Halsgefäße beim Pferd. *Pferdeheilkunde* 37, 18–24; DOI 10.21836/PEM20210103

Korrespondenz: Judit Ezer, Pferdepraxis Hefrich, Kröfteler Str. 5a, 65510 Idstein-Hefrich; judit-ezer@t-online.de

Eingereicht: 1. November 2020 | **Angenommen:** 16. November 2020

Einleitung

Unter einer arterio-venösen Fistel ist eine Zusammenhangstrennung in den Gefäßwänden von Arterie und Vene mit gleichzeitiger lumenhaltiger Gewebsverbindung zwischen den

betroffenen Gefäßen und Shuntbildung des Blutkreislaufs zu verstehen (Pschyrembel 1990).

Die häufigste Affektion der großen Halsgefäße beim Pferd ist die Thrombophlebitis der Jugularvene. Sie ist eine iatrogene Kom-

plikation, die durch mechanische und chemische Verletzung der Venenwand nach Applikationen von intravenösen Injektionen und Kathetern entsteht (Dickson et al. 1990, Rijkenhuizen und van Swieten 1998). Zu den am häufigsten beschriebenen Affektionen der Arteria carotis bzw. ihrer Aufzweigungen zählen neben den Luftsackmykosen die traumatischen Gefäßwandrupturen im Halsbereich, wobei beide Formen der arteriellen Gefäßerkrankung wegen der mit ihnen einhergehenden Verblutungsgefahr für das Pferd lebensbedrohlich sein können (Schneider et al. 1998).

Andere Erkrankungen des arteriellen Gefäßsystems sind die Aortenruptur, das Aneurysma sowie Emboli und Thrombosen (Werren et al. 2007).

Anhand eines seltenen klinischen Falles wird nachfolgend die Diagnostik und chirurgische Therapie traumatisch bedingter Fisteln zwischen der Arteria carotis communis und der Vena jugularis externa beschrieben.

Kasuistik

Signalement und Anamnese

Bei einem 13-jährigen Araber-Trakehner-Wallach entstand nach Traumatisierung des linken kaudalen Halsdrittels am Tag der Klinikseinlieferung durch Bisse und Schläge anderer Pferde auf der Weide eine ca. $15 \times 8 \times 3$ cm große Schwellung der betroffenen Halsregion. Vom überweisenden Tierarzt wurde eine Beteiligung der großen Halsgefäße durch den schwirrenden Palpationsbefund bzw. durch die ambulant durchgeführte Ultrasonographie festgestellt.

Klinische Untersuchung und Diagnostik

Bei der Ankunft in der Klinik waren die Vitalparameter ebenso wie der Hämatokrit und der Gesamteiweißwert jeweils im Referenzbereich. In der kaudalen Drosselrinnenregion auf der linken Halsseite war die im Vorbericht erwähnte flächige Schwellung erkennbar. Sie hatte eine normale Oberflächentemperatur und war nicht vermehrt dolent. Bei normaler Anstaubarkeit der Jugularvene im kranialen Halsdrittel war in der kaudalen Drosselrinnenregion ein deutliches Schwirren palpatorisch wahrnehmbar. Außerdem befanden sich in der betroffenen Region frische Exkorationen.

Sonographie

Die Ultraschalluntersuchung erfolgte ohne Sedation mit einem 7 MHz Linearschallkopf mit dem Ultraschallgerät POWERVISION 7000 (Powervision 7000®, Toshiba Deutschland GmbH). Im unteren Halsdrittel wurden die Arteria carotis communis (A) und die Vena jugularis externa (V) über der sichtbaren Schwellung zunächst im Längsschnitt mittels Farbdoppler angeschallt (Abb. 1). Die Arterie zeigte einen laminaren Strom (rot), wohingegen in der dilatierten Vene eine deutliche Turbulenz (gelb/grün) nachzuweisen war.

Im Querschnitt (Abb. 2) zeigte der Farb-Doppler die Arterie (A) mit einem laminaren Fluss (blau). Der gesamte Shunt (S)

war durch eine Turbulenz ausgefüllt (gelb/grün). Die Vene (V) hingegen zeigte nur nahe der Shuntverbindung eine Turbulenz.

Danach wurde der Shunt mittels 2D-Ultraschall im Querschnitt angeschallt (Abb. 3). In diesem Bild ist die Verbindung (Pfeil) des Shunts (S) zur Jugularvene (V) dargestellt.

Blutgasanalyse

Die Blutgasanalyse erfolgte mit arteriellem Blut aus der Arteria carotis communis und mit venösem Blut, welches aus der Vena jugularis externa ober- und unterhalb des Shunts entnommen wurde. Für die Probenentnahme wurden heparinisierte Blutgasröhrchen (Blutgasentnahmevorrichtung mit Konuskappe®, Klinika Medical GmbH, Usingen) verwendet. Mit dem Analysengerät OMNI (Omni®, Roche Diagnostics, Indianapolis, USA) wurden die in der Tabelle 1 aufgeführten Werte gemessen. Im venösen Blut betragen die kaudo-kranialen Differenzen für den Kohlendioxidpartialdruck $p\text{CO}_2 = -0,7$ mmHg, für den Sauerstoffpartialdruck $p\text{O}_2 = 33,9$ mmHg und für die Sauerstoffsättigung 22,5%.

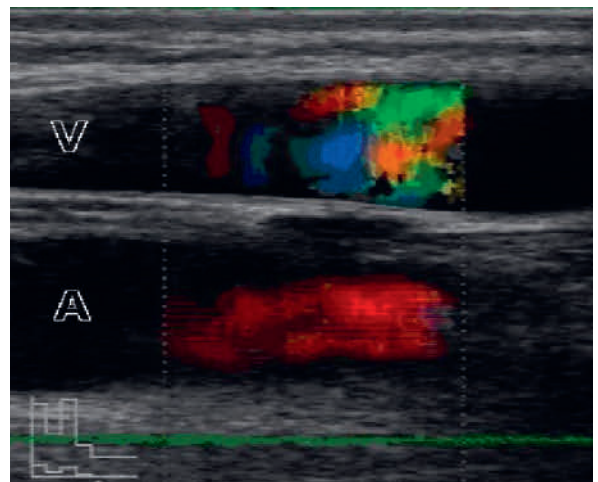


Abb. 1 Doppler-Sonogramm Längsschnitt: A. carotis und V. jugularis im unteren Halsdrittel über der sichtbaren Schwellung | Doppler sonography: A. carotis and V. jugularis distal part of the neck over the visible swelling

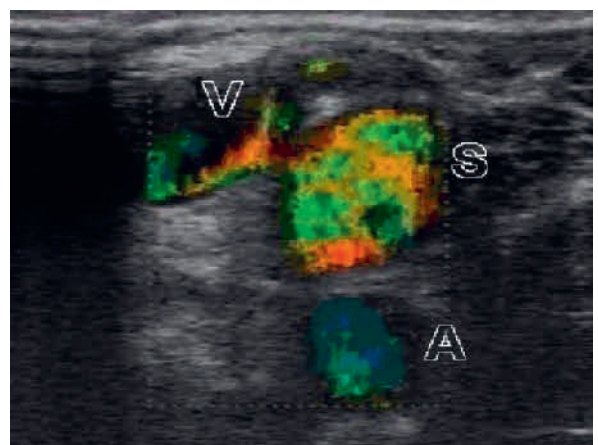


Abb. 2 Doppler-Sonogramm Querschnitt: A. carotis, Shunt und V. jugularis | Doppler sonography: A. carotis, shunt and V. jugularis

Diagnose

Die Doppler-Sonographie (Abb. 1–3) sowie die Blutgasanalyse (Tab. 1) unter- und oberhalb des Shunts führten zu folgender Diagnose: arterio-venöse Fistel zwischen der Arteria carotis communis und der Vena jugularis externa

Chirurgische Therapie

Die Operation erfolgte 24 Tage nach dem im Vorbericht erwähnten Trauma.

Anatomie

Die Drosselrinne wird ventral vom Musculus sternomandibularis und dorsal vom Musculus brachiocephalicus begrenzt. In der betroffenen Halsregion lassen sich eine oberflächliche und eine tiefe Halsfaszie unterscheiden. Die oberflächliche Halsfaszie gliedert sich in ein dicht unter der Haut liegendes oberflächliches und in ein tiefes Blatt. Unter dem oberflächlichen Blatt liegt der Halshautmuskel (Musculus cutaneus coli), der die Drosselrinne bedeckt.

Das tiefe Blatt kreuzt die Drosselrinne und verläuft auf der Innenseite der Vena jugularis externa.

Die tiefe Halsfaszie besteht ebenfalls aus einem oberflächlichen und einem tiefen Blatt.

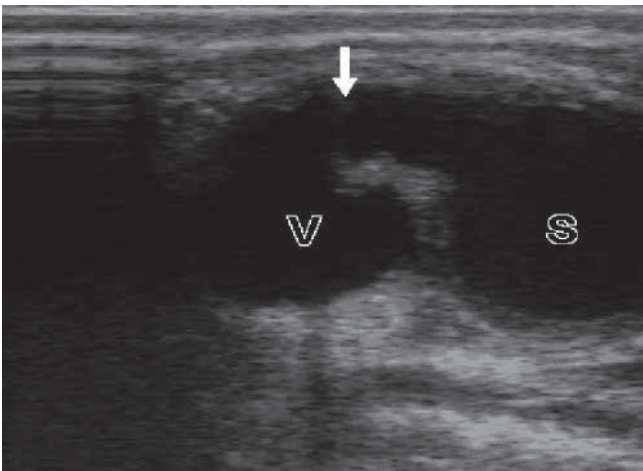


Abb. 3 2D-Sonogramm Querschnitt: V. jugularis und Shuntverbindung | *V. jugularis and shunt connection*

Tab. 1 präoperative Blutgasanalysen | *preoperative blood-gas analysis*

Parameter	Venös			arteriell
	kranial	kaudal	kaudo-kraniale Differenz	
pH	7,394	7,387	–	7,390
pCO ₂ (mmHg)	51,0	50,3	– 0,7	50,5
pO ₂ (mmHg)	37,3	71,2	33,9	89,9
Sauerstoffsättigung (%)	71,5	94,0	22,5	96,9

Das oberflächliche Blatt überzieht den Ösophagus sowie die Trachea und umscheidet gemeinsam mit dem tiefen Blatt unter Bildung der Karotisscheide die Arteria carotis communis, den Truncus vagosympaticus und den Nervus laryngeus recurrens (Wissdorf et al. 2002).

Anästhesie und Prämedikation¹

Der Eingriff wurde unter Allgemeinanästhesie in rechter Seitenlage vorgenommen. Eine 14 G Braunüle (Braunüle®, B. Braun, Melsungen) wurde in die rechte Vena jugularis externa eingeführt. Die präoperative Antibiose erfolgte mit kristalinem Penicilin-G-Natrium (30 000 IU/kg KM iv, Penicilin G®, Grüenthal GmbH, Aachen) und mit Gentamycinsulfat (6,6 mg/kg KM iv, Gentacin®, Selectavet, Weyarn). Zur Analgesie und Entzündungshemmung wurde Flunixin-Meglumin (1,0 mg/Kg KM iv, Finadyne®, Essex Tierarzney, München) verabreicht. Außerdem hatte das Pferd präoperativ Acetylsalizylsäure in einer Dosierung von 30 mg/kg KM zweimal täglich per os (ASS AL 100 TAH®, ALIUD® Pharma GmbH, Laichingen) erhalten.

Nach der Sedation mit Xylazin (0,5 mg/kg KM iv; Xylazin 2 % Bernburg®, Serumwerke Bernburg, Bernburg) und Levome-thadonhydrochlorid (0,08 mg/kg KM iv; L-Polamivet®, Intervet, Unterschleißheim) erfolgten das medikamentelle Ablegen mit Ketamin (2,2 mg/kg KM iv; Ursotamin®, Serumwerke Bernburg, Bernburg) und mit Diazepam (0,1 mg/kg KM iv; Diazepam-ratiopharm®, Ratiopharm, Ulm) und die anschließende Inhalationsnarkose mit Isofluran (1,2–5 Vol% IsoFlo®, Abbott, Greenborough, UK) in reinem Sauerstoff nach endotrachealer Intubation.

Operation

Der Zugang erfolgte auf der linken Halsseite im kaudalen Drittel der Drosselrinnenregion. Nach der chirurgischen Vorbereitung dieses Operationsfeldes wurde ein ca. 10 cm langer Hautschnitt in Richtung der Drosselrinne angelegt. Nach der Durchtrennung des oberflächlichen Blattes der oberflächlichen Halsfaszie wurde der Musculus cutaneus coli in Faserichtung durchtrennt, wodurch die Vena jugularis externa als Leitstruktur sichtbar wurde. Das Freilegen der Arteria carotis communis erfolgte durch stumpfes Präparieren in dorsomedialer Richtung.

Nach der Separierung und Fixierung dieser beiden großen Halsgefäße mittels gewebsschonender Polyamidhaltezügel (Abb. 4) konnte die Gewebsbrücke der arterio-venösen Fistel identifiziert werden, wobei das umliegende Gewebe zum Teil derbe Verwachsungen aufwies.

Danach wurde die shuntbedingte Durchwirbelung des arteriellen und venösen Kreislaufs angiographisch und mittels intraoperativer Blutgasanalyse sowie Blutdruckmessung (Abb. 5) untersucht. Während einer 30-minütigen einseitigen Unterbrechung des zum Gehirn führenden Blutstroms in der Arteria carotis communis und des Rückstroms in der Vena jugularis externa mittels Mixerarterienklemmen wurden die arterio-venöse Verbindung durchtrennt und die Gefäßwände auf einer Länge von jeweils zwei Zentimetern rekonstruiert (Abb. 6). Die

DANK dem Engagement der Referentinnen und Referenten unserer Seminare und Tagungen kann ich seit nunmehr 40 Jahren, die letzten 20 Jahre unter CURRICULA, regelmäßige tierärztliche Fortbildung auf hohem Niveau anbieten. Damit wende ich mich in erster Linie an die jungen Kolleginnen und Kollegen, die sich nach dem Studium und bei Beginn ihrer praktischen Tätigkeit auf einzelnen Gebieten weiterführende Kenntnisse erwerben wollen. Aber auch schon längere Zeit im Beruf Stehende nutzen die Seminare und Tagungen gerne als gelegentliches Repetitorium, um ihr Wissen aufzufrischen und zu aktualisieren. 40 Jahre Fortbildungstätigkeit und 20 Jahre CURRICULA sind Grund genug, kurz innezuhalten und die Leistung unserer Vortragenden anzuerkennen. Sabine Aboling • Eric Alliot • Lutz Alswede • Kira Alcabes • Ingrid Allgoewer • Jörg Auer • Wim Back • Augustinus Bader • Viola Bäuerlein • Claus Peter Bartmann • Ann Kristin Barton • Andy Bathe • Michael Becker • Kai Bemmann • Domenico Bergero • Ines M. Bergmann • Nicky Bergmann • Dagmar Berner • Regula Bettschart • Astrid Bienert Zeit • Andrea Bischofsberger • Karl-Heinz Böhm • Karl Josef Boening • Geraldine Bolen • Stephanie Borer-Germann • Dagmar Borchers • Sabine Boss • Hartwig Bostedt • Walter Brehm • Rüdiger Brems • Julia Breuer • Gerben Bronkhorst • Andreas Brühshwein • Claudia Brunner • Felicitas Boretti • Klaus Dieter Budras • Virginie de Busscher • Hans Castelijns • Jessika Cavalleri • Anja Cehak • Mary Christopher • Manfred Coenen • Theresa Conze • Anne Cathérine Coppens • Francois Cottin • Simon Curtis • Robert Dallas • Klaus Dämmrich • Patricia de Cocq • Eckehard Deegen • Elisa Dorrego-Keiter • Roswitha Dorsch • Michael Düe • Ilva Dumm • Catherine Dunnett • Marc Dunnett • Bettina Dunkel • Sue Dyson • Pascalk Ebell • Johannes Edinger • Anna Ehrle • Franz Ellendorf • Stephan Ernesti • Antonia Ertelt • Roberto Estrada • Stephen Eversfield • Parvis H. Falaturi • Andreas Faulstich • Claude Favrot • Alexandra Fedtke • Michael Fehr • Karsten Feige • Sandra Felten • Kerstin Fey • Christa Finkler-Schade • Andrea Fischer • Benedict Forndran • Frank Forterre • Thierry Francey • Andreas Franzky • David E. Freeman • Christiane Freytag • Anja Gabe • Gotthold Gäbel • Florian Geburek • Heidrun Gehlen • Vinzenz Gerber • Hartmut Gerhards • Kerstin Gerlach • Martin Gerwing • Stephan Gesell • Hans Geyer • Dietrich Girtler • Claudia Gittel • Toni Glaus • Luz Göhring • Ina Gösmeier • Allen Goodship • Arthur Grabner • Nicole Graneß • Tim Greet • Christine Griebisch • Annerose Günzel-Apel • Regine Hagen • Zrinjka Hardenberg • Patricia Harris • Kathrin Hartmann • Klaus Hartung • Maren Hellige • Diana Henke • Radomir Henklewski • Christian Herbert • Conny Herholz • Bodo Hertsch • Emmeline Hill • Katharina Hittmair • Kathleen Höhns • Stephanie Höppner • Beke Hoppe • Klaus Hopster • Bernhard Huskamp • Nils Henrik Huskamp • Isabele Iff • Jean Claude Ionita • Charlotte Iversen-Hopster • Andreas Jacobs • Hannah Junge • Heinz Jaugstetter • Sabine Kästner • Joachim Kaminsky • Josef Kamphues • Clemens Kampmann • Kevin Keegan • Charlotte Keller • Ellen Kienzle • Patrick Kircher • Christoph Klaus • André Kleinpeter • Jutta Klewitz • Robert Klopffleisch • Saskia Knopies • Melanie Köllmann • Roberto Köstlin • Norbert Kopf • Rüdiger Korbel • Lieuwke Kranenburg • Kai Kreling • Ines Kretschner • Annemarie Kroekenstoel • Konstanze Krüger • Sabine Krüger • Marc Lämmer • Paula Larrenza • Des Leadon • Pierre Leceux • Richard Lecouteur • Ietje Leendertse • Olivier Levionnois • Michael Lierz • Arno Lindner • Monika Linek • Christoph Lischer • Johanna Loschelder • Marc Machnik • Johann Maierl • Ulrike Matis • Anna May • Hanspeter Meier • Alexander Merz • Eberhard Mettenleiter • Andrea Meyer-Lindenberg • Helmut Meyer • Heinz Meyer • Ursula Michele • Yves Moens • Sybill Moffat • Maarten Moleman • David Mountford • Andreas Moritz • Scott Morrison • Martina Mosing • Carolin Müller • Ralf Müller • Beate Münzer • Reto Neiger • Barbara Bell • David N. Nicholis • Matthias Niederhofer • Claudia Nöller • Michael Nowak • Gerhard Oechtering • Burkhard Oexmann • Petra Ohnemus • Bernhard Ohnesorge • Nele Ondreka • Klaus Osterrieder • Arianna Maiolini • Mareijke Peeters • Christian Peham • Martin Philipp • Julie Pokar • Tim Parkin • Dietrich Plewa • Simon Pot • Kerstin von Pückler • Stephan Recknagel • Claudia Reusch • Tanja Richter • Iris Riebitsch • Astrid Rijkenhuizen • Lars Roepsdorff • Michael Röcken • Sarah Rösch • Anna Rötting • Carla Rohrer Bley • Katharina Ros • Katja Roscher • Alexandra Rosé • Katja Ruess-Melzer • Georg von Samson Himmelstjierna • Charlotte Sandersen • Claire Scicluna • Doreen Scharner • Urs Schatzmann • Wolfgang Scheidemann • Robert Schmitz • Heinz-Adolf Schoon • Eberhard Schüle • Ricarda Schünemann • Beatrix Schulte-Wien • Bianca Schulz • Thorben Schulze • Gerald Schusser • Christian Schwand • Günther Schwarz • Ariane Schweighauser • Didier Serteyn • Alice Sneyder • Nadja Sieber-Ruckstuhl • Harald Sieme • Marianne Sloet van Oldruitenborgh Oosterbaan • Roger Smith • Jack Snyder • Claudia Spadavecchia • Alice Spallek • Eva Spieker • Sharon Spier • David Spreng • Peter Stadler • Christian Stanek • Carsten Staszky • Nathalie Steidele • Veronika Stein • Eric Storey • Bernd Tellhelm • Gert ter Haar • Dana Teschner • Caroline Tessier • Peter Thein • Marco Baron Toaldo • Jan Tönjes • Josef Toth • Katrin Trost • Simon Turner • Gottlieb Ueltschi • Fritz R. Ungemach • Lucia Unger • Stefan Unterer • Stephanie Valberg • Emanuelle van Erck • Anton van den Belt • René van den Hooven • Meike van Heel • Gunther van Loon • René van Weeren • Katja von Peinen • Monica Venner • Carola Vyhmeister • Carsten Vogt • Arndt Christian Voss • Dominique Votion • Birgit Walther • Astrid Wehner • Anna Wogatzki • Norbert Wolff • Ingrid Vervuert • Saskia Walter • Axel Wehrend • Meret Wehrli Eser • Klaus Weigand • Horst Weiler • Thomas Weinberger • Michael Weishaupt • Karsten Weitkamp • Yanqing Wellenhofer Li • Renate Weller • Melanie Wergin • Gabriella Werner • Gerhards Wess • Cornelia Westermann • Nathaniel A. White • Inge Wijnberg • Judith Winter • Caroline Wirth • Bettina Wollanke • Karen Young • Margit Zeitler-Feicht • Jürgen Zentek • Annette Zeyner und anderen mehr danke ich, dass sie meiner Einladung immer wieder gefolgt sind, um ihr Wissen und Können als Grundlagen des beruflichen Erfolgs weiterzugeben. Auch in Zukunft werde ich sowohl allgemein interessierende als auch speziellere Themen auswählen und von ausgewiesenen Fachleuten vermittelt in angenehmer Umgebung anbieten. Dabei ist das „Stammhaus“ Palais Biron in Baden-Baden der zentrale Veranstaltungsort wobei Berlin, Hamburg, München, Neustadt-Glewe und neu auch Kassel für ausgesuchte Themen ebenso Berücksichtigung finden. So starten wir engagiert und zuversichtlich in eine neue Dekade. **HANS D. LAUK**

Gefäße wurden mit Polydioxanonfäden mit einer Stärke von 0,7 metric (PDS®, Ethicon, Norderstedt), fortlaufend evertierend genäht. Auf Grund der Feinheit des Nahtmaterials erwies sich die Verwendung einer Operationslupe als sinnvoll. Bei der arteriellen Gefäßwandrekonstruktion konnte erst nach mehrfachen Korrekturen eine absolute Dichtheit erzielt werden. Die Gewebsbrücke der Fistel wurde extirpiert und für die pathohistologische Untersuchung bereitgestellt. Nach der Freigabe des Blutstromes durch das Lösen der Arterienklemmen wurden die Gefäßnähte abschließend auf ihre Dichtheit kontrolliert.

Um einen postoperativen Blut- und Exsudatstau zu verhindern, wurde eine Baumwolltamponade (Gazin®, Lohmann Rauscher GmbH & Co. KG) eingelegt und anschließend erfolgte der schichtweise Wundverschluss durch eine fortlaufende Faszien- und Muskelnäht, eine fortlaufende Unterhautnaht, jeweils mit Vicryl (Vicryl®, 2 metric, Ethicon, Norderstedt) sowie durch die

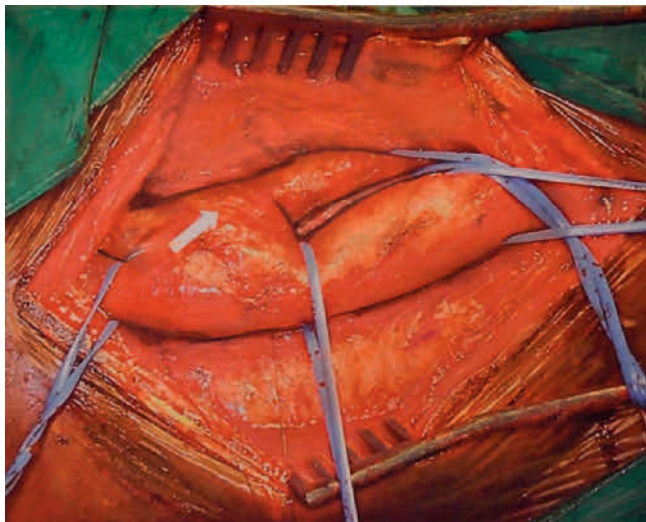


Abb. 4 Operationssitus, im Vordergrund die massiv dilatierte V. jugularis mit Shuntverbindung zur A. carotis (siehe Pfeil) | Massively dilated V. jugularis with the shunt connection to A. carotis (see arrow)



Abb. 5 Intraoperative Druckmessung in der V. jugularis vor und hinter der Shuntverbindung über eine Punktion | Intraoperative pressure measurement of the V. jugularis before and behind shunt connection

Hautnaht mittels Knopfheften mit Ethibond (Ethibond®, 3,5 metric, Ethicon, Norderstedt).

Patho-histopathologische Untersuchung

Von der Gewebsbrücke wurde ein Biopat entnommen. Das patho-histologische Bild war durch kollagenreiches, fibroblastenreiches, schwach vaskularisiertes Bindegewebe geprägt. Außerdem waren eine geringgradige diffuse lymphoplasmazelluläre Infiltration sowie einzelne Neutrophileninfiltrate erkennbar.

Postoperativer Verlauf

Postanästhetisch waren keine zerebralen Ausfallserscheinungen infolge der Unterbrechung des Blutstromes feststellbar. Die antibiotische und antiphlogistische Therapie wurde über fünf Tage fortgesetzt. Am zweiten Tag post operationem wurde die Tamponade entfernt. Das Ziehen der Hautfäden erfolg-

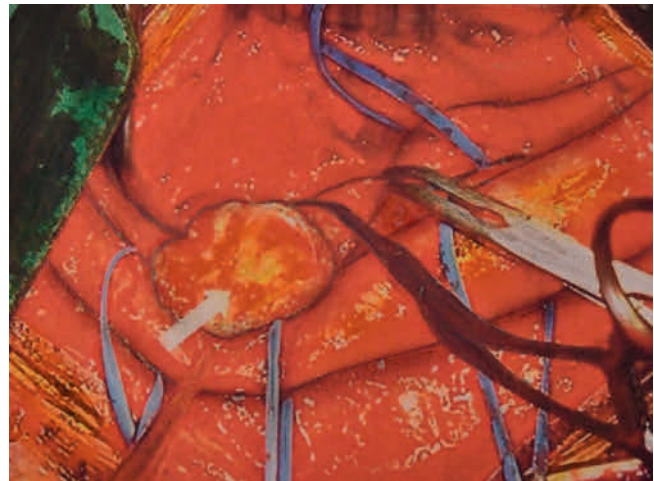


Abb. 6 Operationssitus nach Verschluss des Shunts im Venenbereich und Resektion des arteriellen Shuntanteils, direkt vor Gefäßnaht der A. carotis (siehe Pfeil) | Situation after closing of shunt in vein area and resection of the arterial shunt, directly before vascular suturing of A. carotis (see arrow)

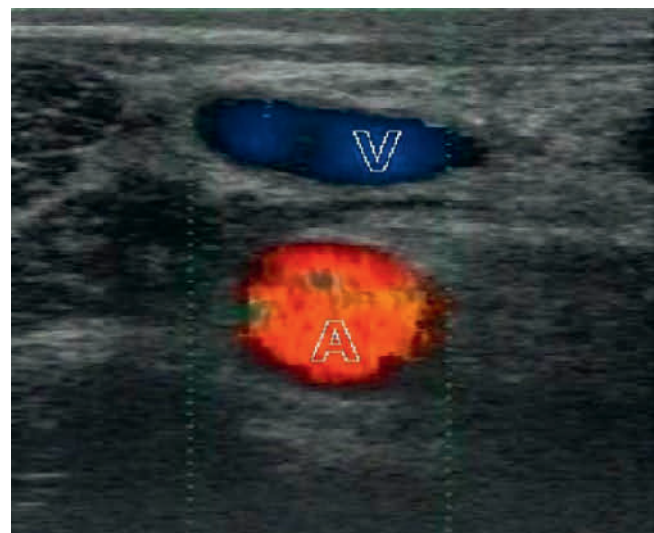


Abb. 7 A. carotis und V. jugularis im sonographischen Querschnitt 3 Wochen p. op. | Sonography: A. carotis and V. jugularis 3 weeks post op.

te am zehnten Tag post operationem. Die Operationswunde heilte per primam intentionem.

Über einen Zeitraum von drei Monaten erfolgte eine antikoagulatorische Langzeittherapie mit Phenprocoumon¹ (0,12–0,03 mg/kg KM, per os; Marcumar®, Roche, Grenzach-Wyhlen) unter regelmäßiger Kontrolle des Gerinnungsstatus.

Sonographisch waren zunächst Reaktionen an der venösen Gefäßwand nachweisbar. Bei der sonographischen Nachuntersuchung ca. 3 Wochen postoperativ zeigte sich die Vene (V) im Bereich der Operation mit einer etwas verdickten und unregelmäßigen Wandung jedoch laminarem Fluss. Die Arterie (A) wies ebenfalls einen laminaren Strom auf (Abb. 7).

Vier Monate post operationem war das Pferd wieder auf seinem ursprünglichem Leistungsniveau als Sportpferd einsetzbar. Im sonographischen Abschlussbefund konnten ungestörte arterielle und venöse Strömungsverhältnisse festgestellt werden.

Diskussion

In der aktuellen Literatur sind gelegentlich Einzelfallberichte über arterio-venöse Fisteln beim Pferd zu finden. David und McCullagh (1978) beschreiben den Fall einer arterio-venösen Anastomose zwischen der Arteria und Vena spermatica bei einem Kryptorchiden, der sich hinsichtlich der Klinik stark vom vorliegenden Fall unterscheidet. In dem Fallbericht von Parks et al. (1989) war das klinische Bild entsprechend der Beteiligung der Vena cephalica an der arterio-venösen Fistel durch eine Vorhandlahmheit geprägt, wobei die Identifikation der Fistel intraoperativ nicht gelang. Über die sonographische Untersuchung und über die Fisteloperation am Thorax des Pferdes berichten Welch et al. (1992). Wenngleich sich ihr Fall hinsichtlich der Region grundlegend von dem vorliegenden unterscheidet, erwies sich Doppler-Sonographie bei ihnen wie auch im vorliegenden Fall als diagnostisch wertvoll. Gugliemini und Bernadini (2003) beschreiben einen Fall, in dem sich bei einem sieben Monate alten Fohlen eine arterio-venöse Fistel, wie im vorliegenden Fall zwischen den beiden großen Halsgefäßen gebildet hatte. Sie berichten über eine viermonatige Dauer der Gefäßalteration, wobei keine Angaben über die Ursache gemacht werden. Im vorliegenden Fall ist auf Grund des intraoperativen und des pathohistologischen Befundes von einem chronischen Prozess der Fistelentstehung auszugehen, denn in der Umgebung der Fistel wurden bindegewebige Verwachsungen gelöst und die Verbindung zwischen den Gefäßen bestand aus kollagenreichem und schwach vaskularisiertem Gewebe. Der Besitzer hat erst nach Mitteilung dieser Befundinterpretation von einer mehrere Jahre zurückliegenden Schlagverletzung in dieser Region berichtet, der seinerzeit keine große Bedeutung beigemessen wurde.

Hinsichtlich der traumatischen Ursache und des chronischen Verlaufs der Fistelentstehung korreliert diese Kasuistik mit Fallberichten aus der Humanmedizin, wobei arterio-venöse Fisteln in unterschiedlichen Körperregionen unter anderem auf Schussverletzungen zurückzuführen waren (Chen et al. 2006, Dabbagh et al. 2007). Die Katheterisierung der Jugularvene ist als Sonderform der traumatischen Fistelursachen zu

betrachten (el-Shahawy und Khilnani 1995). Obwohl in der Pferdemedizin eine derart iatrogene Fistelursache bisher nicht beschrieben worden ist, wird sie in Analogie zu dem Bericht aus der Humanmedizin für möglich gehalten.

Im vorliegenden Fall wurde das Pferd nach dem vorherberichtet erwähnten Trauma für 3 Wochen unter Boxenruhe gehalten, um so eine Resorption bzw. Organisation frischer Einblutungen zu ermöglichen und damit die Operationsbedingungen zu optimieren.

Die Operation wird insgesamt als sehr risikoreich eingestuft. Neben den allgemeinen Narkose- und Operationsrisiken muss berücksichtigt werden, dass es auf Grund der geringen Zahl der Fälle keinen Trainingseffekt für den Pferdechirurgen gibt. Eine einseitige, mehr als 25-minütige Unterbrechung des zum Gehirn führenden Blutstroms kann beim Menschen zu ischämischen zerebralen Ausfallerscheinungen führen (Ezema et al. 2006). Analoge Zeitangaben für das Pferd sind nicht bekannt. Im vorliegenden Fall war das Kompensationspotential des Kollateralkreislaufs offensichtlich ausreichend, da intra- und postoperativ keine zerebralen Störungen feststellbar waren.

Größte Sorgfalt musste auf die gewebsschonende Präparation der Arteria carotis communis aus den Verwachsungen gelegt werden, um eine intraoperative Reizung bzw. postoperative Entzündung des in der Nachbarschaft verlaufenden Nervus vagus zu vermeiden.

In Abhängigkeit von Art und Lokalisation arterio-venöser Fisteln gibt es in der Human- und Veterinärmedizin zusätzlich zur operativen Fistelentfernung andere therapeutische Vorgehensweisen, die auf einem endovaskulärem Fistelverschluss beruhen (Schneider et al. 1998, Chen et al. 2006). Beispielsweise berichten Jayaraman et al. (2007) von zwei Fällen, bei denen eine transarterielle Embolisation mit n-butyl-2-cyanoacrylate (n-BCA) vorgenommen wurde, nachdem eine Stentplatzierung bzw. die Anwendung eines Coils nicht erfolgreich waren.

Im vorliegenden Fall führte die Operation einer arterio-venösen Fistel zur vollständigen Rekonstruktion der großen Halsgefäße. Die Wunde heilte per primam intentionem.

Für die postoperative antikoagulatorische Langzeittherapie wurde Phenprocoumon gewählt, weil es zur oralen Applikation zur Verfügung steht und der Wirkstoff im Gegensatz zur ebenfalls oral verfügbaren Acetylsalicylsäure eine selektive antikoagulatorische Wirkung besitzt (Trachsel et al. 2008). Marcoumar® wurde mit beginnender Arbeit des Pferdes abgesetzt und das Pferd erreichte nach ca. 4 Monaten wieder sein ursprüngliches Leistungsniveau.

Fazit

Mit der Doppler-Sonographie ist eine sehr gut geeignete nicht invasive Untersuchungstechnik verfügbar, die eine sichere Diagnose einer Fistel zwischen der Arteria carotis communis und der Vena jugularis externa erlaubt. Die in dieser Kasuistik bisher nicht beschriebene Form des Shunts ist bei traumatisch entstandenen Erkrankungen der großen Halsgefäße differenti-

aldiagnostisch zu berücksichtigen. Die risikoreiche Operation an den betroffenen Gefäßen in unmittelbarer Nachbarschaft zum Nervus vagus kann beim Pferd interdisziplinär suffizient durchgeführt werden.

¹ Bei einigen der aufgeführten Medikamente erfolgte eine Umwidmung mit entsprechender Dokumentation im Equidenpass gemäß VO 2377/90 (EWG) und §56a Abs. (2) bzw. Nr. 3 AMG)

Literatur

- Chen J. Y., Chan S. H., Lin L. J., Luo C. Y. (2006) Late onset congestive heart failure with multiple carotid-jugular fistulae and pseudoaneurysm after penetration injury. *J. Fomos. Med. Assoc.* 105, 844–847; DOI 10.1016/S0929-6646(09)60272-2
- Dabbagh A., Marashi A. S., Malek B. (2007) Traumatic arteriovenous fistula due to an old gunshot injury: a victim from the Afghanistan War. *Mill. Med.* 172, 1129–1131; DOI 10.7205/milmed.172.10.1129
- David J. S., McCullagh K. G. (1978) A case of spermatic arteriovenous anastomosis in the horse. *Equine Vet. J.* 10, 94–96; DOI 10.1111/j.2042-3306.1978.tb02230.x
- Dickson L. R., Badcoe L. M., Burbidge H., Kannequieter N. S. (1990) Jugular thrombophlebitis resulting from an anaesthetic induction technique in the horse. *Equine Vet. J.* 22, 177–179; DOI 10.1111/j.2042-3306.1990.tb04242.x
- el-Shahawy M. A., Khilnani H. (1995) Carotid-jugular arteriovenous fistula: a complication of temporary hemodialysis catheter. *Am. J. Nephrol.* 15, 332–336; DOI 10.1159/000168859
- Ezema N., Ekpe E. E., Ezike H. A., Anyanwu C. H. (2006) Traumatic common carotid-jugular fistula: report of 2 cases. *Tex. Heart Inst. J.* 33, 81–83
- Gugliemini C., Bernadini D. (2003) Echo-Doppler findings of a carotid-jugular fistula in a foal. *Vet. Radol. Ultrasound* 44, 310–314; DOI 10.1111/j.1740-8261.2003.tb00461.x
- Jayaraman M. V., Do H. M., Marks M. P. (2007) Treatment of traumatic cervical arteriovenous fistulas with N-butyl-2-cyanoacrylate. *Am. J. Neuroradiol.* 28, 352–354
- Parks A. H., Guy B. L., Rawlings C. A., Constantino M. J. (1989) Lameness in a mare with signs of arteriovenous fistula. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 194, 379–380
- Pschyrembel Klinisches Wörterbuch (1990) Walter de Gruyter Berlin, 256. Auflage 525
- Rijkenhuizen A. B., Swieten H. A. (1998) Reconstruction of the jugular vein in horses with post thrombophlebitis stenosis using saphenous vein graft. *Equine Vet. J.* 30, 236–239; DOI 10.1111/j.2042-3306.1998.tb04493.x
- Schneider M., Fey K., Tellhelm B., Litzke L.-F., Sasse H. H. L. (1998) Perkutaner Verschluss arterieller Gefäße durch permanente Embolisation zur Therapie einer Luftsackblutung beim Pferd. Ein Fallbericht. *Tierärztl. Praxis*, 26 (G), 211–215
- Trachsel D., Cohausz O., Scharf G., Wehrli Eser M. (2008) Aortenthrombose bei einem Wallach: Behandlung mit dem Antikoagulans Phenprocoumon (Marcoumar®) Schweiz. *Arch. Tierheilkd.* 150, 613–618; DOI 10.1024/0036-7281.150.12.613
- Welch R. D., Dean P. W., Miller M. W. (1992) Pulsed Doppler evaluation of a peripheral arteriovenous fistula in a horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 200, 1360–1362
- Werren C. V., Tessier C., Brehm W. (2007) Aneurisma mit Thrombosebildung in der Arteria pudenda externa. *Pferdeheilkunde* 23, 118–122; DOI 10.21836/PEM20070202
- Wissdorf H., Otto B., Gerhards H. (2002) Hals. In: *Wissdorf H., Gerhards H., Hukamp B., Deegen E. (eds) Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes*. Schapper Alfeld-Hannover, 2. Auflage 255–264