

Gefässchirurgie 2022 · 27 (Suppl 1):S1–S72
<https://doi.org/10.1007/s00772-022-00930-0>
 © The Author(s), under exclusive licence to Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2022



Abstracts der Dreiländertagung der Schweizerischen, Deutschen und Österreichischen Gesellschaften für Gefässchirurgie

19.–22. Oktober 2022, Wien/Österreich

Inhalt

- S2 Geführte Posterbegehung I 20. Oktober 2022, 11.30–12.30 Uhr
 S6 Geführte Posterbegehung II 21. Oktober 2022, 11.30–12.30 Uhr
 S10 Freie Mitteilungen – pAVK I 19. Oktober 2022, 09.45–11.15 Uhr
 S12 Freie Mitteilungen – Perioperatives Patientenmanagement 19. Oktober 2022, 09.45–11.15 Uhr
 S15 Freie Mitteilungen – Carotis I 19. Oktober 2022, 13.15–14.45 Uhr
 S17 Freie Mitteilungen – Thorakale Aorta 19. Oktober 2022, 13.15–14.45 Uhr
 S19 Freie Mitteilungen – Venenerkrankungen 19. Oktober 2022, 13.15–14.45 Uhr
 S21 Freie Mitteilungen – Abdominelles Aortenaneurysma I 19. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr
 S24 Freie Mitteilungen – Septische Gefäßchirurgie & Wundtherapie 19. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr
 S26 Freie Mitteilungen – Bildgebung 19. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr
 S28 Freie Mitteilungen – Thorakale Aorta II 20. Oktober 2022, 08.00–09.30 Uhr
 S32 Freie Mitteilungen – Therapie chronischer Wunden 20. Oktober 2022, 08.00–09.30 Uhr
 S34 Freie Mitteilungen – Abdominelles Aortenaneurysma II 20. Oktober 2022, 09.45–11.15 Uhr
 S37 Freie Mitteilungen – Carotis II 20. Oktober 2022, 13.15–14.45 Uhr
 S39 Freie Mitteilungen – Translation & Innovation 20. Oktober 2022, 13.15–14.45 Uhr
 S42 Freie Mitteilungen – pAVK II 20. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr
 S45 Freie Mitteilungen – Gefäßbiologie 20. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr
 S48 Freie Mitteilungen – Thorakoabdominelle Aortenaneurysmen I 21. Oktober 2022, 08.00–09.30 Uhr
 S50 Freie Mitteilungen – Viszerale und aortoiliakale Verschlussprozesse 21. Oktober 2022, 09.45–11.15 Uhr
 S52 Freie Mitteilungen – Moderne Lehrkonzepte 21. Oktober 2022, 08.00–09.30 Uhr
 S54 Freie Mitteilung – Komplexe aortoiliacale Rekonstruktionen 21. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr
 S56 Freie Mitteilungen – Kritische Extremitätenischämie 21. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr
 S60 Freie Mitteilung – Thorakoabdominelle Aortenaneurysmen II 22. Oktober 2022, 08.00–09.30 Uhr
 S62 Freie Mitteilungen-Femoropopliteale Aneurysmen & Trauma 22. Oktober 2022, 09.45–11.15 Uhr
 S65 MAGIC Award Sitzung 22. Oktober 2022, 09.45–11.15 Uhr

The supplement containing these abstracts is not sponsored by industry

Geführte Posterbegehung I

20. Oktober 2022, 11.30–12.30 Uhr

P01

Aorto-esophageal fistula. Case report of conservative treatment

El Beyrouti H, Abdalhafez M*, Doemland M, Halloum N, Al-Saegh S, Wenkel M, Treede H

Department of Cardiac and vascular Surgery, University Hospital, Johannes Gutenberg University, Mainz, Germany

Background: Management of aorto-esophageal fistula, especially after previous endovascular repair, is associated with high morbidity and mortality. Surgical debridement and replacement of infected segment are necessary. A wide spectrum of graft materials for extra-anatomic or in situ reconstruction is suggested such as homograft, biological or biosynthetic material and antibiotic impregnated grafts, but none of these is universally applicable due to occasional associated risks.

We present the 1-year follow-up of a patient with secondary aorto-esophageal fistula, after emergency endovascular treatment of a covered ruptured aortic ulcer of the thoracic aorta with successful endoscopic closure of the fistula by fibrin glue application.

Methods: A 65-year-old female patient underwent percutaneous TEVAR in zone 2 supplemented with implantation of carotid-subclavian bypass and plug implantation into the subclavian artery because of ruptured aortic ulcer.

The postoperative course was unremarkable except for asymptomatic elevated CRP values. Computed tomography (CT) also revealed normal findings. However, the patient experienced chest pain with dyspnea on exertion one month later. Computed tomography continued to show no change from the last checkup, and laboratory parameters still showed elevated CRP.

A control magnetic resonance imaging (MRI) of the entire aorta revealed inflammatory vessel wall changes suggesting a large vessel vasculitis with wall thickening and increased contrast enhancement of the thoracic aorta. Cortisone therapy was continued orally with additional administration of tocilizumab. 3 weeks later, the control CT revealed small fluid accumulation in the upper mediastinum and along the descending aorta in the sense of mediastinitis with suspected esophageal or bronchial perforation. Bronchoscopy was able to exclude a bronchial fistula, but endoscopically a 2 mm esophageal fistula could be detected 24 cm from the dentate line.

A multidisciplinary decision discussed open surgical repair including radical debridement of infected tissue and replacement of the aorta and esophagus. The patient denied the operation and preferred conservative therapy.

After serial endoscopic vacuum treatment of the esophagus (4 changes over 15 days) with enteral food restriction, the fistula could be closed endoscopically by application of 1 ml fibrin glue with a good outcome in 1-year follow-up controls.

Results: Under oral therapy with prednisolone (initially 3 × 250 mg SDH i. v., then PDN 60 mg p. o. and currently 4 mg daily) and Amoxiclav 875/12 the patient is currently symptom-free with regular inflammatory parameters. The last CT controls showed a decrease in mediastinitis signs and air trapping without residual findings as well as regular visualization of the entire aorta and supraaortic branches with an open carotid-subclavian bypass.

Discussion: An endoscopic vacuum therapy of the esophagus under oral antibiotic therapy may be feasible to treat aorto-esophageal fistulae. Surgical backup remains a necessity.

P02

Minimally Invasive Aortic Repair with a percutaneous closure device

Al-Saegh S^{1*}, Kloeckner R², Shestopal M¹, Omar M¹, Treede H¹, El Beyrouti H¹

¹Department of Cardiac and vascular Surgery, University Medical Center, Johannes-Gutenberg University, Mainz, Germany, Mainz, Germany; ²Department of Diagnostic and Interventional Radiology, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, Mainz, Germany, Mainz, Germany

Purpose Statements, Background: Port implantation can be associated with an array of serious vascular complications, typically involving the subclavian artery. We report a case where implantation of a port resulted in an iatrogenic perforation of the aortic arch at the level of the left subclavian artery, which was sealed off using a percutaneous vascular closure device.

Method: A 56-year-old female was scheduled for chemotherapy due to nodal-positive breast cancer for which she underwent implantation of a left-sided port. However, upon first use of the implanted port, significant backflow of arterial blood indicated arterial misplacement of the catheter. Contrast enhanced CT scan confirmed the incorrect position, with the 8.5 F catheter directly penetrating the aortic arch at the level of the left subclavian artery; Additionally, there was a separate left vertebral artery originating directly from the aortic arch.

Due to the location of the penetration, endovascular stenting (TEVAR) was not possible without covering the left subclavian. Open surgical repair would have included sternotomy.

Therefore, we decided for a minimally invasive approach under surgical standby. First, the port chamber was explanted. Subsequently, the port tube was probed with a stiff guidewire, which tip was shaped to avoid damaging the aortic valve. After removing the tube, a suture-mediated closure device was advanced into the aorta with the tip being placed in the left ventricle. Finally, the suture was placed and this procedure was repeated with a second percutaneous vascular closure device. Subsequently, both sutures were tightened with the pusher.

Results: Post-operative control CT scanning confirmed complete closure of the arterial perforation with no signs of any residual leak. One year afterwards, the patient remains in a good general condition and is responding well to chemotherapy.

Conclusion: Minimally invasive closure of an aortic arch penetration may be feasible, even if that includes advancing the closure system into the ascending aorta and the left ventricle.

Interdisciplinary management is key; A backup including either TEVAR or open surgical repair is mandatory.

P03

Sealing off an iatrogenic perforation of the brachiocephalic trunk with a percutaneous closure device

Halloum N^{1*}, Al-Saegh S¹, Abdalhafez M¹, Treede H¹, Kloeckner R², El Beyrouti H¹

¹Department of Cardiac and vascular Surgery, University Medical Center, Johannes-Gutenberg University, Mainz, Germany, Mainz, Germany; ²Department of Diagnostic and Interventional Radiology, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, Mainz, Germany, Mainz, Germany

Background: Implantation of double-lumen Hickman catheters can be associated with an array of serious vascular complications, such as carotid and aortic injuries. Management of these complications can be quite challenging. We report a case where implantation of a Hickman catheter resulted in an iatrogenic perforation of the brachiocephalic trunk; which was sealed off using a percutaneous vascular closure device.

Case report: A 14 years-old girl was scheduled for chemotherapy due of acute leukemia for which she underwent implantation of a right-sided double-lumen Hickman catheter. However, upon first use of the implant-

ed catheter, significant backflow of arterial blood indicated misplacement of the catheter. CT scanning confirmed the incorrect position, with the 9F catheter directly penetrating the brachiocephalic trunk at the superior aspect of its bifurcation.

The patient was transferred to our department with stable hemodynamics. A multidisciplinary decision was reached to avoid performing open surgical repair due to the inherent risks in this very sick patient. Endovascular stenting with a covered stent was also ruled out because of the young age and the challenging anatomical location. Therefore, we decided to treat the arterial injury percutaneously with closure device.

Under general anesthesia and strict aseptic conditions, the catheter was cut, and was then probed with a stiff guidewire which was directed towards the descending aorta to avoid injuring the aortic valve. The catheter was pulled out, a suture-mediated closure device was advanced into the brachiocephalic trunk and the suture was placed. This procedure was repeated with a second device, and both sutures were then tightened with the pusher. Successful closure was achieved promptly with no signs of bleeding or any other complication. The patient was immediately extubated and transferred to the general ward.

Post-operative control CT scanning confirmed complete closure of the arterial perforation with no signs of any residual leak. One year afterwards, the patient remains in a good general condition and is responding well to chemotherapy.

Conclusion: Percutaneous closure of iatrogenic supra-aortic arterial injuries may be feasible. Using a closure device helps avoid open thoracotomy and its associated complications. The availability of surgical and/or endovascular backup is recommended

P04

Thorakale endovaskuläre Aortenreparatur bei penetrierendem Aortenulkus – klinische Ergebnisse eines 20 Jahreszeitraums

Meisenbacher K*, Hellriegel C, Böckler D, Bischoff M

Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Hintergrund: Das penetrierende Aortenulkus (PAU) stellt als Entität des akuten Aortensyndroms eine potenziell lebensbedrohliche Pathologie dar. Trotz unklarer Datenlage hinsichtlich des natürlichen Verlaufs und somit der Behandlungsindikation, hat sich die thorakale endovaskuläre Aortenreparatur (TEVAR) als Methode der Wahl durchgesetzt. Ziel dieser Arbeit war die Evaluation von klinischen Ergebnissen der endovaskulären Versorgung des PAU eines 20 Jahre-Zeitraums unter Berücksichtigung der Indikationsstellung mit Fokus auf die perioperative Gesamtmorbidität.

Methoden: Zwischen November 1998 und November 2020 wurden 100 PAU-Patienten ($n=49$ asymptomatisch, $n=51$ symptomatisch/rupturiert) mittels TEVAR versorgt (63 Männer, mittleres Alter $72 \pm 8,7$ Jahre). Es erfolgte eine retrospektive Analyse einer prospektiv geführten klinikinternen Datenbank. Primäre Studienendpunkte waren die peri- und postoperative Mortalität und Morbidität, insbesondere der Komplikationsraten, klassifiziert anhand des Comprehensive Complication Index (CCI) während der stationären Behandlung, nach 6 Monaten und nach einem Jahr. Der CCI übersetzt als Bewertungsinstrument basierend auf der Clavien-Dindo-Klassifikation die Summe aller Komplikationen, gewichtet nach Schweregrad, auf einer kontinuierlichen Skala von 0 (keine Komplikationen) bis 100 (Tod) in jedem Patienten. Sekundäre Endpunkte waren technischer Erfolg, Freiheit von Endoleckage (EL) und TEVAR-assoziierte Reintervention (RI) in einem mittleren Nachsorge-Zeitraum von $48,7 \pm 51,7$ Monaten.

Ergebnisse: Primär technischer Erfolg wurde in 97 % (97/100) der Fälle erreicht. Die intrahospitale Gesamt-Komplikationsrate betrug 54 % (asymptomatisch 46,9 %, symptomatisch/rupturiert 60,8 %). Der mittlere CCI lag zum Zeitpunkt der Entlassung, sechs Monate und ein Jahr postTEVAR im Gesamtkollektiv bei $22,4 \pm 30,6$, $29,7 \pm 36,3$ und $32 \pm 37,8$. In der Gruppe der asymptomatischen Patienten konnte zu den analogen Messzeitpunk-

ten ein mittlerer CCI von $15,1 \pm 24,6$ (intrahospital), $12,3 \pm 21,2$ (6 Monate) und, $14,3 \pm 23,1$ (1 Jahr) ermittelt werden. Demgegenüber betrug der CCI für symptomatische/rupturierte Fälle $29,5 \pm 34,6$ (intrahospital; $p=0,037$), $54,1 \pm 39,3$ (6 Monate; $p < 0,001$) und $58,1 \pm 40,7$ (1 Jahr; $p < 0,001$). Eine primäre Endoleckage trat in 12/100 (12 %, $n=2$ Typ I EL, $n=10$ Typ II EL) auf, bei einer sekundären Endoleckage-Rate von 8 % (8/100) und einer TEVAR-assoziierten Reinterventionsrate von 25 % (25/100). Die Gesamtmortalität betrug 56 % (asymptomatisch 42,9 %, symptomatisch/rupturiert 68,6 %) bei einer Prozedur-assoziierten Mortalität von 9 % (9/100) und 30d-Mortalität von 8 % (8/100). Die Freiheit von Tod und Komplikation ein Jahr nach OP betrug 23,2 % (asymptomatisch 36,6 %, symptomatisch/rupturiert 9,8 %).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse im untersuchten Kollektiv zeigen, dass trotz initial hohen technischen Erfolges die TEVAR bei PAU mit deutlichen perioperativer Morbiditäts- und Komplikationsraten einhergeht. Dies zeigt sich nicht nur im Rahmen der Notfallversorgung, sondern auch bei Elektiveingriffen. Der Indikationsstellung kommt somit insbesondere bei asymptomatischen Pathologien ein hoher Stellenwert zu. Zur sicheren Patientenallokation sind Datenerhebungen in größeren Kollektiven hinsichtlich potenzieller morphologischer und klinischer Einflussfaktoren angezeigt.

P05

Der interessante Fall – Multiple Re-Interventionen nach DeBakey Typ I Dissektion

Mühling B, Hamouda M*, Babiak C, Lang G, Winkle P

Klinik für Herz-, Thorax- Und Gefäßchirurgie, Uniklinik Ulm, 89081 Ulm, Deutschland

Hintergrund: Die akute Aortendissektion stellt eine lebensbedrohliche Erkrankung dar. Abhängig vom Entry muß entweder akut herzchirurgisch operiert (DeBakey I/II), endovaskulär versorgt oder auch konservativ behandelt werden (DeBakey III). Die Freiheit von Re-Intervention ist bei Patienten mit DeBakey Typ I Dissektion geringer verglichen mit DeBakey Typ II.

Methode: Es wird der Fall eines heute 54-Jährigen Patienten präsentiert, bei dem aufgrund einer DeBakey I Dissektion initial ein Ascendens- und Teilbogenersatz erfolgte und im weiteren Verlauf über 9 Jahre mehrere Re-Eingriffe notwendig waren.

Ergebnis: Das Indexereignis 2013 war eine DeBakey Typ I Dissektion, die kardiochirurgisch mittels Ascendens- und Teilbogenersatz versorgt wurde. Im weiteren Verlauf erfolgte eine distale Verlängerung mit endovaskulärem Entry-Verschluss nach vorherigem supraaortalen De-Branching bei Progress der Erkrankung (2013). Danach ein aorto-renaler Bypass bei akutem Verschluss der Nierenarterie (2013). Bei weiterem Progress und Entwicklung eines Post-Dissektionsaneurysmas im thorako-lumbalen Übergang erfolgte eine Stentgraftversorgung (2017). Im Anschluß wurde eine Verlängerung nach proximal nötig (2017). Bei weiterem Progress der Erkrankung und konsekutiver Stentgraftdiskonnektion und -dislokation mußte eine erneute Armierung des thorakalen Anteils mittels endovaskulärer Techniken erfolgen (2022).

Schlußfolgerung/Diskussion: DeBakey Typ I und II Dissektionen werden primär herzchirurgisch mittels Ascendens- ggf. mit Teilbogenersatz versorgt. Im weiteren Verlauf haben Patienten mit DeBakey Typ I Dissektionen eine höhere Wahrscheinlichkeit für distale Re-Interventionen, so dass diskutiert werden muß, ob diese Patienten primär von einer Versorgung mittels Frozen-Elephant trunk und frühzeitiger distaler Verlängerung profitieren, um ein Re-Modeling zu ermöglichen und regelmäßige Re-Interventionen zu vermeiden.

P06

Management der akuten, komplizierten Typ B-Aortendissektion mit Malperfusion: zwei Fallbeispiele und ein Überblick der aktuellen Literatur

Puttini I*

Klinikum Rechts Der Isar, München, Deutschland

Hintergrund: Die akute komplizierte Typ-B-Aortendissektion mit Extremitätenischämie und/oder viszeraler Malperfusion stellt eine große Herausforderung für die Gefäßchirurgie dar. Die endovaskuläre Therapie nach dem „Stabilize-Prinzip“ als Goldstandard, ist in der Akutphase mit einem hohen Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko verbunden, insbesondere wenn aufgrund persistierender Malperfusion weitere operative Maßnahmen notwendig sind.

Die passende Strategie für jeden Patienten zu finden, bleibt weiterhin eine individuelle Herausforderung. Diese soll anhand 2er Fallbeispiele illustriert werden.

Fall 1: Ein 49-jähriger Mann wurde mit plötzlich einsetzendem thorakalem Schmerz, sowie Hypästhesie und Schwäche beider Beine zuverlegt. Bei der klinischen Untersuchung waren die Fußpulse beidseits nicht tastbar und der systolische Blutdruck lag bei 240 mmHg. Die durchgeführte CT-Angiographie zeigte eine Dissektion der thorakoabdominalen Aorta ab der linken Arteria subclavia mit „true lumen collapse“ und Hypoperfusion des Viszeralsegments sowie komplettem Aortenverschluss infrarenal mit konsekutiver Beinischämie beidseits (TASC IIB). Beim Versuch der endovaskulären Membranfenestrierung, um eine Perfusion beider Lumina zu gewährleisten ergab sich eine Dislokation der Dissektionsmembran mit kompletter Verlegung der Ostien des Viszeralsegmentes. Daraufhin erfolgte die Anlage eines axillo-bifemorale Bypasses und zur Sicherstellung der viszeralen Perfusion eine mediane Laparotomie mit Entfernung der zusammengefalteten Dissektionsmembran und Desobliteration der viszerorenenalen Abgänge. Bei protrahierter Darmischämie erfolgte zudem eine subtotale Kolektomie und Anlage eines terminalen Ileostomas. Im weiteren intensivmedizinischen Verlauf zeigte sich eine permanente Dialysepflichtigkeit, sowie eine Leberinsuffizienz. Bei langsam einsetzender Spontanatmung zeigten sich keine neurologischen Ausfälle. Nach dreimonatigen Intensiv-Aufenthalt besteht aktuell weiterhin eine dialysepflichtiges Nierenversagen, eine eingeschränkte Leberfunktion und einer enterale Fistel unter konservativer Therapie.

Fall 2: Ein 55-jähriger Mann mit gleicher Aufnahmesymptomatik und nahezu identischem Dissektions- und Verschlussmuster in der CT-Angiographie wurde notfallmäßig aufgenommen.

Hier konnte eine Fenestrierung der Dissektionsmembran erzielt werden, der thorakale Anteil wurde dann mittels einer TEVAR und Dissektion-Device stabilisiert und es erfolgte ein Stenting der A. mesenterica superior. Trotz dieser Maßnahmen musste bei weiterhin Minderperfusion der unteren Extremität ein axillo-bifemorale Bypass angelegt werden.

Eine Darmresektion war nicht erforderlich. Postoperativ musste der Patient bei transitorischem Nierenversagen intermittierend dialysiert werden. Nach einem 30-tägigen Krankenhausaufenthalt konnte der Patient stabil in die Rehabilitation entlassen werden.

Diskussion: Bei der akuten Typ B-Aortendissektion mit viszeraler und peripherer Malperfusion stellt die endovaskuläre Rekonstruktion des wahren Lumens durch Stentimplantation und ggf. Membranfenestrierung, bzw. Stabilize-Protokoll, den Goldstandard dar. Nichtsdestotrotz sind diese Prozeduren mit einer hohen peri- und postoperativen Morbidität und Mortalität verbunden. Aus den beschriebenen Einzelfallbeispielen wird deutlich, dass weiterhin auch die offen-chirurgische Expertise als Bailout, bzw. Hybridverfahren mittels, ggf. nur temporärer extraanatomischer Bypassanlage, vorgehalten werden müssen.

P07

First endovascular repair with triple inner-branch-endograft for aberrant subclavian artery aneurysm; a case report

Spath P^{1*}, Marazzi G², Stana J¹, Peterß S³, Fernández-Prendes C¹, Rantner B¹, Pichlmaier M³, Tsilimparis N¹

¹Department Of Vascular Surgery, Ludwig-maximilian University Hospital, Munich, Germany; ²Vascular Surgery, Clinical-Surgical, Diagnostic and Pediatric Sciences, University of Pavia, Italy; ³Department of Cardiac Surgery, LMU University Hospital, Munich, Germany

Aim: Endovascular repair of the thoracic aorta (TEVAR) is the preferred option for the treatment of the distal arch and descending thoracic aorta. Fenestrated and branched TEVAR have become an option to treat pathologies of the aortic arch, avoiding sternotomy and cardiopulmonary arrest as well as total surgical debranching. We describe here the case of a symptomatic patient with an arteria lusoria aneurysm associated with Kommerel's diverticulum who underwent total endovascular repair with a triple branched-TEVAR.

Methods: A 66-year-old male patient was treated for a symptomatic arteria lusoria artery associated with a Kommerel's diverticulum, resulting in difficulty swallowing and choking. We used a custom-made 3-inner-branch endograft (Cook Medical, Bloomington, IN) following implantation of a right sided carotid subclavian bypass (C-S bypass). The C-S bypass occluded in the interval time between the two procedures and required recanalization and stent-graft placement during the aortic arch procedure. The arteria lusoria was embolized with a vascular plug. No complications occurred, and postoperative tomography showed exclusion and thrombosis of the Kommerel's diverticulum and perfusion of the supra-aortic vessels.

Results: To our knowledge, this is the first report of total endovascular arch repair with a triple inner-branch endograft to treat a lusoria artery aneurysm. The incidence of left aortic arch anomaly with aberrant right subclavian artery is described with 0.7% to 2% in the general population and the most common symptoms is patients complain. Treatment should be individualized to the presence of symptoms or complications and patients who are symptomatic with an aneurysmal subclavian artery ≥ 30 mm, should undergo surgical repair. Total endovascular aortic arch repair using a three-vessel inner branch endograft permits to achieve high technical success, low mortality and stroke rates and minimize surgical burden, with direct endovascular revascularization of left subclavian artery. During the procedure, we encountered occlusion of the previous right carotid subclavian bypass. For this reason, a stenting of the prior bypass was performed as adjunctive therapeutic options. Embolization of aberrant right subclavian artery is a safe and minimally invasive procedure to avoid type-II endoleak and to ensure sealing of the graft and remission of patient's symptoms thanks to suppression of pulsatile flow.

Conclusions: In conclusion, this case was the first to report that total endovascular repair can be effectively and safely performed to treat a complicated right subclavian lusoria artery without increased invasives as with open or hybrid procedures. Precise planning, use of a customized device, and appropriate C-S bypass imagines, as well as predict intra-procedural adjunctive procedures, are essential steps to achieve technical and clinical success.

P08

Zwei-Jahres-Follow-Up nach Versorgung einer Transektion bei vorhandener A. lusoria

Warm T*, Goßblau Y, Hyhlik-Dürr A

Klinik Für Gefäßchirurgie Und Endovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland

Einleitung: Die Transektion der Aorta ist eine schwerwiegende Traumafolge, die insbesondere bei stumpfen Thoraxtraumen im Rahmen von Verkehrsunfällen entstehen kann. Der vorliegende Case-Report beschreibt

die Versorgung einer Transektion bei einem Patienten mit einer anatomischen Abgangsvariante des Aortenbogens im Sinne einer A. lusoria.

Material und Methoden: Ein 79-jähriger angeschnallter PKW-Fahrer war beim Linksabbiegen mit einem entgegenkommenden Fahrzeug kollidiert. Im Polytrauma-CT zeigte sich neben mehreren konservativ behandelbaren Frakturen eine Aortenranne mit gedeckter Ruptur. Als Besonderheit lag eine A. lusoria vor. Die Rupturstelle befand sich auf Höhe des Abgangs der varianten Arterie. Auf Grund der anatomischen Nähe der supraaortalen Abgänge mussten beide Aa. subclaviae zur Ausschaltung der gedeckten Ruptur überstentet werden. In der Notfallsituation wurde bei stenosefreiem Kollateralkreislauf auf die Anlage von Carotis-Subclavia-Bypässen verzichtet.

Ergebnisse: Postoperativ entwickelte der Patient ein A.-spinalis-anterior-Syndrom, das mittels Spinalkatheter behandelt wurde und zügig regressiert war. Die Armperfusion war asymptomatisch reduziert. Auf eine zweizeitige Revaskularisation einer oder beider Aa. subclaviae konnte daher verzichtet werden. Die postoperative Kontrolle zeigte eine korrekte Stentlage ohne Endoleak. Im 2-Jahres-Follow-Up präsentierte sich der Patient neurologisch unauffällig ohne Residuen. Die Blutdruckdifferenz zwischen Armen und Beinen betrug nur 10 mmHg, die motorische Funktion beider Arme war uneingeschränkt. Die CT-Kontrolle des Stentgrafts zeigte weiterhin eine korrekte Lage und kein Endoleak.

Diskussion/Schlussfolgerung: Im Notfall erscheint die Überstentung der A. lusoria und der linken A. subclavia im Einzelfall gerechtfertigt. Durch die Minderperfusion dieser Hauptgefäße und ihrer Abgänge können relevante Minderperfusions entstehen, so dass die primäre oder zweizeitige Anlage eines Carotis-Subclavia-Bypasses notwendig sein kann. Im elektiven Setting ist die Revaskularisation mindestens einer A. subclavia empfohlen. Bei Überstentung ohne Revaskularisation ist eine engmaschige klinische Kontrolle essenziell, um mögliche Komplikationen frühzeitig zu erkennen und zu therapieren.

P09

Epilepsy due to Moyamoya Disease in pediatric patients: A systematic review

Cyntia Lima Fonseca Rodrigues A^{1*}, Ribeiro de Azevedo T², Vieira Nogueira B³, Mourão Almeida I⁴

¹Deutsche Gesellschaft für Neurologie e.V., Berlin, Germany, ²Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, Brazil, ³Centro Universitário Serra dos Órgãos, Teresópolis, Brazil, ⁴Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil

Aims: Analyze the child population with moyamoya disease (MMD), regarding the diagnosis and prognosis of epileptic-type moyamoya (ETM), verifying the influence of such aspects in the management of ETM since epilepsy in MMD is associated with clinical factors and is not an independent category.

Methods: The "PubMed" database was used for this study, using the MeSH Terms "Moyamoya disease", "Epilepsy" and "Child", in order to carry out a systematic review of articles from the last decade, however, only 6 articles were selected for this review.

Results: Twelve patients with tonic-clonic seizures, 4 with complex partial seizures and 19 simple partial seizures were identified. There was evidence that patients with MMD and seizures had more favorable outcomes than those with ischemia. The differentiation of the profile of epileptics or not can be done by the CVA (cerebrovascular attack) scale ($p=0.01$) and modified Rankin scale ($p=0.05$). In addition, for the prediction of epilepsy in MMD, the Moyamoya Disease Epilepsy Risk Scale is a simple and convenient assessment scale, it is also important to point out that age of onset, early seizure, cortical involvement, hemorrhagic lesions, atrophy cerebral palsy and cerebral hyperperfusion syndrome help in this prediction and were more prevalent among epileptics.

Conclusions: Although there are few studies due to the small number of individuals diagnosed with MMD, the arterial spin labeling (ASL) test is safe and effective for a faster diagnosis. Pediatric patients with MMD and epileptic manifestation tend to have more favorable clinical outcomes

when undergoing encephalo dura arterio syngangiosis considering that MMD is more progressive in pediatric patients than in adults, early intervention should be performed as soon as the diagnosis is established. On the other hand, the delay in a correct diagnosis or the presence of ischemic symptoms can worsen the prognosis, requiring other revascularization procedures. More studies of pediatric patients with MMD and TME are needed for greater reliability and statistical relevance.

P10

Traumatisches Aneurysma der A. temporalis superficialis bei einem 4-jährigen Kind

Gray D*, Bresler A

Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt, Germany

Wir berichten von einem 4-jährigen Mädchen, dass sich mit einer seit einigen Wochen zunehmenden Schwellung im Bereich der linken Schläfe vorstellte. Anamnestisch war das Kind wenige Wochen vorher beim Spielen mit seinen Geschwistern gegen eine Tür gerannt, danach hatte sich zunächst ein großer Bluterguss gebildet. Nach Resorption des Hämatoms demarkierte sich eine schmerzfreie Schwellung. Klinisch imponierte bei Vorstellung eine schmerzfreie, pulsierende Schwellung an der Schläfe, duplexsonographisch bestätigte sich der Befund eines Aneurysmas der A. temporalis superficialis von 9,5 × 5 mm Durchmesser. Es erfolgte eine Resektion des Aneurysmas mit Ligatur der Arterie über einen kleinen Schnitt im Bereich der relaxed skin tension lines um eine Narbenbildung zu vermeiden. Der Eingriff erfolgte ambulant, postoperativ zeigte sich kein Anhalt für eine Nervenaffektion oder ischämische Komplikationen durch Ligatur der A. temporalis. Eine endovaskuläre Versorgung mittels Embolisation wäre aufgrund des jungen Alters des Kindes problematisch sowie aufgrund einer persistierenden harten Schwellung mit einem schlechten kosmetischen Ergebnis verbunden.

Aneurysmen der A. temporalis sind sehr selten, in der Literatur sind insgesamt ca 400 Fälle beschrieben, davon ist nur eine Handvoll Fälle bei Kindern beschrieben. Häufigste Ursache ist ein stumpfes Trauma, als Therapie der Wahl gilt das o. g. offene Therapieverfahren.

P11

Outcome nach Deabranching mittels carotido-subclavalem vs. carotido-axillärem Bypass

Ibrahim A*, Kyriakou A, Oberhuber A

Ukm Universitätsklinikum Muenster, Münster, Deutschland

Hintergrund: Die Revaskularisierung der A. subclavia sinistra nach intentioneller Überstentung im Rahmen von TEVAR Eingriffen wird zunehmend empfohlen. Je komplexer und länger die endovaskulär versorgte Pathologie ist umso wichtiger ist dies zur Protektion einer spinalen Ischämie. Neben endovaskulären Verfahren, stehen offene Verfahren zur Verfügung, hier insbesondere die Subclavia-Transposition und der carotido-subclaviale Bypass. Bei diesem kann die A. subclavia sin. als kurzer Bypass supraclaviculär (carotido-subclaviale Bypass im engeren Sinne) und als etwas längerer Bypass infraclaviculär (carotido-axillärer Bypass) angeschlossen werden. Die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Bypassmethoden sind in der Literatur nicht ausreichend beschrieben.

Methoden: Zwischen Januar 2017 und Dezember 2021 wurde bei 59 Patienten eine carotido-subclaviale (CS) bzw. carotido-axilläre Bypass (CA) durchgeführt. Prä-, intra- und postoperative klinische Daten wurden aufgezeichnet.

Ergebnisse: Das mediane Patientenalter betrug 60,5 (53–71,5) Jahre und 41 Patienten (69,4%) waren Männer. Die Indikation für den Bypassanlage war bei 17 Patienten (28,8%) eine Aortendissektion, bei 16 Patienten (27,1%) Aortenaneurysma Die mittlere Beobachtungszeit betrug 16,4 ± 2,4 Monate. Die 30 Tage Mortalitätsrate lag bei 8,4% (5 Patienten) bedingt durch die komplizierte Aortendissektion und TEVAR-Procеde-

re. Die Operation dauerte bei den Patienten mit Carotis-axillaris Bypass Gruppe (Inklusiv TEVAR) signifikant länger ($295,6 \pm 25$ vs. $198,8 \pm 17,4$, $p=0,003$). Eine Läsion des Nervus phrenicus wurde bei 5 Patienten mit CS registriert (5 vs. 0, $p=0,016$). Der stationäre Aufenthalt zwischen den beiden Gruppen ergaben keinen signifikanten Unterschied (CS-bypass: $13,8 \pm 2,8$ vs. CA-Bypass: $14,8 \pm 1,9$ Tage). Die weiteren Komplikationen wie Schlaganfall, Wundheilungsstörung sowie Reinterventionen zwischen den beiden Gruppen ergaben keinen signifikanten Unterschied. Es wurden keine Fälle einer retrograden Dissektion nach TEVAR registriert. Der Bypässe bei allen Patienten waren offen und ohne hämodynamisch relevante Stenosen am Ende der Beobachtungszeit.

Schlussfolgerung: siehe oben und häufigeren Läsionen des N. Phrenicus assoziiert. Weitere Langzeituntersuchungen an größeren Patientenkohorten sind erforderlich, um diese Ergebnisse zu validieren.

Geführte Posterbegehung II

21. Oktober 2022, 11.30–12.30 Uhr

P12

Rupturiertes BAA mit aorto-cavaler Fistel – Ein Fallbericht

Dammrau R*

Helios Klinikum Siegburg, Siegburg, Deutschland

Einführung: Das infrarenale Bauchortenaneurysma ist das häufigste arterielle Aneurysma und bleibt oft asymptomatisch. Das Risiko ist eine akute Ruptur die auch bei sofortiger Versorgung mit einer hohen Letalität verbunden ist. Die Letalität ist auch abhängig von der Lokalisation der Ruptur, gedeckte retroperitoneale Blutungen sind prognostisch besser als freie Ruptur in die Bauchhöhle. Die Ruptur in die Vena cava inferior mit massiver AV-Fistel und akuter Rechtsherzbelastung ist prognostisch besonders ungünstig.

Patientendaten: Beschrieben wird ein 73 jähriger männlicher Patient der als Notfall mit rupturierter BAA zugewiesen wurde. Klinisch zeigte sich ein pulsierender abdomineller Tumor, Ödeme der unteren Extremitäten. Im CT zeigte sich ein 9 cm BAA mit Ruptur in die Vena cava inferior und massiver AV-Fistel. Der Blutdruck lag bei 70–80 mm Hg.

Es wurde eine sofortige endovaskuläre Versorgung mit einem Gore Excuder System durchgeführt.

OP- und postop Verlauf waren komplikationslos, im Kontroll-CT kein Endoleak oder Fistel. Am 3. Tag Verlegung auf Normalstation und nach 7 Tagen Entlassung.

Im weiteren Verlauf regelrechte Prothesenlage ohne Fistel oder Endoleak, Aneurysmagröße rückläufig.

Diskussion: Seit der Einführung der endovaskulären Aneurysmathherapie hat das Verfahren durch bessere Prothesen und zunehmende Erfahrung zunehmend an Bedeutung gewonnen, so dass die überwiegende Zahl der Eingriffe endovaskulär erfolgt. Besonders bei der Notfallbehandlung bietet das Verfahren Vorteile, bei der Ruptur in die Cava muss bei der offenen Chirurgie nicht nur die Aorta sondern auch die Cava versorgt werden. Dies war hier nicht nötig, neben der EVAR kann aber endovaskulär auch die Cava problemlos mitverfolgt werden, auch wenn die Prothesen primär arteriell zugelassen sind und dies ein off label use wäre.

Schlussfolgerung: Die endovaskuläre Behandlung ist besonders bei hohem Risiko eine wertvolle Behandlungsoption

P13

Robotic-assisted surgery of an iliac artery aneurysm

Rusch R*, Berndt R, Hoffmann G, Rusch M, Cremer J

Herz- und Gefäßchirurgie, Kiel, Germany

Background: Compared to various surgical disciplines, robot-assisted surgery has not yet been able to establish itself for vascular surgery procedures. However, the prerequisites of robotic-assisted vascular interventions have now changed fundamentally due to technological advances and extensive experience in other surgical disciplines. Against this background we describe in the following a case of robotic-assisted repair of an iliac artery aneurysm using a late-generation robotic platform.

Case presentation: A 63-year-old male patient had been diagnosed with an asymptomatic 30 mm aneurysm of the right common iliac artery confirmed by MR-angiography. The patient was considered as appropriate for a robotic-assisted surgical approach to avoid open surgery after abdominal radiation for prostate carcinoma. The operation was performed with the Da Vinci Xi system (Intuitive Surgical Inc., Sunnyvale, CA, USA) using four arms by two surgeons and two surgeon consoles. A direct transperitoneal approach was used to access the iliac artery aneurysm, which was repaired by interposition of a Dacron vascular prosthesis. Total operating duration was 304 min and there was no perioperative need for blood transfusion. The patient was discharged at the 8th postoperative day after uneventful postoperative course

Conclusion: The case presented shows that robotic-assisted surgery in the iliac axis can be performed safely with reasonable operating and clamping times. Conditions for robotic-assisted vascular surgery are currently very favourable given the technical advances and growing experience with robotic-assisted surgery in general during.

P14

Symptomatisches, rupturiertes Aneurysma spurium der A. dorsalis pedis – eine Kasuistik

Aguilera M*, Kallmayer M, Eckstein H

Klinikum rechts Der Isar München, München, Deutschland

Einführung: Behandlungsbedürftige Aneurysma spuria treten in der Literatur in 2–6 % der Fälle nach Katheterinterventionen auf. Das Pseudoaneurysma wird meist durch eine iatrogene Punktion im Rahmen einer arteriellen Katheteranlage oder durch ein Trauma hervorgerufen. Symptomatische, idiopathische Pseudoaneurysmata im Bereich pedaler Arterien stellen eine Rarität da. In der Regel entsteht nach Perforation oder traumatisch bedingter Verletzung der arteriellen Gefäßwand eine Einblutung in das umliegende Gewebe. Als Folge entsteht ein extravasales Hämatom mit bestehender Verbindung zum Gefäßlumen. Andere Ätiologien, wie eine genetische Prädisposition, werden in der Literatur kaum thematisiert.

Fallvorstellung: Bei einem 44-jährigen männlichen Patienten bestanden seit ca. 2 Monate rezidivierende Schmerzen, Schwellungen und Hämatomfärbung im Bereich des linken Vorfußes. Nach mehrfacher Vorstellung bei verschiedenen Fachdisziplinen wurde eine Duplexsonographie, sowie eine MR-Angiographie des Fußes durchgeführt. Diese zeigten ein linksseitiges, gedeckt-rupturiertes Aneurysma spurium der A. dorsalis pedis. Ein Trauma oder eine Vorintervention am Fuß war nicht bekannt.

In der interdisziplinären Konferenz wurden Behandlungsoptionen, wie ein konservatives Prozedere mittels Analgesie, ein Coiling oder eine offene Resektion mit Anlage eines Veneninterponats diskutiert. Es wurde sich, gemeinsam mit dem Patienten für eine offene Resektion und Anlage eines Veneninterponats mit der ipsilateralen V. saphena magna (VSM) entschieden. Intraoperativ zeigte sich ein 7 mm x 12 mm pulsierendes Aneurysma spurium, das bereits in die Metatarsalknochen gewachsen war. Die Ausschaltung dieses Aneurysmas erfolgte mithilfe eines kurzstreckigen VSM-Interponats, das sich in der Angiographie mit einem regelrechten Abstrom zeigte. In den Verlaufskontrollen nach vier und acht Wochen präsentierte sich der Patient mit vollständig regredienter Symptomatik.

Diskussion: Da ein Aneurysma im Bereich der A. dorsalis pedis eine Rarität darstellt, muss eine individualisierte Therapiewahl erfolgen. Bei hohem Leidensdruck ist eine Versorgung anzustreben, jedoch muss das hohe Risiko eines peri- oder postoperativen Verschlusses des Gefäßes und somit möglicher Extremitätenischämie diskutiert werden. Es besteht zum einen die Möglichkeit einer offenen Versorgung mit Anlage eines autologen Veneninterponats und Resektion des Aneurysmas zum anderen die endovaskuläre Versorgung mit Einlage eines Stents oder Coiling. Darüber hinaus ist nicht ganz sicher, wie es zu dieser Art des Aneurysmas gekommen ist. Ausschlaggebend könnte ein Trauma sein, das der Patient als Folge seiner Tätigkeit als Kampfsportler mit sich trägt und an das er sich zum Zeitpunkt der Aufnahme nicht erinnern konnte.

Key Words: Aneurysma spurium, Veneninterponat, Coiling

P15

Evaluation der Praktikabilität und Offenheitsraten des 1,5 mm Phoenix-Katheters in „below the knee“-Anwendungen – Eine retrograde Studie

Kumarasamy A², Krabbe J³, Jacobs M¹, Gombert A¹, Krabbe H^{1*}

¹European Vascular Centre Aachen-Maastricht, Department of Vascular Surgery, University Hospital RWTH Aachen, Medical Faculty, Aachen, Deutschland; ²Radiologie Sachsenhausen GmbH, Frankfurt am Main, Deutschland; ³Institute of Occupational, Social and Environmental Medicine, Medical Faculty, RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

Hintergrund: Die periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) schränkt die Lebensqualität der Patient*innen an jeden Tag ihres Lebens ein. Wenn diese durch eine Gefäßpathologie unterhalb des Kniegelenks verursacht wird, gibt es nur begrenzt therapeutische Möglichkeiten. In einer kritischen Ischämie überwiegen klar die Chancen der Revaskularisation gegenüber einem konservativen Procedere. Bei einem kompensierten Gefäßstatus benötigt man jedoch eine deutlich vorsichtiger Abwägung der Therapie mit Blick auf mögliche Komplikationen. Daher dient diese Studie der Beantwortung zweier Fragen: 1) Kann die Atherektomie der Unterschenkelgefäße routinemäßig erfolgreich und mit einer niedrigen Komplikationsrate durchgeführt werden? 2) Welche pAVK-Stadien profitieren besonders und welche Faktoren könnten für eine Risiko-Nutzen-Abwägung genutzt werden?

Methoden: Es erfolgte die Sammlung der Daten von 40 Patient*innen mit Atherektomien, mittels Phoenix Artherektomie System mit 1,5 mm Durchmesser, der A. tibialis anterior, A. tibialis posterior oder A. fibularis im Zeitraum März bis September 2021 im Alter von 46 bis 94 Jahren retrospektiv aus der klinischen Routine aus der Klinik Sachsenhausen in wissenschaftlicher Kooperation mit der Uniklinik RWTH Aachen. Zu allen Patient*innen wurden der Knöchel-Arm-Index (ABI) und pAVK-Stadien präoperativ sowie 2 Wochen und 6 Monate postinterventionell erfasst. Zu jeder Patient*in im pAVK-Stadium IV erfolgte eine Fotodokumentation der Wundzustände. Zusätzlich wurden die Patient*innen je nach Zielgefäß, Stadien und Vorerkrankungen zur Kalkulierung des Outcomes nach Intervention aufgeteilt.

Ergebnisse: Zum Zeitpunkt der Einreichung des Abstracts sind noch nicht alle Folgedaten aller Patient*innen erhoben, insbesondere die Folgeuntersuchungen nach 6 Monaten. In den bisher erfassten Daten (22 Patient*innen) zeigte sich eine signifikante Steigerung des ABI von im Mittelwert 0,89 (SD 0,2) auf 0,99 (SD 0,1) ($p = 0,047$) nach 2 Wochen, sowie eine insgesamt niedrige Komplikations- und Verschlussrate ab (1 von 22 Patient*innen, 4,5 %). Zudem zeigt sich bei 18 % der Patient*innen eine Verbesserung des pAVK-Stadiums, bei keiner Person eine Verschlechterung.

Schlussfolgerung/Diskussion: An einem routinierten Zentrum können Atherektomien mit einem guten Ergebnis und niedrigen Verschluss- und Komplikationsraten durchgeführt werden. Diese Daten bilden aber bisher nur einen kurzen Zeitraum ab. Weitere Folgekontrollen, auch über Jahre, sind erforderlich um für die Patient*innen eine gute Therapieempfehlung darzustellen. Essenziell wichtig bleiben auch prospektive Studien, insbesondere mit einer intensiven, konservativen Therapie als Kontrollgruppe.

P16

Coronary subclavian steal syndrome treated with carotid-subclavian bypass: Long-term follow up and clinical outcome

Wenkel M*, Doemland M, Shestopal M, Treede H, El Beyrouti H

Department of Cardiac and vascular Surgery, University Medical Center, Johannes-Gutenberg University, Mainz, Germany

Introduction: The left internal mammary artery (LIMA) is the graft of choice for surgical revascularization of the left anterior descending artery (LAD). Obstructions of the left subclavian artery proximal to the left mammary artery may lead to coronary subclavian steal syndrome, a reversal of blood flow in the bypass graft with possible fatal consequences. Because of its rareness there are no clear guidelines for the treatment of the coronary subclavian steal. In this study we present our experience with carotid-subclavian bypass in patients with coronary subclavian steal syndrome.

Patients and Methods: Between 2006 and 2015, 9 patients (100% male) underwent surgical revascularization due to a coronary subclavian steal syndrome. Patient's medical records were reviewed and analysed. Patients medium age was 69.1 years (min 51, max 81) at the time of surgery. All patients had a history of hypertension, hyperlipidaemia and coronary heart disease. 5 patients reported acute symptoms of a coronary subclavian steal syndrome such as reoccurring angina or myocardial infarction, 1 patient showed additional cerebral subclavian steal and 1 patient described additional episodes of claudication of the left arm. 3 patients needed additional aortic stenting with a proximal landing in zone 2 of the aortic arch due to a concomitant aortic aneurysm. After written and informed consent was obtained surgery was performed at the Department of Cardiac and vascular surgery of the University Medical Center Mainz, Germany.

Results: Medium interval between initial coronary bypass surgery and carotid-subclavian bypass surgery was 86.1 months (min 2, max 213 months). Only one patient (11.1%) suffered from perioperative complications and needed reoperation due to bleeding. There were no perioperative deaths, no patient suffered from perioperative stroke or myocardial injury or infarction. Mean Follow-up was 79.9 months (min 12, max 188 months). During the follow-up period 4 patients died of non-surgery related causes. 2 patients suffered from further myocardial infarction and 2 additional patients showed progress of their coronary artery disease. 2 patients suffered strokes but in regions not supplied by the left carotid artery. All bypass grafts remained patent during follow-up and all patients remained free of symptoms of coronary or cranial subclavian steal.

Discussion: The coronary subclavian steal syndrome is a rare but possible life-threatening condition and therefore should be known to any physician treating patients with coronary artery disease. Although our study population is relatively small and thus its significance is limited compared to large endovascular studies it showed that bypass surgery is a safe treatment option even in patients with multivessel disease and severe comorbidities and should be considered in patients who are deemed fit for surgery and those who would profit from an excellent long-term patency.

P17

Offen chirurgische Ausschaltung einer chronischen AV-Fistel der A. plantaris lateralis in der Fußsohle mit ausgeprägter Hyperperfusion des Fußes nach frustraner Coil-Embolisation – ein Fallbericht

Zhghenti V*

Uniklinik Mainz Gefäßchirurgie, Mainz, Deutschland

Hintergrund: Eine traumatisch verursachte AV-Fistel kann initial zunächst unbemerkt bleiben aber langfristig durch eine stetige Vergrößerung des Flußvolumens zu einer regionalen venösen Hyperperfusion mit Stauungssymptomen führen. Eine erfolgreiche Therapie ist nur durch den Verschluss der Fistel mit Normalisierung des venösen Blutflusses möglich. Die

primäre endovaskuläre Vorgehensweise mit Embolisationsbehandlung führt in vielen Fällen zur gewünschten Thrombose und Symptomkontrolle. Bei unzureichendem Ergebnis kann der chirurgische Fistelverschluss erfolgen.

Fallbericht: Bei einem zum Zeitpunkt der Diagnosestellung 47-jährigen Patienten war mit 16 Jahren zur einer tiefen Stichverletzung der Fußsohle gekommen. Ein Messer war plantarseitig bis in den Knochen eingedrungen. Die Stichwunde wurde mittels Naht versorgt. Schon zwei Jahre später bemerkte der Patient ein Druckgefühl in der Fußsohle mit unspezifischen Schmerzen, die dauerhaft präsent blieben. 2012 kam es zur Entwicklung einer einseitigen Beinschwellung mit persistierenden Beschwerden. Der Patient entwickelte zunehmende Mißempfindungen im Fuß Probleme bei der Belastung. 31 Jahre nach der Verletzung wurde die Diagnose einer großen arteriovenösen Fistel in der Fußsohle gestellt und ein großes venöses Aneurysma in der Fußsohle mittels Coil-Embolisation behandelt. Bei persistierender Symptomatik wurde diese Vorgehensweise noch zweimal wiederholt. Die Belastbarkeit des Fußes verschlechterte sich bei dauerhaftem Druckgefühl weiter, so dass eine deutliche Behinderung im Alltag auftrat. Angiographisch fand sich eine persistierende Perfusion eines mit Embolisationsspiralen prall angefüllten venösen Aneurysmas, das über die A. plantaris lateralis gespeist wurde. Die Perfusion des Fußes über die A. tibialis anterior zeigte sich als normal.

Die operative Ausschaltung des Fistelsystems erfolgte über einen ausgedehnten medialen Zugang zur A. plantaris lateralis in Blutleere mit einer Esmarch-Binde. Das große venöse Aneurysma konnte komplett mit Entfernung der Embolisationsspiralen ausgeräumt werden und die Verbindung zur Arterie mittels einfacher Naht verschlossen werden. Postoperativ kam es nach primärer Wundheilung und temporärer Entlastung zu einem kompletten Verschwinden der Symptome und kompletter Regredienz der Beinschwellung. 18 Monate postoperativ ist der Patient beschwerdefrei und uneingeschränkt mobil.

Schlussfolgerung: Die Anwendung einer einfachen Blutleere mit der Esmarch-Binde erlaubt die komplikationslose Darstellung eines komplexen langjährigen Fistelsystems in der Fußsohle mit Explantation des Fremdmaterials und einen definitiven Verschluss der arteriovenösen Fistel.

P18

Fußerhalt durch autologen gestückelten Armvenenbypass auf der A. dorsalis pedis nach mehreren Revaskularisationseingriffen – ein Fallbericht

Vargas Gómez C*, Lara Hernandez R, Minguez Bautista A, Manuel-Rimbau Muñoz E, Corominas Roura C, Lozano Vilardel P

Hospital Universitario Son Espases, Palma De Mallorca, Spanien

Einleitung: Die kritische Extremitätenischämie hat eine schlechte Prognose hinsichtlich des Beinerhalts, wenn eine Revaskularisation nicht rechtzeitig erfolgt. Bei langstreckigen Verschlüssen der infragenualen Arterien sollte der autologe Venenbypass als primäre Indikation vorgezogen werden. Neben der bekannten Vena saphena magna als Goldstandard-Bypassgraft, kommen die Armvenen als alternatives autologes Material zum Einsatz, wenn die Graftlänge nicht ausreichend ist oder die Vena saphena magna verwendet wurde. Die Armvenen erlauben die Durchführung eines distalen Bypasses mit Umsetzung des vollautologen Konzepts in der Revaskularisationsstrategie.

Fallbericht: Ein 64-jähriger Patient entwickelte eine kritische Ischämie mit Ruheschmerzen des rechten Beines im Februar dieses Jahres. Als Vorerkrankungen zeigte er eine koronare Herzerkrankung, zwei Episoden TIA, Hyperlipidämie und Nikotinabusus auf. In der Vorgeschichte wurde ein femoropoplitealer Venenbypass aus dem zweiten Segment der A. poplitea sowie ein popliteofibularer Bypass mit einer Vene saphena magna durchgeführt. Nach dem Bypassverschluss entstand folglich die kritische Extremitätenischämie. Angiographisch stand die Arterie dorsalis pedis offen als Zielgefäß für die distale Anastomose zur Verfügung. Es erfolgte die Anlage eines femoropedalen Bypasses mit der von beiden Armen entnommenen Vene cephalica bzw. Vene basilica. Die Venensegmente wurden durch End-zu-End Anastomose mit nicht resorbierbarer Naht 7-0-Polypropylen

zusammengenäht. Nach der direkten Herstellung des Blutflusses am Fuß verschwanden die Ruheschmerzen. Der pedale Venenbypass ist nachweislich 2 Monate nach der Anlage noch offen.

Diskussion: Um eine Majoramputation zu vermeiden, sollten immer die angiographischen Möglichkeiten eines peripheren Bypassanschlusses neu bewertet werden. Eine regelmäßige duplexsonographische Kontrolle, um die Entwicklung von Graftstenosen zu identifizieren, ist obligatorisch. Der Einsatz der Armvenen in der peripheren Bypasschirurgie erlaubt distale Rekonstruktionen mit guten Erfolgsaussichten, bezüglich der Graftfunktion und dem Beinerhalt.

Die Langzeitergebnisse müssen noch abgewartet werden.

P19

Sekundäre aorto-enterale Fisteln – Eine konsekutive Behandlungsserie mit 22 Patienten

Sieber S^{1*}, Knappich C¹, Busch A², Bohmann B¹, Eckstein H¹

¹Klinikum Rechts Der Isar, Gefäßchirurgie, München, Deutschland; ²Uniklinikum Dresden, Gefäßchirurgie, Dresden, Deutschland

Einführung: Die sekundäre aorto-enterale Fistel ist eine seltene und lebensbedrohliche Erkrankung, die insbesondere in der akuten Blutungssituation eine therapeutische Herausforderung darstellt. Ohne Operation beträgt die Sterblichkeitsrate 100 %. Das Ziel der vorliegenden Studie war es, Symptome, Ätiologie und Risikofaktoren sowie Behandlungsergebnisse dieser seltenen Erkrankung zu analysieren.

Patienten und Methoden: Eingeschlossen wurden alle Patienten mit einer sekundären aorto-enteralen Fistel gemäß ICD-10-GM I77.2, die zwischen 2003 und 2021 an unserem Universitätsklinikum behandelt wurden. Patienten mit einer primären aorto-enteralen, aorto-urethralen oder aorto-bronchialen Fistel wurden ausgeschlossen. Patientenmerkmale, Einzelheiten des chirurgischen Eingriffs und postoperative Ergebnisse wurden aus unserer Aortendatenbank, elektronischen Patientenakten und der Dokumentation ambulanter Besuche extrahiert. Die Patientenkohorte wurde hinsichtlich Komorbiditäten, Behandlung und Mortalität analysiert. Es wurde eine deskriptive Statistik verwendet. Primäre Endpunkte waren die Krankenhausmortalität (Sicherheit) und die 12-Monats-Mortalität (Wirksamkeit).

Ergebnisse: 22 Patienten (68 % männlich, mittleres Alter 70 Jahre) wurden identifiziert. Die klinische Diagnose wurde durch eine Computertomographie-Angiographie, eine Gastroskopie und die intraoperativen Befunde bestätigt. Sieben Patienten waren zuvor aufgrund einer pAVK (29 % endovaskulär, 71 % offen operativ) und 14 Patienten aufgrund eines Aortenaneurysmas operativ versorgt worden (64 % endovaskulär, 36 % offen).

Die Hauptsymptome waren Magen-Darm-Blutungen, Schmerzen und Fieber. 9 Patienten benötigten eine notfallchirurgische Versorgung und 13 wurden dringlich operativ versorgt.

Das mediane follow-up war 338 Tage (Q1 2,5 – Q2 897). Die Krankenhaus-Mortalität betrug 27 % (mittlere Verweildauer 34 Tage [Q1–Q2, 19–44,25]), die 12-Monats-Mortalität 50 %).

17 Patienten wurden primär offen operiert. Dabei wurde bei neun Patienten ein Aortenersatz und einer direkte Übernähung des Darms durchgeführt (2 mit einem synthetischen Material und 7 mit autologer Vene oder Perikard). Bei sechs Patienten erfolgte ein Aortenersatz mit einer primären Resektion des Darms. Ein axilliofemorale Bypass mit einer Darmresektion wurde bei einem Patienten durchgeführt. Bei einem palliativen Patienten wurde lediglich ein Stoma und Drainagen angelegt. Vier Patienten wurden zur Kontrolle einer akuten Blutung zunächst endovaskulär behandelt. Ein Patient lehnte eine chirurgische Behandlung ab und verstarb in der Folge.

Die primäre Behandlung mit einem autologen Venen- oder Perikardinterponat der Aorta mit einer Übernähung oder Resektion des betroffenen Darmabschnitts war mit einer Krankenhaus-Mortalität von 30 % assoziiert (nach synthetischem Aortenersatz mit einer Übernähung oder Resektion des betroffenen Darmabschnitts 50 %).

Die univariable Analyse zeigte, dass schwere postoperative systemische Komplikationen mit einer erhöhten 12-Monatsmortalität verbunden waren. **Fazit:** Die sekundäre aorto-enterale Fistel bleibt ein lebensbedrohlicher Notfall, der eine schnelle Diagnose und Behandlung erfordert. In der vorliegenden Serie war die Behandlung der Wahl der Ausbau der infizierten Prothese und der orthotope Ersatz der abdominalen Aorta mit autologer tiefer Vene oder Rinderpericard in Verbindung mit direkter Naht oder Resektion des betroffenen Darmsegments. Dabei ist eine gute Zusammenarbeit zwischen Gefäß- und Viszeralchirurgie unerlässlich.

P20

Nachweis einer heterozygoten Deletion auf Chromosom 10 bei Aortendissektion Typ Stanford Typ B und Cowden-Syndrom

Erhart P*, Körfer D, Niederprüm A, Gieldon L, Schaaf C, Böckler D

Klinik Für Gefäßchirurgie Und Endovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Hintergrund: Bei Patienten mit positiver Familienanamnese für Aortenpathologien oder jungem Erkrankungsalter (<40 Jahren) sollte eine genetische Diagnostik und Beratung angeboten werden. Bei einem männlichen Patienten mit einer Aortendissektion Typ B (Erkrankungsalter 38 Jahre) mit Epilepsie und Z. n. Hoden Karzinom wurde eine genetische Diagnostik durchgeführt. In der Familienanamnese zeigten sich über zwei Generationen mütterlicherseits frühe Todesfälle durch Mamma Karzinomen.

Methoden: Der Patient und seine zwei gesunden Brüder wurden zur genetischen Diagnostik und Beratung eingeladen. Es erfolgte eine Whole-Exom Sequenzierung (Illumina, 38 Mb kit) und single-nucleotide variant SAMTtools (v.0.1.7) Auswertung.

Ergebnisse: Die Diagnostik erbrachte den Nachweis einer großen heterozygoten Deletion (hg38: Chromosom 10: 87925512_89014450del). Hiervon waren mehrere Gene betroffen, u. a. das ACTA2-Gen (Aortenerkrankungen), das FAS-Gen (autoimmunes Myophproliferatives Syndrom) und das PTEN Gen (Tumordispositionssyndrom; Cowden Syndrom). Erstmals wurde im Gegensatz zu bekannten „missense“ Variationen im ACTA2 Gen eine komplette Gendeletion nachgewiesen. Die phänotypische Untersuchung mit Nachweis einer Makrozephalie, Schleimhautpapillomen, Papeln und einer Bradydaktylie war auffällig für ein Cowden Syndrom. Die Inzidenz dieses Tumorprädispositionssyndroms wird auf 1:200.000 geschätzt. Das kumulative Lebenszeitrisko für eine Tumorerkrankung beträgt 89 %. Bei einem bisher gesunden Bruder konnte die Deletion ebenfalls festgestellt werden.

Schlussfolgerung: Das PTEN Tumorsuppressor Gen (Cowden Syndrom) und das ACTA2 Gen sind auf Chromosom 10 lokalisiert. Durch den Nachweis der Deletion im Rahmen der genetischen Diagnostik für thorakale Aortenerkrankungen wurde in dieser Familie zusätzlich ein Tumorprädispositionssyndrom festgestellt. In diesem Fall wurden interdisziplinäre Tumurvorsorgeprogramme für betroffene Familienmitglieder eingeleitet.

P21

Biomolecular profiles and biomarkers of the micro-environment in acute and chronic wounds—a systematic scoping review with qualitative and quantitative evaluation

Rembe J^{1*}, Berek J², Stürmer E³

¹Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität (HHU), Düsseldorf, Germany; ²Stiftungsprofessur für Translationale Wundforschung, Fakultät für Gesundheit, Universität Witten/Herdecke, Witten, Germany;

³Klinik und Poliklinik für Gefäßmedizin, Universitäres Herz- und Gefäßzentrum, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg, Germany

Aims: Wound exudate can potentially function as a 'diagnostic window' into the healing process. However, biomarkers to predict, monitor and guide wound healing are still lacking. This work aimed to provide a com-

prehensive overview of the current knowledge on biomolecular profiles, patterns and biomarkers in wound healing.

Methods: A systematic literature search of databases (MEDLINE, Embase and CENTRAL), reference lists of included studies and reviews/meta-analyses was performed. Studies were included if reporting quantitative or qualitative original data on any biomolecular marker (e.g. cytokines, growth-factors, metalloproteinases) in exudate of acute or chronic wounds, investigating the micro-environment of different wound entities. Subgroup- and meta-analysis was performed, if homogeneous study-groups were found. Non-quantifiable, yet relevant results were reported narratively. The review was preliminarily registered with PROSPERO (CRD 42018095745).

Results: 166 studies were included of which 84 reported quantitative results. 50 studies analyzed markers in acute wounds (1051 patients), 52 studies assessed markers in chronic wounds (1398 patients). Over 65 specific biomolecules were identified, including relevant mediators and growth factors such as S100 A8/A9, IL-1 β , IL-6, IL-8, MMPs, TIMPs, VEGF, EGF, FGF and PDGF. While the number of reporting studies was higher than expected, quality of data reporting varied tremendously with heterogeneous sampling or analyzing methodologies, resulting in inconsistent results with high risk of bias. Comparative meta-analyses however was possible for certain MMPs (e.g. MMP-9, TIMP-1), cytokines (e.g. IL-1beta) and growth factors (e.g. VEGF), revealing some insight into healing vs. non-healing processes.

Conclusions: While MMPs, S100 proteins and certain cytokines present promising, study-heterogeneity and sample-size limit their validity. Further insight into the differing micro-environment of acute and chronic wounds is necessary to help identify and establish valid diagnostic tools and monitoring parameters to support and advance specific, efficient and personalized wound management.

P22

Multiplex Immunoassay analysis of the micro-environment in acute and chronic wounds reveals potential biomolecular markers for point-of-care evaluation of the regenerative process

Rembe J^{1*}, Dissemond J², Augustin M³, Debus E⁴, Schelzig H¹, Stürmer E⁴

¹Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität (HHU), Düsseldorf, Germany; ²Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsklinikum Essen, Germany, Essen, Germany; ³Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Germany, Hamburg, Germany; ⁴Klinik und Poliklinik für Gefäßmedizin, Universitäres Herz- und Gefäßzentrum, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg, Germany

Aims: Deciphering and differentiating the biomolecular micro-environment of chronic non-healing and acute wounds is an ongoing necessity. Adequate monitoring parameters to assess subliminal infection, healing progression and patho-physiological stagnation are missing. Therefore, target-oriented therapeutic approaches are hard to direct and modern approaches are often administered on a trial-and-error basis. As part of a multicenter, multi-level biomolecular project, this work aims to address this gap in knowledge and reports results on comparative analyses on biomolecular markers (cytokines, growth factors, proteases) in acute and chronic wounds.

Methods: Samples of divers acute and chronic wounds were collected at four university hospitals in Germany via wound swabbing. Wound entities comprise acute, healing wounds (< 1 week after wounding), chronic arterial, venous and diabetic ulcers as well as immunological ulcers (pyoderma gangrenosum) and postoperative wound healing disorders (wounds not healing in a timely manner within 6 weeks after surgery). Comprehensive data on patient and wound demographics, medical history, therapy, infectious and healing stage was collected for correlation and matching analyses. A total of 37 biomolecular markers were quantitatively measured using a multiplex immunoassay approach on the Luminex MAGPIX[®] sys-

tem. Markers include GM-CSF, IL-6, IL-1beta, IL-10, IL-8, CCL 2-4, EGF, VEGF, FGF-2, PDGF, MMP-1, MMP-9, TIMP-1. Ethical approval and informed consent were obtained, and the project was registered with the German clinical trials register (DRKS00017390).

Results: A total of 120 patient samples, were collected. Cross-sectional analyses showed significantly different quantitative marker levels between various wound entities. Especially, acute compared to chronic wounds demonstrated significantly higher (e.g. TIMP-1) or lower (e.g. CCL3, IL-1 beta) marker levels. In terms of clinically judged healing vs. non-healing wounds, especially MMPs demonstrated significantly elevated levels in non-healing wounds (e.g. MMP-1, MMP-9, MMP-13). Regarding subliminal infection detection, IL-1 beta demonstrated significant differences in expression between clinically infected, colonized and non-infected wounds.

Conclusions: The data represent further insight into the biomolecular signatures and profiles of acute and chronic as well as healing vs. non-healing wounds. Several markers demonstrate significant differences between wound entities, healing stages and regeneration steps. Markers such as GM-CSF, MMP-13 and TIMP-1 have been previously reported to be potential candidates for monitoring and therapy-guiding point-of-care diagnostics. Identifying and validating such markers in future longitudinal studies can open a new 'diagnostic window' into the complex wound and tissue regeneration micro-environment.

Freie Mitteilungen – pAVK I

19. Oktober 2022, 09.45–11.15 Uhr

V001

Primärtherapie der Claudicatio intermittens – Anspruch und Wirklichkeit

Süss J*

St.-Antonius Hospital Eschweiler, Eschweiler, Deutschland

Hintergrund: Nationale und internationale Leitlinien favorisieren das Gehtraining als Erstlinien-Therapie der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (PAVK) im Stadium der Claudicatio intermittens. Es besteht aber eine Inkongruenz zwischen den wissenschaftlich basierten Leitlinienempfehlungen und der Umsetzung im Gesundheitssystem. Dieses Problem soll hier diskutiert und Handlungsempfehlungen formuliert werden.

Methoden: Es erfolgt eine Zusammenfassung und Analyse der Studienlage als narrative Übersichtsarbeit basierend auf randomisierten, kontrollierten Studien (RCT), Metaanalysen und retrospektiven Studien.

Ergebnisse: Die wissenschaftliche Methodik der Studien ist insuffizient. Denn die RCT's, die in Metaanalysen zusammengefasst sind und die Evidenz für die Leitlinienempfehlungen bilden, sind äußerst heterogen. Die Vergleichbarkeit der einzelnen Studien ist sehr eingeschränkt. Die Patientenkollektive sind klein (20–49 Patienten) und die Endpunkterfassung ist uneinheitlich.

Auf klinisch-praktischer Ebene haben weltweit gerade einmal 30 % der Gefäßchirurgen die Option zur Überweisung in eine Gefäßsportgruppe. Dahingegen ist die strukturelle Verfügbarkeit in den Niederlanden mit 100 % flächendeckend. Die Rate an Überweisungen ist dort mit steigender Tendenz und die Übereinstimmung mit der leitlinientreuen Therapie liegt bei 80,5 %.

Schlussfolgerung/Diskussion: Die Versorgungsrealität des Claudications-Patienten ist anders, als von den Leitlinien in Deutschland empfohlen wird. Die meisten Reha-Sportgruppen adressieren nicht die Zielgruppe der PAVK-Patienten und sind nicht flächendeckend verfügbar. Der Aufbau eines multidisziplinären Netzwerkes, wie in den Niederlanden (ClaudicatioNet), kann die Versorgungslücke zwischen Arzt, Patient und Trainer schließen. Auf diese Weise sind eine enge Rückmeldung und Kollaboration zwischen den Beteiligten möglich und es können frühzeitig limitieren-

de Faktoren für den Misserfolg identifiziert werden. So wird die Adhärenz und strukturelle Verfügbarkeit erhöht sowie langfristig Kosten eingespart. Die Schulung des medizinischen Fachpersonals über aktuelle Studienergebnisse soll die evidenzbasierte Therapie im Behandlungsalltag etablieren. Langfristig müssen größere RCT's mit einheitlicher Berichterstattung designt werden.

V002

Die Etablierung von pAVK-Gehtrainingsgruppen ist sinnvoll und möglich!

Dovzhanskiy D^{1,2*}, Rother U³, Uhl C², Böckler D²

¹Kreiskrankenhaus Bergstraße, Heppenheim, Deutschland; ²Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ³Gefäßchirurgische Abteilung des Universitätsklinikums Erlangen, Erlangen, Deutschland

Hintergrund: Ein strukturiertes Gehtraining unter Aufsicht wird in deutschen und internationalen Leitlinien als begleitende Basismaßnahme für pAVK-Patienten ausdrücklich empfohlen. Ein flächendeckendes Angebot für Gehtrainingsgruppen ist in Deutschland jedoch nicht vorhanden.

Methoden: Es wurde evaluiert ob in Kooperation mit dem Deutschen Behindertensportverband (DBS), dem Dachverband für Sport von Menschen mit Behinderung, der Ausbau von pAVK-Gehtrainingsgruppen möglich wäre.

Ergebnisse: Die Mitglieder der Kommission pAVK und DFS der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin haben einen Kontakt mit Vertreter von DBS hergestellt. Die Ausbildung der DBS-Trainer beinhaltet auch die Leitung und Betreuung der pAVK-Trainingsgruppen. Somit können in lokalen DBS-Vereinen die Gehtrainingsgruppen flächendeckend initiiert und gegründet werden. Hierzu ist jedoch ein vor Ort Kontakt zwischen interessierten Gefäßchirurgen und DBS-Vereinen notwendig.

Schlussfolgerung/Diskussion: Ein flächendeckender Ausbau von pAVK-Trainingsgruppen ist machbar und sollte den Empfehlungen der Leitlinien entsprechend angestrebt werden. Es ist in der Hand der Gefäßchirurgie solche Strukturen für eine Basistherapie der pAVK-Patienten vor Ort mitzugestalten und zu organisieren. DBS stellt ein Beispiel eines erfahrenen und zuverlässigen Kooperationspartners für diese Aufgabe bereit.

V003

Inanspruchnahme und regionale Unterschiede der stationären Leistungen bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit in Deutschland

Trenner M^{1,2*}, Knappich C², Bohmann B², Heuberger S², Eckstein H², Kühn A²

¹St.-Josefs Hospital, Wiesbaden, Wiesbaden, Deutschland; ²Klinik und Poliklinik für vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie, Klinikum rechts der Isar der TU München, München, Deutschland

Hintergrund: Die Therapie von Patienten mit peripherer arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) stellen eine zunehmende Herausforderung für die Gesundheitssysteme dar. Ziel dieser Studie war es, die deutsche Versorgungslandschaft zu beschreiben und die Krankenhausinanspruchnahme im Hinblick auf die pAVK zu bewerten.

Methoden: Sekundärdatenanalyse von Daten der diagnosebezogenen Gruppenstatistik (2009–2018; Quelle: Statistisches Bundesamt). Einbeziehung von Fällen, die mit ICD-10-Kodes für pAVK und arterielle Embolie oder Thrombose kodiert wurden. Erstellung von Liniendiagrammen und Choroplethen-Karten zur Beurteilung zeitlicher Trends und regionaler Verteilungen. Analyse zur regionalen Verteilung/Häufung von Krankenhausfällen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 2.589.511 Patienten (Durchschnittsalter 72 Jahre, 63 % Männer) eingeschlossen, von denen 2.110.925 chirurgisch oder interventionell behandelt wurden. Die Gesamtamputationsrate lag bei 17 %, wobei die höchsten Raten an Minor- (28 %) und Majorampu-

tationen (15 %) bei Patienten mit Gewebsverlust zu verzeichnen waren. Die Krankenhaussterblichkeit (insgesamt 4,1 %) stieg entsprechend den Fontaine-Stufen an und war bei Patienten mit arterieller Embolie oder Thrombose am höchsten (10 %). Zwischen 2009 und 2018 stieg die jährliche Zahl der Fälle von pAVK mit Gewebsverlust (Fontaine-Stadium IV) von 97.092 auf 111.268, wobei die damit verbundene Krankenhausnutzung von 2,2 Mio. auf 2,0 Mio. Krankenhausstage zurückging. Krankenhausinzidenz und Krankenhausinanspruchnahme zeigten eine Clusterung mit den höchsten Zahlen in Ostdeutschland, während die Rate von Majoramputationen und die Sterblichkeit in den nördlichen Teilen Deutschlands am höchsten waren.

Schlussfolgerung: Da die pAVK mit verschiedenen Komorbiditäten, hoher Mortalität und Morbidität einhergeht, stellt sie und ihre Behandlung eine große Herausforderung für das deutsche Gesundheitssystem dar. Möglicherweise aufgrund des verstärkten Einsatzes endovaskulärer Techniken ist die Inanspruchnahme von Krankenhäusern (Krankenhaustage) zur Behandlung der pAVK mit Gewebsverlust trotz einer erhöhten Krankenhausinzidenz zurückgegangen. Die Beseitigung sozioökonomischer Ungleichheiten und eine homogenere Verteilung spezialisierter Gefäßabteilungen könnten sich als vorteilhaft erweisen, um die mit der pAVK verbundene Krankheitslast zu verringern.

V004

Repetitive Anwendung des Remote Ischemic Conditioning (RIC) Verfahrens bei Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit (pAVK) als nicht-invasive Behandlungsoption

Berndt R*, Völckers L, Rusch M, Cremer J, Rusch R

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Kiel, Deutschland

Hintergrund: Die Therapie für die meisten Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit (pAVK) im Frühstadium beschränkt sich häufig auf Gehtraining und pharmakologische Therapie. Die Anwendung des Remote Ischemic Conditioning (RIC) Verfahrens wurde als vielversprechende experimentelle Strategie zur Verbesserung der therapeutischen Ergebnisse bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen beschrieben, kam jedoch in der klinischen Praxis bei der Behandlung der pAVK in kontrollierten Studien nicht zur Anwendung.

Methoden: In der vorliegenden Studie beschreiben wir eine prospektive, randomisierte Studie zur Bewertung möglicher Auswirkungen einer wiederholten Anwendung von RIC bei Patienten mit pAVK II b. In diese monozentrische Studie werden 200 Teilnehmer aufgenommen, die auf eine Interventionsgruppe, die RIC + Best Medical Treatment (BMT) und eine Kontrollgruppe, die vier Wochen lang nur BMT erhält, aufgeteilt werden. Die Patienten sind mindestens 18 Jahre alt und haben eine diagnostizierte pAVK im Fontaine-Stadium II b. Die schmerzfreie und die gesamte Gehstrecke werden mittels Laufbandtest gemessen (primäre Endpunkte). Darüber hinaus werden der Knöchel-Brachial-Index (ABI) und die Lebensqualität (QoL) anhand des SF-36 und des VasuQoL-6-Fragebogens bewertet. Darüber hinaus werden Marker für Atherosklerose, angiogene Profile und die Charakterisierung mononukleärer Zellen mittels biochemischer Assays, Proteom-Profil-Arrays und Durchflusszytometrie bestimmt (sekundäre Endpunkte).

Ergebnisse: Unsere prospektive, randomisierte, monozentrische Studie ist die erste ihrer Art, die die Auswirkungen einer chronischen und wiederholten Behandlung mit RIC bei Patienten mit pAVK untersucht und könnte wichtige neue Informationen über die molekularen Mechanismen im Zusammenhang mit RIC bei Patienten mit einer pAVK liefern.

V005

Einfluss der Kryokonservierung auf die CD14/CD16 Detektion und die Bestimmung intermediärer Monozyten während der Progression der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit

Peters V*, De Donato D, Fusco A, Hyhlik-Dürr A

Gefäßchirurgie und endovaskuläre Chirurgie, Medizinische Fakultät, Universität Augsburg, Augsburg, Deutschland

Hintergrund: Humane Monozyten werden in klassischen (CD14⁺⁺ CD16⁻), intermediären (CD14⁺⁺ CD16⁺) und nicht-klassischen (CD14⁺ CD16⁺) Subtyp unterteilt. In Bezug auf die periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) wurde gezeigt, dass der Anteil intermediärer Monozyten (IM) in fortgeschrittenen Stadien erhöht ist. In Kontext auf andere kardiovaskuläre Erkrankungen zeigen bisherige Studien erhebliche Widersprüche bezüglich der Untergruppenverteilung der Monozyten im Blut. Mögliche Erklärung dieser Inkongruenz der Ergebnisse ist die verschiedene Methodik der Zellsololation und Verarbeitung. Da die bisherigen Erkenntnisse über die Monozytenverteilung bei pAVK mithilfe kryokonservierter Proben gewonnen wurden, untersuchen wir, ob unter Verwendung frisch isolierter peripherer mononukleärer Blutzellen (PBMC), die Ergebnisse reproduzierbar sind.

Methoden: PBMC wurden von Patienten mit pAVK in den Stadien nach der Fontaine-Klassifikation (IIb: N=8, III: N=8 und IV: N=8) mittels SepMate-Isolationssystem isoliert. Die PBMCs wurden entweder direkt nach der Isolation oder nach mindestens 28 Tagen Kryokonservierung mit Anti-CD14 und Anti-CD16 Antikörper markiert. Der Anteil an IM wurde mittels Durchflusszytometer bestimmt.

Ergebnisse: Die Intensität der gemessene CD14 und CD16⁻ Signal von kryokonservierten Monozyten unterschied sich von den frisch angefarbten PBMCs derselben Patienten. Die CD14 und CD16 Signale wurden durch die Kryokonservierung verstärkt, vermindert oder nicht beeinflusst. Ein einheitlicher Trend dieser Veränderung wurde nicht beobachtet. Der Anteil an IM bei frisch isolierten PBMCs war bei AVK IIb am geringsten. Im Stadium III nahm der Anteil an IM zu und erreichte im Stadium IV ein Plateau.

Schlussfolgerung/Diskussion: Die Kryokonservierung von PBMC vor Anfarbung kann die Intensität der mittels Durchflusszytometer gemessene Expression an CD14 und CD16 stark verändern. Obwohl diese Ergebnisse auf eine mögliche Änderung des Verteilungsmusters nach Kryokonservierung hindeuten, waren wir in der Lage, die Zunahme der IM während der Progression der pAVK zu reproduzieren. Durch die Untersuchung weiterer Proben, wird die Verteilung der IM in den verschiedenen Stadien der pAVK weiter überprüft. Aufgrund des beobachteten Einflusses der Kryokonservierung auf die Untersuchung der PBMC mittels FACS, gehen wir davon aus, dass eine Untersuchung der PBMCs direkt nach deren Isolation die Wahrscheinlichkeit für Detektionsfehler minimiert und daher zu empfehlen ist.

V006

Head-to-Head Comparison of Endovascular versus Open Revascularization in Long Femoropopliteal Lesions

Enzmann F*, Gratl A, Nierlich P, Kluckner M

Universitätsklinik für Gefäßchirurgie, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Austria

Background: Current guidelines for the treatment of long femoropopliteal lesions are not based on a high level of evidence and vein bypass (VBP) as the recommended therapy is challenged by recent randomized controlled trials (RCTs). This study compared prosthetic (PTFE) bypass, VBP and angioplasty with nitinol stents for the treatment of femoropopliteal lesions (Global Limb Anatomic Staging System, Femoropopliteal Grade 3 and 4).

Methods: Pooled data from a RCT and a retrospective database with the same inclusion criteria were analyzed with primary and secondary patency as well as freedom from target lesion revascularization (TLR) as primary endpoints.

Results: Between 2016 and 2020 a total of 332 lesions were treated in three groups (PTFE: $n = 114$, VBP: $n = 109$, stent: $n = 109$). Clinical and lesion characteristics were similar with mean lesion lengths between 264 and 274 mm. Technical success rate in the stent group was 88%. There were no significant differences between the groups in patency rates, freedom from TLR, limb salvage and survival. At 4 years the primary patency rates for the PTFE, VBP and stent groups were 36%, 48% and 32% ($p = 0.236$), the secondary patency rates were 49%, 69% and 50% ($p = 0.054$).

The PTFE group had significantly less complications compared to the other groups and a shorter hospital-stay compared to the VBP group. Clinical improvement was significantly better in the PTFE and VBP group compared to the stent group.

Conclusions: The 4-year results of this study indicate that the role of VBP as the recommended therapy for long femoropopliteal lesions may not be unchallenged due to the comparable results of the stent and PTFE groups.

V007

Verwendung von Armvenen in der infragenualen und cruralen Bypasschirurgie

Hesse I*, Pannwitz G, Meißner N, Wollert U

St. Elisabeth und St. Barbara Krankenhaus, Halle/Saale, Deutschland

Hintergrund: Bei nicht ausreichender Verfügbarkeit von Vena saphena magna bzw. parva ipsi- oder kontralateral und entsprechender Notwendigkeit der autologen Rekonstruktion (cruraler Anschluss oder Infektion vorausgegangener Prothesenrekonstruktion) besteht die Möglichkeit der Verwendung von Armvenen in der Bypasschirurgie.

Methode: Erfasst wurden infragenuale und crurale Bypassanlagen bei kritischer Ischämie mit teilweiser oder vollständiger Nutzung von Armvenen. Die Bypassanlagen erfolgten reversiert. Untersucht wurden die Offenheit, der Beinerhalt und das Überleben.

Ergebnisse: Zwischen Mai 2019 und März 2022 erfolgten bei 14 Patienten (9 Männer und 5 Frauen; $74,6 \pm 8,9$ Jahre) mit kritischer Ischämie (4-mal pAVK Stadium III und 10-mal pAVK Stadium IV nach Fontaine) infragenuale und crurale Bypassoperationen mit Verwendung von ausschliesslicher ($n = 11$) bzw. teilweiser Verwendung von Armvenen ($n = 3$). Bei 4 Patienten lag die distale Anastomose in der Arteria poplitea in P3, bei 9 Patienten crural. Verwendet wurden insgesamt 31 Venensegmente, davon 15-mal Vena cephalica, 13-mal Vena basilica, 1-mal Vena saphena parva und 2-mal kurze Segmente der Vena saphena magna. Die Vena cephalica zeigte sich mehrheitlich deutlich zarter als eine Vena saphena magna, die Vena basilica zeigte sich von Kaliber und Wandbeschaffenheit der Vena saphena magna gegenüber gleichwertig. Die primäre und sekundäre Offenheit, Beinerhalt und Überleben betragen nach 12 Monaten 65,0%, 71,3%, 81,5% und 84,4% und nach 24 Monaten 44,0%, 51,0%, 69,8% und 73,9% bei einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 17 Monaten.

Schlussfolgerung: Bei fehlendem Venenmaterial am Bein ist die Verwendung von Armvenen hinsichtlich der Offenheit und des Beinerhaltes eine autologe Alternative in der infragenualen und cruralen Bypasschirurgie.

V008

Entwicklung von Kollateralen aus einem translozierten Venenbypass

Akhavan-Aghdam F^{1*}, Weihsbeck U¹, Lang I², Hölzenbein T¹

¹Kh Hietzing, Gefäßchirurgie, Wien, Österreich; ²Univ. Klinik f Innere Medizin II, AKH Wien, Wien, Österreich

Einleitung: Das Vorhandensein von arteriellen Kollateralgefäßen aus einem Venenbypass ist außer nach in-situ Bypass mit insuffizienter Seitenastligatur in der Literatur nicht beschrieben. Wir berichten über einen Fall von einem translozierten Venenbypass, der Kollateralen mit Anschluß an das arterielle System des operierten Beins ausgebildet hat.

Methode: Analyse eines beobachteten Falles von 2001 bis 2022

Resultat: Ein 52 Jahre alter männlicher Patient erhielt am 6/01 einen Iliaco-cruralen Armvenenbypass von der A. iliaca externa auf die A. interossea aus einem Oberarm-Schleifen Graft aus V. cephalica und V. basilica nach Explantation eines infizierten ePTFE Bypass Femoro-popliteal (infragenual). Als Rezidivprophylaxe erhielt der Patient Phenprocoumon (INR 2.0–3.0) und Aspirin 100 mg täglich. Der Venenbypass wurde mit jährlichen Duplex Kontrollen nachverfolgt. Nach über 20 Jahren Bypassfunktion entwickelte sich in Höhe des Kniegelenksspaltes eine hämodynamisch wirksame Stenose, welche erfolgreich mit PTA behandelt wurde. Bei der 11/21 Angiographie fiel eine starke Verkalkung des Bypass auf, und cranial davon zeigten sich 5 Kollateralen aus dem Bypass, welche Anschluß an arterielle Gefäße des Beins gefunden haben. Im Rahmen einer unfallchirurgischen Behandlung wegen Achillessehnenriss kontralateral wurde die laufende antithrombotische Therapie 02/22 ersatzlos abgesetzt. Der Bypass zeigte daraufhin einen Verschuß im gedehnten Segment perigenual. Eine neuerliche Re-PTA war nicht erfolgreich, und der Bypass wurde mit einem V. saphena parva Interponat revidiert. Dieses Interponat thrombosierte nach 40 Tagen. Der proximale Anteil des Bypass war davon jedoch nicht betroffen, der Bypass rinnt weiterhin über die Kollateralen in die A. peronea ab. Die Flussgeschwindigkeit im Bypass beträgt 80 cm/sek Vmax/syst. Der Patient ist mit einer kurzstreckigen Claudicatio intermittens klinisch stabil.

Diskussion: Das Aussprossen von Kollateralen aus einem translozierten Venenbypass ist sehr ungewöhnlich. Das Phänomen wurde in der Literatur bislang nicht beschrieben. Die Kombination aus einer hämodynamisch wirksamen Stenose, dünnwandiger Armvene, langer Bypassfunktion und der ausgeprägten Ischämie des Beins dürften die Kollateralbildung begünstigt haben.

Freie Mitteilungen – Perioperatives Patientenmanagement

19. Oktober 2022, 09.45–11.15 Uhr

V009

Prospective, multicenter assessment of bedside-testing systems (Nephrocheck™) for acute kidney injury after thoracoabdominal aortic surgery—an interim analysis

Gombert A, Doukas P*, Eierhoff T, Frese J, Greiner A, Oberhuber A, Jacobs M

Universitätsklinikum Rwth Aachen, European Vascular Center Aachen-maastricht, Aachen, Germany; Universitätsklinikum Münster, Abteilung für Gefäßchirurgie, Münster, Germany; Charité, Abteilung für Gefäßchirurgie, Berlin, Germany

Introduction: Acute kidney injury (AKI) is a relevant complication following open thoracoabdominal aortic (TAAA) surgery and is associated with high in-hospital mortality rates. Conventional diagnostic methods for AKI include clinical score assessment, creatinine levels in patients' serum and quantification of daily diuresis. However, the low specificity and sensitivity of these established methods may delay the diagnosis and timely treatment of AKI. In this prospective, multicentre study we investigate the reliability of the postoperative levels of two biomarkers related to early, renal tubular damage, tissue inhibitor of metalloproteinases 2 (TIMP2) and Insulin-like growth factor-binding protein 7 (ILGFBP7)—commercially known as Nephrocheck™, in the diagnostic of AKI following open TAAA surgery.

Materials and Methods: Ongoing, multicenter, prospective study (Aachen, Berlin, Münster) including $n = 24$ Patients (> 25 pending) undergoing open TAAA repair. Urgent cases and patients with chronic, terminal kidney failure were excluded. Baseline levels of TIMP2 and ILGFBP7 were measured immediate pre-operatively and their course was assessed in four postoperative time points: immediately after surgery, 12 h after surgery, 24 h after surgery and 48 h after surgery. Obtaining of the material and its quantification was performed according to the manufacturer's suggestions. The course of postoperative creatinine-levels, diuresis and clini-

cal scores were assessed daily. AKI was classified according to the KDIGO criteria. Furthermore, following parameters were investigated: indication to dialysis, major cardiovascular events (MACE), such as heart infarction, atrial fibrillation and stroke, as well as complications, such as bleeding and infection. Statistical interpretation was conducted using Student's t-test as well as ROC-curve analysis.

Results: So far, AKI occurred by 19 out of the 24 included patients (17 men). 14 patients (58.3%) developed an AKI stadium 3 (KDIGO) and required dialysis. In 5 cases (20.8%) was an AKI stadium 1 (KDIGO) diagnosed. The diagnosis was met at most cases in the first postoperative day (time of diagnosis: 0–11 days, median 1). Although, postoperative complication such as pneumonia and systemic sepsis were associated with AKI ($p=0.007$ and $p=0.023$ respectively) there was observed no correlation between duration of surgery and the occurrence of AKI ($p=0.777$).

Nephrocheck™ measurements showed a significant increase at the 12 h ($t(14.776)=-2.485, p=0.025$), 24 h ($t(17.419)=-2.152, p=0.046$) and 48 h ($t(12.032)=-2.565, p=0.025$) marks. Directly postoperative measurements did not significantly differ from the baseline. ROC-curve analysis showed a reliable diagnostic value of the Nephrocheck™ system starting at the 12-hour mark (Sensitivity 84.6 %, Specificity 77.8 %, AUC 0.833).

Conclusion: Nephrocheck™ shows promising results as a potential and reliable tool in the diagnostic of AKI following open TAAA surgery, enabling a more appropriate and timely diagnosis of this relevant complication.

V010

Evaluation von Prädiktoren der perioperativen Myokardschädigung (POMS) bei gefäßchirurgischen Eingriffen

Weiss B^{1*}, Stang D¹, Grieshaber P², Palacios D¹, Kalder J¹, Keschenau P¹

¹Universitätsklinikum Gießen, Klinik für Herz-, Kinderherz- und Gefäßchirurgie, Gießen, Deutschland; ²Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Herzchirurgie, Heidelberg,

Studienziel: Ziel dieser Studie war es die Prädiktoren einer perioperativen Myokardschädigung (POMS) im Rahmen gefäßchirurgischer Eingriffe zu evaluieren und Strategien zur kardialen Risikominimierung zu entwickeln. **Methode:** Es wurden alle erwachsene Patienten, die im Zeitraum Januar 2016 bis Juni 2017 gefäßchirurgisch operiert wurden, ausgenommen Varizenoperationen und Wundrevisionen, monozentrisch retrospektiv eingeschlossen. POMS wurden definiert als Troponinerhöhungen bzw. dynamische Troponinveränderungen (Abfall/Anstieg postoperativ mit einer Schwankung >20 % zum Ausgangswert) während des stationären Aufenthalts. POMS wurde sowohl im Gesamtkollektiv als auch nach Operationsart (Amputation, periphere Chirurgie, supraaortale Chirurgie, Aortenchirurgie) getrennt untersucht und eine uni- und multivariate Risikofaktorenanalyse durchgeführt. Unvollständige Patientendatensätze wurden ausgeschlossen.

Ergebnisse: 383 Patienten konnten eingeschlossen werden, wovon 103 Patienten (mittleres Alter $72,7 \pm 11$ Jahre, 65 Männer) eine POMS hatten. In Gesamtschau aller Operationstypen zeigten das Alter ($p=0,03$), die Notfall-Operation (OR 3,2; $p < 0,0001$), ein niedriger intraoperativer Hämoglobingehalt (OR 0,86; $p=0,02$), die Transfusionsrate (OR 2,35; $p=0,003$) und die Operationsdauer (Schnitt-Naht-Zeit) (OR 1,0; $p=0,02$) in der univariaten Analyse eine signifikante Assoziation mit dem Auftreten von POMS. Klassische arteriosklerotische Risikofaktoren wie arterielle Hypertonie (OR 1,2; $p=0,61$), insulinpflichtiger Diabetes mellitus (OR 1,3; $p=0,41$) waren in unserer Analyse nicht als prädiktiver Marker einer POMS zu werten, wohingegen bei Patienten mit bereits stattgehabter kardialer Revaskularisation in der Anamnese das Risiko einer POMS signifikant erhöht war (OR 1,59, $p=0,05$). Bei Patienten, bei denen sich eine koronare Herzkrankheit (KHK) im Vorfeld bereits bekannt war, war in der multivariaten Analyse das Risiko einer POMS erniedrigt (OR 0,37; $p=0,01$). In Bezug auf die Operationstypen kam es in annähernd 1/3 der Aortenoperationen (34/97) und knapp 1/4 der peripher chirurgischen Operationen (44/176) zur POMS. Insbesondere in der Aortenchirurgie und der periphereren Chirurgie war die Notoperation ein signifikanter Prädiktor zur Ausbildung einer POMS.

Bei Aorteneingriffen war auch das weibliche Geschlecht ein signifikanter Prädiktor in Bezug auf das Auftreten einer POMS (OR 2,9; $p=0,03$).

Schlussfolgerung: Im Rahmen gefäßchirurgischer Operationen kann es häufig zur POMS kommen. Notfalleingriffe zeigen sich als dominierender Prädiktor zur Erhöhung des POMS-Risikos, weswegen die Indikation zur Notoperation stets kritisch gestellt werden sollte. Insbesondere Patientinnen, die eine operativ zu versorgende Aortenpathologie aufweisen, sollten präoperativ kardial weiter abgeklärt werden. Auch bei Patienten, die in der Vorgeschichte bereits kardial revaskularisiert worden waren, zeigten sich signifikant mehr POMS, wohingegen eine im Rahmen einer präoperativen kardialen Risikoabklärung diagnostizierte KHK das Risiko einer POMS senken konnte. Daraus lässt sich schließen, dass eine präoperative kardiale Risikoabklärung auch bei gefäßchirurgischen Patienten mit im Vorfeld bereits intervenierter KHK, insbesondere vor Aorten- aber auch vor peripheren Eingriffen, erfolgen sollte, um das POMS-Risiko zu minimieren. Ferner sollte eine Untersuchung des Effektes von POMS auf das (langfristige) Outcome gefäßchirurgischer Patienten in weiteren Studien evaluiert werden.

V011

Beeinflussen moderne Informationssysteme die Wahl der Klinik bei Patienten mit Gefäßpathologien

Hyhlik-Dürr A¹, Koberstein N², Schäfer A^{1*}, Zerwas S¹, Böckler D²

¹Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland; ²Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Hintergrund: Die Entscheidung, selbstständig eine Klinik zu wählen, ist für Patienten wichtig. Durch Digitalisierung und Mobilität besteht Wahlmöglichkeit. Durch die zunehmende Verbreitung des Internets könnte dies an Bedeutung gewinnen.

Ziel der Arbeit: Erfassung verschiedener Wege der Informationsbeschaffung, Analyse der Einflussfaktoren auf Nutzung digitaler Medien und Wahl der behandelnden Kliniken.

Material und Methoden: Prospektive, systematische, monozentrische Analyse (2014–2015) aller ambulanten Patienten der Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie Heidelberg. Zum einen wurden mittels selbstkonstruierter Fragebögen, demografische Daten und Fragen bezüglich des Entscheidungsprozesses zur Klinikwahl und zum Internetverhalten analysiert. Zum anderen wurde mit Hilfe des „European Quality of Life 5 Dimensions Questionnaire“ (EQ5) gesundheitsbezogene Lebensqualität ermittelt. Die statistische Auswertung erfolgte durch Chi²-Vierfeldertest (nominale Merkmale), metrische und ordinale Variablen wurden mittels Wilcoxon-Mann-Whitney-Test analysiert. Zusammenhangsfragen wurden durch den Spearman-Rang-Korrelationskoeffizient abgebildet.

Ergebnisse: Die Studienteilnahme lag nach Dropout bei 36,1 %. Die 814 Teilnehmer waren im Durchschnitt 64,8 Jahre alt, 2/3 waren Männer (66,1) und signifikant älter als Frauen (61,8). Der errechnete EQ5-Index ergab im Durchschnitt 0,79 (visuellen Analogskala 64,60). Männer gaben eine signifikant höhere Lebensqualität als Frauen an. Es bestand kein Zusammenhang zwischen Alter und Lebensqualität.

Wichtigste Entscheidungskriterien zur Klinikwahl: Empfehlung Arzt, guter Ruf und Erreichbarkeit der Klinik. 50 % der Teilnehmer nutzten das Internet, entscheidend für die Klinikwahl ist es bei jüngeren Patienten höherer Lebensqualität.

Diskussion: Diese Studie konnte zeigen, dass es noch nicht das moderne Informationssystem Internet ist, wegen dem sich Patienten für eine Klinik entscheiden. Der Arzt wird als Entscheidungsgrundlage präferiert. Das Internet ist für jüngere Patienten mit höherer Lebensqualität von Wichtigkeit. Insgesamt wurde die Lebensqualität durch die Nutzung digitaler Medien nicht beeinflusst.

V012

Umfrage zur Thrombozytenaggregationshemmung und Antikoagulation nach F/B-EVAR in Deutschland

Süss J*, Gawenda M

St.-Antonius Hospital Eschweiler, Eschweiler, Deutschland

Hintergrund: Die optimale Thrombozytenaggregationshemmung (TAH) nach F/B-EVAR ist nicht standardisiert, da entsprechende Studien und Leitlinienempfehlungen fehlen. Daher wurde eine nationale Umfrage nach der postoperativen TAH und Antikoagulation stationär und poststationär unter den „leading experts“ in Deutschland durchgeführt.

Methoden: Es erfolgte eine Online-Umfrage, die an die führenden gefäßmedizinischen Zentren in Deutschland verschickt wurde. Die Umfrage wurde mit SurveyMonkey® erstellt und erfasst. Die Zentren mit einer hohen Anzahl an individuell angefertigten Stentprothesen (FEVAR, BEVAR) wurden angeschrieben. Fragen aus vorgefertigten Antworten mit Auswahlmöglichkeit und Freitext wurden gestellt. Die qualitativen Merkmale wurden als absolute und relative Häufigkeiten wiedergegeben.

Ergebnisse: 46 „leading experts“ haben die Umfrage erhalten. Davon haben 17 (37 %) teilgenommen.

Im stationären Verlauf postoperativ wird einmal nur mit Heparin i. v. (6 %) antikoaguliert und bei einem weiteren Heparin i. v. auf niedermolekulares Heparin s. c. umgestellt (6 %). Zwei der Befragten (12 %) geben ASS 100 mg oder Clopidogrel 75 mg mit einem Heparin-Derivat. Drei (18 %) geben nur ASS 100 mg. 10 (59 %) therapieren mit dualer TAH und Heparin-Derivat.

Poststationär führen 10 der Befragten (59 %) zeitweise eine dTAH zwischen 4 Wochen und 6 Monaten durch. Danach Fortsetzung einer Monotherapie mit ASS 100 mg von neun und Clopidogrel 75 mg von einem der Befragten. Als dauerhafte Therapie ohne weitere Umstellung poststationär geben vier (24 %) dTAH, zwei (12 %) ASS 100 mg und einer (6 %) Clopidogrel 75 mg.

Die Frage nach dem Interesse an einer zukünftigen Studie zu dem Thema haben 15 (88 %) mit „Ja“ beantwortet.

Schlussfolgerung/Diskussion: Insgesamt zeigt sich ein heterogenes Therapieregime. Die Mehrheit der Befragten scheint aber eine dTAH zumindest temporär als medikamentöse Therapie der Wahl poststationär zu bevorzugen. Dabei ist ASS 100 mg die präferierte Dauertherapie nach Entlassung des Patienten. Wenn auch die Teilnahmebeteiligung mit 37 % gering war, handelt es sich hier jedoch um Antworten aus „High-Volume“-Zentren, die als maßgebliche Therapeuten den Hauptteil der Patienten behandeln.

Langfristig sollten Registerdaten erhoben werden, in denen die Medikamentenregime auf die Offenheitsraten der bridging stents, v.a. auch in Abhängigkeit von der Art der verwendeten Stentprothesen, in den Branchen und Fenestrationsen sowie Blutungskomplikationen untersucht werden. Randomisierte kontrollierte Studien werden wahrscheinlich nicht praktikabel sein, um die medikamentöse Therapie valide zu untersuchen.

V013

Die Stentgraft-Implantation in die Arteria renalis im Rahmen fenestrierter endovaskulärer Aortenprozeduren verändert nicht den sonographischen Resistance-Index der Nieren

Stadlbauer T*, Reitnauer D, Düppers P, Zimmermann A

Universitätsspital Zürich – Klinik für Gefässchirurgie, Zürich, Schweiz

Hintergrund: Die vergleichende sonographische Untersuchung des Resistance-Index (RI) beider Nieren kann Hinweise auf eine Nierenarterienstenose geben. Inwieweit der RI nach Stentgraft-Implantation aufgrund veränderter Flusseigenschaften alteriert ist, ist nicht bekannt. Ziel dieser Untersuchung war es, den Einfluss der Stentgraft-Implantation in die A.

renalis bei endovaskulärer Versorgung pararenaler Aortenaneurysmen auf den RI der Nieren zu untersuchen.

Methoden: Ultraschall-Untersuchungen der Nieren wurden mit dem GE LOGIQ S7 XDclear Ultraschallsystem (GE Medical Systems AG, Glattburg, Schweiz) durchgeführt. Die Evaluation erfolgte gemäss S/DEGUM 2D Standard-Kriterien. Dabei erfolgte bei allen konsekutiven Patienten am Tag vor und nach der Stentgraft-Implantation in die Aa. renales die Bestimmung des RI. Hierzu wurden die Nieren gemäss Standardprotokoll in je 3 Bereiche aufgeteilt und pro Bereich 2 RI-Werte durch Ableitung der intrarenalen arteriellen Doppler-Signale erfasst. Daraus wurde für jede Niere Mittelwerte gebildet und verglichen.

Ergebnisse: Es erfolgte die prä- und postinterventionelle Untersuchung von 15 konsekutiven Patienten (72,1 ± 5,9 Jahre, 3 weiblich, 12 männlich), die mit einer fenestrierten endovaskulären Aortenprothese inklusive Bridging-Stentgraft in beide Nierenarterien versorgt wurden.

– Sonomorphologisch präsentierten sich die untersuchten Nieren unauffällig (prä: Grösse mindestens 106,5 × 52,9 mm, Parenchymsaum 17,7 mm versus post: Grösse mindestens 110,4 × 54,5 mm, Parenchymsaum 18,5 mm, $p > 0,05$). Die Arborisation der Nierenperfusion war post implantationem erhalten.

– Der RI unterschied sich prä und post implantationem nicht ($0,64 \pm 0,04$ versus $0,66 \pm 0,06$, $p > 0,05$)

– Bei keinem der Patienten kam es zu einer hochgradigen Einschränkung der Nierenfunktion

Schlussfolgerung/Diskussion: Nach erfolgreicher Implantation eines Stentgrafts in eine nicht-stenosierte Nierenarterie kommt es zu keiner relevanten Änderung des RI der Niere. Der RI eignet sich daher auch nach fenestrierter endovaskulärer Aortentherapie zur Beurteilung der Nierenperfusion. Eine Reduktion des RI im Vergleich zu präoperativ könnte ein Hinweis auf eine Stentgraft-Dysfunktion im Sinne einer Stenose darstellen.

V014

Auswirkungen der CoViD-19-Pandemie auf die Verteilung von stationär behandelten paVK-Stadien und konsekutiv erhöhte (Major-)Amputationszahlen – ein single center-Kohortenvergleich vor und während der Pandemie.

Walensi M*, Krasniuk J, Bernheim J, Schulz G, Maqsoodi S, Hoffmann J

Contilia Herz- und Gefäßzentrum, Klinik für Gefäßchirurgie und Phlebologie, Essen, Deutschland

Hintergrund: Die CoViD-19-Pandemie hat, neben den oft diskutierten primären gesundheitlichen Folgen für SARS-CoV-2-Patienten, noch weitere, stellenweise auch als „Kollateralschäden“ bezeichnete indirekte, sekundäre Auswirkungen auf die Gesundheit von nicht an CoViD-19 erkrankten Patienten. Eine Ursache können multifaktoriell bedingte, verminderte Arztkontakte in der CoViD-19-Pandemie sein. Wir berichten über die hierdurch entstandene Verschiebung des paVK-Stadien- und Amputationspektrums an unserem Zentrum für Gefäßchirurgie und Phlebologie.

Patienten und Methoden: Für die Analyse wurde der Zeitraum seit Beginn der CoViD-19-Pandemie (in-CoViD) mit einem korrespondierenden Zeitraum vor Beginn der Pandemie (prä-CoViD) verglichen. Hierbei wurden die stationär behandelten Patienten im Hinblick auf die Verteilung der paVK-Stadien sowie der Amputationszahlen vor und während der Pandemie miteinander verglichen.

Ergebnisse: Daten beider Zeiträume (prä-CoViD 11/2018 bis 2/2020, in-CoViD 3/2020 bis 06/2021) wurden konsekutiv für jeweils 16 Monate anhand einer retrospektiven Analyse der Krankenakten und DRG-Erfassung analysiert. Insgesamt wurden prä-CoViD und in-CoViD 2034 Patienten mit einer paVK stationär behandelt. Beim Vergleich der beiden 16-Monats-Zeiträumen zeigte sich ein Rückgang stationärer Behandlungen von Patienten mit einer paVK II-III von 576 auf 474 (-18 %) sowie gleichzeitig eine Zunahme von Patienten mit einer paVK IV von 440 auf 544 (+24 %) Patienten. Die Amputationszahlen lagen in prä-CoViD bei 184 Amputatio-

nen (68 Majoramputationen, 20 Mittelfußamputationen, 96 Zehenamputationen) und in in-CoViD bei 243 (+32 %) Amputationen. Die Majoramputationen nahmen um +44 % (98) und die Mittelfußamputationen um +125 % (45) zu, während die Zahl der Zehenamputationen mit 100 nahezu stagnierte (+4 %).

Diskussion und Zusammenfassung: Die CoViD-19-Pandemie hat, neben direkten Folgen für SARS-CoV-2-Patienten, ebenfalls indirekte Folgen für nicht an CoViD-19 erkrankte Patienten. Hierzu zählt für den Bereich der Gefäßmedizin eine erhöhte Krankheitschwere zum Zeitpunkt der Aufnahme mit einer gleichzeitig erhöhten Amputationsrate. Dies kann durch die spätere initiale Vorstellung in einem höheren Krankheitsstadium bedingt sein. Ein Grund hierfür kann das Ausbleiben von ambulanten Arztbesuchen oder ein verändertes Einweisungsverhalten während der Pandemie sein, da sich die Indikationskriterien und Rekonstruktionsstrategien während der Pandemie nicht geändert haben. Derartige indirekte Folgen der CoViD-19-Pandemie bedürfen sowohl struktureller und medizinischer Gegenmaßnahmen auf allen Ebenen des Gesundheitssystems als auch einer Einbeziehung in die politische und ethische Debatte zur CoViD-19-Pandemie – beides soll diskutiert werden.

Freie Mitteilungen – Carotis I

19. Oktober 2022, 13.15–14.45 Uhr

V015

Beziehung zwischen Operationszeit und perioperativen Komplikationen bei der Versorgung von Patienten mit Carotisstenose

Lisii C^{1*}, Schubert M², Linder C³, Cebotari I⁴, Radu T⁵, Beuttenmüller A⁶, Heckenkamp J¹, Debus E⁶, Grundmann R^{6†}

¹MHO Niels-Stensen-Kliniken, Osnabrück, Deutschland; ²Klinikum Saarbrücken, Saarbrücken, Deutschland; ³Städtisches Klinikum Karlsruhe, Karlsruhe, Deutschland; ⁴St. Josef Hospital, Cloppenburg, Deutschland; ⁵Thüringen-Klinik Georgius Agricola, Saalfeld, Deutschland; ⁶Universitäres Herz- und Gefäßzentrum, UKE, Hamburg, Deutschland; [†]Deutsches Institut für Gefäßmedizinische Gesundheitsforschung (DIGG) der deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin, Berlin, Deutschland

Zielsetzung: In der vorliegenden Analyse soll die Beziehung zwischen Operationszeit und perioperativen sowie Spätkomplikationen bei der operativen Versorgung von Patienten mit Carotisstenose geprüft werden.

Patienten Methodik: Es wurden retrospektiv die Daten von 1167 Patienten analysiert, die in der Zeit von 2015 bis 2020 in 5 deutschen Zentren wegen einer Carotisstenose operiert wurden. Überprüft wurden Komplikationen, Krankenhausaufenthaltsdauer sowie die jeweilige Operationszeit. Die Patienten wurden für 1 Jahr nachuntersucht.

Ergebnisse: Es wurde insgesamt bei 966 (82,8 %) Patienten eine TEA und bei 201 (17,2 %) eine EEA durchgeführt.

Die Operationszeit bei TEA betrug im Mittel 103 ± 30,1 min, bei EEA 78,7 ± 26,3 min und war damit signifikant länger ($p < 0,001$). Die perioperative Komplikationsrate betrug bei TEA 27,2 % und bei EEA 19,4 %, $p < 0,021$. Insgesamt traten bei 25,9 % von Patienten ($n = 302$) Komplikationen in ersten 30 Tagen (Minor- und Major Komplikationen eingeschlossen) auf. Spätkomplikationen nach 1 Jahr wurden bei 7,6 % ($n = 88$) beobachtet.

Im Gesamtkrankengut dauerten die Operationen, die mit einer perioperativen Komplikation assoziiert waren, 10,3 min länger als die komplikationslosen Operationen ($106 \pm 35,8$ min vs $95,7 \pm 28,4$ min, $p < 0,001$). In der Subgruppe mit TEA wurde diese Assoziation auch beobachtet ($p < 0,001$), in der Subgruppe mit EEA nicht ($p = 0,379$). Bei Patienten mit einer Spätkomplikation wurde keine signifikante Assoziation mit der Operationszeit gesehen.

Postoperativ betrug der stationäre Aufenthalt im Mittel $5,06 \pm 3,0$ (Median 4) Tage. Patienten ohne perioperative Komplikationen blieben im Mit-

tel $4,4 \pm 1,4$ Tage stationär, Patienten mit einer perioperativen Komplikation $6,9 \pm 4,9$ Tage ($p < 0,001$). Die stationäre Aufenthaltsdauer nach TEA war im Vergleich zu der Liegedauer nach EEA nicht signifikant länger 5,14 Tage vs. 4,69 Tage ($p = 0,286$). Die lineare Regression ließ eine signifikante Beziehung zwischen Dauer der Operationszeit und Länge des Krankenhausaufenthalts im Gesamtkrankengut nachweisen ($R = 0,124$, $p < 0,001$).

Diskussion: Wie die vorliegende multizentrische Untersuchung zeigt, besteht eine Assoziation zwischen Länge der Operationszeit und Höhe der Komplikationsrate im Gesamtkrankengut. Die TEA-Operationen dauerten signifikant länger im Vergleich zu der EEA und die Patienten mit einer perioperativen Komplikation blieben länger stationär.

Des Weiteren ließ sich die Operationszeit zu der Krankenhausaufenthaltsdauer korrelieren. Offenbleiben muss, ob die Operationszeit die Komplikationsrate beeinflusst oder ob sie lediglich ein Parameter für die Komplexität der Läsion darstellt. Sollte dies der Fall sein, müssten diese Aspekte im Vergütungssystem berücksichtigt werden.

Keywords: TEA – Thrombendarteriektomie mit Patchplastik der Art. carotis interna

EEA – Eversionsendarteriektomie der Art. carotis interna

V016

Einfluss von Angst auf das Auftreten von Komplikationen bei Carotisoperation

Pilz M^{1*}, Enzmann F², Hölzenbein T³, Hitzl W¹, Kartnig C¹, Seitelberger R¹, Linni K¹

¹Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, Österreich; ²Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich; ³SMZ Ost, Wien, Österreich

Hintergrund: Psychische Faktoren wie Angst und Depression stehen in engem kausalen Zusammenhang mit dem Auftreten von kardiovaskulären Erkrankungen und scheinen einen negativen Effekt auf den weiteren Verlauf der Erkrankung und das postoperative Ergebnis nach gefäßchirurgischen Eingriffen zu haben. Ziel dieser Studie war es den Einfluss von Angst und Depression auf das postoperative Ergebnis nach elektiver Carotisoperation zu untersuchen.

Methoden: Durchgeführt wurde eine prospektive Observationsstudie von Patienten welcher aufgrund einer asymptomatischen hochgradigen Stenose der Arteria carotis interna (ACI) an einem akademischen gefäßchirurgischen Zentrum operiert wurden. Präoperative wurde das Vorhandensein von Angst und Depression anhand von Fragebögen erhoben: Spielberger State-Trait Anxiety Inventory (STAI-S/-T) und Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS-A/-D). Postoperativ wurden alle Patienten hinsichtlich des Auftretens von Komplikationen untersucht. Als primärer Endpunkt wurde der zusammengesetzte Endpunkt aus Schlaganfall, Myokardinfarkt und Tod herangezogen.

Ergebnisse: Von 06/2012 bis 11/2015, wurden insgesamt 393 Endarterektomien der ACI (CEA) an unserem Zentrum durchgeführt. Von diesen sind 98 asymptomatische Patienten zur weiteren Analyse in die Studie aufgenommen worden (78 % männlich; medianes Alter: 71,1 Jahre). Im Median haben sich die Ergebnisse der Fragebögen nicht von den publizierten Daten der Allgemeinbevölkerung unterschieden (STAI-T, trait component, median: 36; IQR: 31–42,75; STAI-S, state component, median: 38; IQR: 32–43; HADS-A median: 6; IQR: 3–8; HADS-D median: 4; IQR: 2–7). Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des kardiovaskulären Risikoprofils zwischen ängstlichen und nicht-ängstlichen Patienten. Der zusammengesetzte Endpunkt (Schlaganfall, Myokardinfarkt, Tod) trat signifikant häufiger in Patienten mit einem präoperativen HADS-A Wert größer als 6 auf (10,5 %, 95 % CI: 3–25; $p = 0,020$).

Schlussfolgerung/Diskussion: In der vorliegenden Studie finden sich Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen präoperativer Ängstlichkeit und dem Auftreten perioperativer neurologischer Komplikationen im Rahmen von Carotis Endarterektomien. Patienten welche sich mit einem präoperativen HADS-A Wert von 6 oder weniger präsentierten, wiesen ein sehr geringes Risiko auf, diese Komplikationen zu erleiden.

V017

Assoziation zwischen krankenhausspezifischer Präferenz des Anästhesieverfahrens und Outcome nach Carotis-Endarteriektomie – eine Analyse der Qualitätssicherungsdaten der Jahre 2012–2018

Kirchhoff F^{1*}, Knappich C¹, Bohmann B¹, Salvermoser M¹, Lohe V¹, Knipfer E¹, Schmid V², Kallmayer M¹, Eckstein H¹, Kühnl A¹

¹Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Klinikum Rechts der Isar der TU München, München, Deutschland; ²Institut für Statistik der Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

Hintergrund: Die Carotis-Endarteriektomie (CEA) hat einen gesicherten Stellenwert in der Prävention der zerebralen Ischämie bei Carotisstenosen. Die Art des Anästhesieverfahrens während der CEA ist weiterhin Gegenstand von Diskussionen und wird in deutschen Krankenhäusern unterschiedlich praktiziert. Ziel der Studie ist die Untersuchung der Schlaganfall-, Todes- und kardiovaskulären Komplikationsraten in Abhängigkeit der Häufigkeit der Lokalanästhesie (LA) im behandelnden Zentrum im Rahmen der elektiven CEA.

Patienten und Methoden: Für die Auswertung wurden die im Rahmen der gesetzlichen Qualitätssicherung gesammelten Daten des Instituts für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen (IQTIG) zwischen Januar 2012 und Dezember 2018 mit Förderung durch den gemeinsamen Bundesausschuss (Projekt ISAR-IQ, 01VSF19016) analysiert. Nach Ausschluss von Notfällen, Rezidivstenosen und sonstigen Fällen (z. B. Aneurysmata, parallele Operationen etc.) erfolgte die Analyse von insgesamt 119.800 Fällen. Auf Ebene der Krankenhäuser erfolgte die Unterteilung in Krankenhäuser mit hohem (>90 %), mittleren (10–90 %) und geringem Anteil (<10 %) an Lokalanästhesieverfahren im Rahmen der CEA.

Primäres Outcome Ereignis (POE) war die kombinierte perioperative Schlaganfall-/Todesrate. Sekundäre Endpunkte waren die Schlaganfallrate (mod. Rankin-Score, mRS 0–5), die schwere Schlaganfallrate (mRS >=3), die Todesrate, die Kombination dieser Endpunkte sowie die Rate an schweren kardiovaskulären Komplikationen und Herzinfarkten. Die statistische Auswertung erfolgte mithilfe univariater und multivariabler logistischer Regressionsanalysen.

Ergebnisse: Die Verteilung der 119.800 Fälle (medianes Alter 72 Jahre, 68 % männlich) in die jeweiligen Krankenhausgruppen zeigte sich wie folgt: >90 % LA: 23.221 Fälle (19 %), 10–90 % LA: 22.668 Fälle (19 %), <10 % LA: 73.911 Fälle (62 %). Hierbei zeigte sich eine kombinierte Schlaganfall-/Todesrate von 1,9 % mit niedrigeren Werten in der Gruppe der Krankenhäuser mit einem hohen Anteil an LA (>90 % LA: 1,6 %, 10–90 % LA: 2,1 %, <10 % LA: 1,9 %). Dieser Trend zeigte sich ebenfalls bei der Gesamtschlaganfallrate von 1,4 % (>90 % LA: 1,2 %, 10–90 % LA: 1,7 %, <10 % LA: 1,5 %).

Die multivariable Analyse zeigte hinsichtlich des POEs keine signifikanten Unterschiede zwischen den Krankenhausgruppen (>90 % LA: Referenz, 10–90 % LA: OR 1,02 (KI 0,84–1,24), <10 % LA: OR 1,16 (KI 0,99–1,36)). In Bezug auf Schlaganfall allein zeigte sich ein signifikant erhöhtes Risiko in der Gruppe der Krankenhäuser mit niedrigem Anteil an LA (>90 % LA: Referenz, 10–90 % LA: OR 1,12 (KI 0,90–1,40), <10 % LA: OR 1,24 (KI 1,04–1,49)). Bezüglich der weiteren sekundären Endpunkte zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen.

Diskussion: In Krankenhäusern mit einem hohen Anteil an LA zeigte sich die kombinierte Schlaganfall-/Todesrate sowie die Schlaganfallrate nach CEA erniedrigt. Die multivariable Analyse bestätigte ein signifikant erhöhtes Risiko eines Schlaganfalles in Krankenhäusern mit niedrigem Anteil an LA. Dies ist als Hinweis auf einen Vorteil der LA im Rahmen der CEA zu werten.

V018

Langzeitergebnisse nach Transcarotidalem Carotisstenosing (TCAR) – Analyse von 103 konsekutiv behandelten Patienten

Kallmayer M*

Klinik Für Vaskuläre Und Endovaskuläre Chirurgie, Klinikum Rechts Der Isar, Tum, München, Deutschland

Hintergrund: Das Transcarotidale Carotisstenosing (TCAR) konnte in Observationsstudien vergleichbare Raten an perioperativen Schlaganfällen und Tod zur Carotisthrombendarteriektomie (CEA) und dem Carotisstenosing (CAS) nachweisen. Langzeitergebnisse sind bisher noch rar. Wir berichten über die Mittel- bis Langzeitergebnisse aus unserer über 6 jährigen Erfahrung mit dieser innovativen Methode zur Behandlung von Carotisstenosen.

Patienten und Methoden: Zwischen Oktober 2015 und Februar 2022 wurden 103 Patienten mit asymptomatischer Carotisstenose (70–99 %NASCET) und symptomatischer Carotisstenose (>50 %NASCET) mittels TCAR behandelt. Alle Patienten erfüllten mindestens ein hoch-Risiko-Kriterium für CEA (z. B. Alter \geq 75 Jahre, \geq 2-Gefäß KHK, Herzinsuffizienz (NYHA III od. IV), kontralateraler ACI-Verschluss, hohe cervicale Carotisstenose, Rezidivstenose). Die Patienten wurden begleitend zur gesetzlich verpflichtenden Qualitätssicherung prospektiv dokumentiert. Analysiert wurden Patientcharakteristika, das periprozedurale Management sowie alle perioperative und langzeit neurologische, lokale und systemische Komplikationen. Alle Patienten wurden vor und nach TCAR von einem Neurologen begutachtet. Primärer Endpunkt der Studie ist jeder Schlaganfall, Myokardinfarkt oder Tod >30 Tage nach TCAR-Prozedur. Sekundäre Endpunkte waren die Einzelereignisse des primären Endpunkts sowie Restenosen >50 %NASCET. Follow-up (FU) Daten wurden durch Auswertung der elektronischen Patientenakte sowie Telefoninterviews erhoben.

Ergebnisse: Im Untersuchungszeitraum von 79 Monaten wurden 103 TCAR-Prozeduren durchgeführt. 4 Patienten konnten nicht nachverfolgt werden (lost to FU), so dass über 99 Patienten berichtet wird. 72,7 % der Patienten waren Männer, das mittlere Alter betrug 72,4 Jahre. 85,9 % waren bei Indikationsstellung neurologisch asymptomatisch. In 6,1 % war eine Amaurosis fugax, in 8,1 % eine TIA vorausgegangen.

Ein Kontralateraler Verschluss der A. carotis interna lag in 7,1 % vor. In 17,3 % bestand eine Rezidivstenose und in 12,1 % war eine Bestrahlung im Halsbereich vorausgegangen. 41,2 % der Patienten waren ASA-Stadium II klassifiziert, 57,7 % ASA III und 1 % ASA IV. 53,5 % der Prozeduren wurden in Lokoregionärnästhesie durchgeführt. Unter Verwendung des ENROUTE-Neuroprotektionssystem war die mittlere Flowreversal-Zeit 11,2 min In 80,6 % wurden open-cell-Stents verwendet, in 16,7 % closed-cell- und in weiteren 3,1 % mixed-cell-Stents. Die Patienten wurden im Mittel nach 3,0 postoperativen Tagen entlassen. Perioperativ kam es in einem Fall zu einem Schlaganfall.

Das mittlere FU betrug 38,5 Monate (min. 1,4 bis max. 79,0 Monate).

Der primäre Endpunkt (jeder Schlaganfall, Myokardinfarkt oder Tod >30 Tage nach TCAR-Prozedur) wurde in 10,1 % beobachtet. Als sekundäre Endpunkte wurden in 7,1 % Tod (alle nicht Carotis-assoziiert), in 1,0 % Schlaganfall und jeweils in 2,0 % Myokardinfarkte und 2 % Rezidivstenosen beobachtet.

Schlussfolgerung: Das Transcarotidale Carotisstenosing (TCAR) ist ein vielversprechendes Verfahren mit vertretbar niedrigen Mittel- bis Langzeitergebnissen an Schlaganfällen und Carotis-assoziiertem Tod in einem hoch-Risiko für CEA Patientengut.

V019

Methoden der Risikostratifikation in der Therapie von Paragangliomen des Glomus caroticum

Hoffmann-Wieker C^{1*}, Ronellenfitsch U², Rebelo A², Rengier F³, Moll M³, Ukkat J², Böckler D¹

¹Klinik Für Gefäßchirurgie Und Endovaskuläre Chirurgie, Uniklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ²Klinik für Viszerale, Gefäß- und Endokrine Chirurgie, Uniklinik Halle, Halle, Deutschland; ³Radiologische Klinik, Uniklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Einleitung: Die kurative Therapie von Paragangliomen des Glomus caroticum (Glomustumore, GT) ist die chirurgische Resektion. Dabei ist das Risiko einer resektionsbedingten Hirnnervenläsion gegeben. Präoperative Bildgebungsanalysen können eine Einschätzung des Resektionsausmaßes liefern. Ziel dieser Studie ist es, anhand präoperativer Bildgebung inklusive der Volumetrie eine Risikostratifikation in Bezug auf Nervenverletzungen und Ausmaß des operativen Eingriffs durchzuführen.

Material und Methodik: Untersucht wurden 43 Patienten, die auf Grund eines GT offen chirurgisch therapiert wurden ($w=65\%$), Durchschnittsalter 48 Jahre (Range 17–77). Anhand präoperativer CT und MRT-Daten konnten die Tumorgöße einschließlich der Tumolvolumenmessung sowie die Lagebeziehung und Ausbreitung in Bezug auf die Carotisbifurkation analysiert werden. Primärer Endpunkt war die 30-Tage Morbidität mit Fokus auf das Auftreten von Hirnnervenverletzungen.

Ergebnisse: Die 30-Tage Morbidität betrug 25,6 % ($n=11$). 10 Patienten (23,3 %) hatten mindestens eine Hirnnervenläsion. Insgesamt traten folgenden Läsionen auf: N. facialis: 2,3 % ($n=1$); N. glossopharyngeus: 4,6 % ($n=2$); N. vagus: 16,2 % ($n=7$); N. hypoglossus: 9,3 % ($n=4$). 16,2 % ($n=7$) der Patienten hatten nach 30 Tagen eine persistierende Hirnnervenläsion. In 4,6 % ($n=2$) kam es zu einem Schlaganfall mit motorischer Aphasie und Hemisymptomatik. Die 30-Tage Mortalität lag bei 0 %. In zwei Fällen zeigte sich ein infiltrierend wachsendes GT mit der Notwendigkeit eines Gefäßersatzes der A. carotis interna.

Eine Volumetrie war bei 79 % ($n=34$) des Kollektivs durchführbar. Im Vergleich zu den Patienten ohne Komplikationen (Volumen 7,09 cm³) lag das Tumolvolumen der Patienten mit Komplikationen bei 15,19 cm³ ($p=0,157$). In Bezug auf die Höhe der Carotidgabel, welche anhand der Projektion auf die Halswirbelkörper festgelegt wurde, zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang mit dem Auftreten vermehrter Hirnnervenverletzungen.

Schlussfolgerung: Die chirurgische Therapie von carotidalen Paragangliomen ist technisch zu 100 % durchführbar. Allerdings besteht eine relevante Inzidenz von Hirnnervenläsionen. Die Ergebnisse der präoperativen Bildgebung deuten darauf hin, dass insbesondere technisch einfach durchführbare Volumenmessungen zur Risikostratifikation genutzt werden können.

V020

Progressive cervical tumor in an HIV-patient: giant pseudo aneurysm of the carotid artery

Rusch R^{*}, Fraund-Cremer S, Rusch M, Cremer J, Berndt R

Herz- und Gefäßchirurgie, Kiel, Germany

Background: Aneurysm of the extracranial carotid artery are a rare entity and corresponded to less than 1% of all arterial aneurysm.

Case summary: A 58 year old male with known HIV-infection presented in the emergency room (ER) with a clearly right sided cervical tumor and occipital pain. Contrast computed tomography demonstrated a pseudo aneurysm from the proximal right internal carotid artery. Surgical revision was performed with reconstruction of the posterior vessel wall and anterior pericardial patch reconstruction. After an uneventful postoperative course patient was readmitted 4 weeks later with right retro bulbous hematoma caused by a carotid-sinus-cavernous fistula. Therefore a coil-embolization of the fistula and finally of the distal right carotid artery was performed.

Discussion: In patients with a proven HIV infection, the occurrence of a vasculopathy in the extra- or intracranial carotid artery is significantly increased and the second most site after the lower extremities. In patients with progredient neck swelling it should be considered in the differential diagnosis. Surgical therapy is the preferred treatment strategy in extracranial aneurysm type.

Freie Mitteilungen – Thorakale Aorta

19. Oktober 2022, 13.15–14.45 Uhr

V021

Untersuchung der dynamischen Morphologie der aufsteigenden Aorta zur Charakterisierung der herznahen proximalen Landungszone im Rahmen endovaskulärer thorakaler Aorteneingriffe

Skrypnik D^{*}, Ante M, Meisenbacher K, Kronsteiner D, Rengier F, Andre F, Frey N, Bischoff M, Böckler D

Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Hintergrund: Die thorakale endovaskuläre Aortenreparatur (TEVAR) mit proximaler Landungszone (PLZ) in der aufsteigenden Aorta (ascAo) stellt eine aussichtsreiche Methode zur Versorgung thorakaler Aortenpathologien mit Aortenbogenbeteiligung bei Patienten mit hohem Risiko für eine offen-chirurgische Versorgung dar. Das Verständnis der dynamischen Morphologie der PLZ ist für die operative Planung der TEVAR unabdingbar. Die aktuelle Literatur beruht insbesondere auf der Pulsatilität und Beweglichkeit verschiedener Abschnitte der ascAo. Im Gegensatz dazu ist die Datenlage bzgl. der segmentalen dynamischen Morphologie der gesamten ascAo bisher limitiert.

Fragestellung: Ziel der vorliegenden Studie ist die Beschreibung der dynamischen segmentalen Morphologie der ascAo mit Hinblick auf die Charakterisierung der optimalen proximalen PLZ bei TEVAR.

Methoden: Es handelt sich um eine retrospektive Analyse EKG-getriggter Computertomographie-Angiographie (CTA) Serien aus dem Zeitraum Juli 2020 bis Oktober 2020. Eingeschlossen wurden 100 Patienten (medianes Alter: 82 Jahre; 53 % männlich) mit nativer, nicht voroperierter ascAo mit einem Durchmesser der AA < 40 mm. Die CTA erfolgte bei allen Patienten zur Planung vor kathetergestütztem Aortenklappenersatz. Die Datenanalyse der CTA-Serien erfolgte Centerline-basiert für die systolische sowie diastolische Herzzyklusphase. Zu diesem Zweck wurde die ascAo in drei Segmente von je 25 mm Länge aufgeteilt. Ausgewertet wurden Durchmesser und die Fläche der Aortenquerschnitte aller Aortensegmente.

Ergebnisse: Die vorliegenden Daten zeigten ein statistisch signifikantes Vorherrschen systolenassoziierter Aortenquerschnittswerte in der ascAo während des kardialen Zyklus ($p < 0,001$). Während des Herzzyklus wiesen alle untersuchten Segmente eine prädominant ovale Form auf. Ein Vergleich der Geometrie von proximalen gegenüber distalen Schnitten ergab eine Trichterform des distalen Segments ($p < 0,001$), eine zylindrische Form des mittleren Segments ($p > 0,5$) sowie eine ausgeprägte umgekehrte Trichterform des proximalen Segments der ascAo ($p < 0,001$) während des kardialen Zyklus.

Schlussfolgerung: Die hier vorliegenden Daten zeigen ein Vorherrschen von systolenassozierten Aortenquerschnittswerten über den Verlauf des kardialen Zyklus. In Verbindung mit der zylindrischen bzw. trichterförmigen Morphologie des mittleren und distalen Abschnittes der ascAo sollte die Planung von PLZ und Prothesendurchmesser anhand dieser Parameter evaluiert werden.

V022

Ein Jahr Erfahrung mit TEVAR und In-Situ Fenestrierung mit dem Ankura System für die Behandlung von Aortenbogenaneurysmen

Usai M*, Bosiers M, Austermann M

St. Franziskus Hospital, Muenster, Deutschland

Hintergrund: Die endovaskuläre thorakale Aortenersatz (TEVAR) ist eine bekannte und effektive Methode. Bei Patienten mit Ausdehnung der Kranheit im Aortenbogen, ist die Gewährleistung der Durchblutung der supraaortalen Äste wichtig. Dafür wurde ein System für in-situ Fenestrierung von der Firma Lifetech entwickelt, wobei ein Katheter mit montierter Nadel die perforation der aortalen Prothese aus der supraaortalen Äste ermöglicht. Wir möchten über unsere Anfangserfahrung berichten.

Materialien und Methoden: Klinische und technische Erfahrung über 10 konsekutive Patienten wurden analysiert. Intraoperative Komplikationen, kardiovaskuläre und -cerebrovaskuläre Ereignisse, 30-Tage mortalität, Patency vom bridging Stent wurden analysiert, Endoleaks.

Results: 10 patienten mit verschiedene anorthenpathologien wurden in unser Klinik zwischen März 2021 und April 2022 versorgt. Durchschnittsalter war 76 Jahre. Das Zielgefäß war für die Fenestrierung war bei allen Patienten die Arteria subclavia sinistra. Das technische Erfolg war 100 %, es wurden keine intraoperative Komplikationen beobachtet, die Mortalitätsrate auf 30 Tage war 0 %. Moribiditätsrate war 15 %. Offenheitsrate der Bridgingstents war 100 %. Endoleakagen von Typ Ib und II wurden in 3 Patienten beobachtet, allerdings ohne Hinweis auf Aneurysma wachstum.

Conclusions: Die erste Erfahrung mit dem Ankura System ist positiv mit hundertprozentigem technischem Erfolg und hundertprozentige Offenheitsrate der Bridgingstent.

V023

Experience with Balloon Expandable BeGraft Stent-Graft System as bridging stent device in the Endovascular Treatment of the Aortic Arch

Spath P*, Stana J, Melo R, Fernández-Prendes C, Stavroulakis K, Peterß S, Pichlmaier M, Tsilimparis N

¹Department Of Vascular Surgery, Ludwig-maximilian University Hospital, Munich, Germany., München, Germany, ²Department of Cardiac Surgery, LMU University Hospital, Munich, Germany., München, Germany

Aims: The performance of bridging stent-grafts for supra-aortic target vessels (TV) influences procedural and clinical outcomes during endovascular aortic arch repair (Arch-TEVAR). The results of bridging stent-grafting during Arch-TEVAR are still limited with no dedicated device available. This study aims to report the experience with a balloon expandable stent-graft (BeGraft, Bentley Innomed GmbH, Hechingen, Germany) during Arch-TEVAR.

Methods: A retrospective analysis of prospectively collected data involving consecutive patients treated by Arch-TEVAR with custom-made fenestrated, branched endografts (Cook Medical, Bloomington, Ind) or Chimney TEVAR, was undertaken. The main endpoints were target vessel stability (absence of occlusion, stenosis, endoleak, and need for reintervention), and the impact of BeGraft stent-grafts used as main bridging stent on vessel outcomes both in the early and follow-up period.

Results: Between June 2018 and November 2021, 56 patients with a mean age of 69 ± 12 years (38 [67%] male) were treated for arch lesions (26 [46%]), thoracoabdominal aneurysm with arch involvement (9 [16%]), and combination of arch aneurysm and TAAA (21 [38%]); 13 (18%) urgent cases were free/contained aortic ruptures. Procedures were fTEVAR, bTEVAR, and Chimney in 15 (27%), 38 (68%), and 3 (5%) cases, respectively. The overall revascularized target vessels (TV) were 159: 46 (29%) brachiocephalic trunks (BCT), 53 (33%) left common carotid arteries (LCCA) and 56 (35%) left subclavian arteries (LSA). Twenty-five (16%) underwent

surgical debranching. The vessels with bridging stent revascularization were 112 (73%) and out of them 55 BeGraft were implanted: 10 (18%) in fenestrated, 41 (75%) in branched and 4 (7%) in chimney procedures respectively. We excluded from further analysis 38 bridging stents used to revascularize BCT because the overall majority were self-expandable custom-made thoracic extensions, and specifically analyzed 74 target vessels: 42 (BeGraft n = 28) and 32 (BeGraft n = 23) in LCCA and LSA. In LCCA BeGraft was used as only bridging stent-graft in 14 (50%) cases; BeGraft plus was implanted in 26 (90%) vessels and relining was needed in 3 (10%) cases. In LSA BeGraft was used as combined bridging stent-graft in 20 (87%) cases; BeGraft plus was implanted in 16 (70%) vessels and relining was needed in 7 (30%) cases. Vessel Stability at final angiography was 100% and 30-day primary patency was 100%. With a median follow-up of 9 months (range 0–41), overall primary patency was 90%±9% at two years, with BeGraft showing a favorable trend in durability and freedom from vessel instability (100%vs 80 ± 18%) (Log Rank p = 0.134).

Conclusions: Balloon Expandable BeGraft Stent-Graft System can be used as main bridging stent in the endovascular treatment of the Aortic Arch both as only bridging stent and in combination, with favorable early and follow-up supra-aortic vessels outcomes in absence of vessels instability. Overall mid-term durability results are satisfactory and long-term data are required to confirm this trend.

V024

Auswirkungen von Frozen Elephant Trunk und konventionellem Elephant Trunk auf aortalem new-onset Thrombus und auf Postimplantationssyndrom

Marchiori E*, Oberhuber A, Ibrahim A

Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

Fragestellung: Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen von Frozen Elephant Trunk (FET) und konventionellem Elephant Trunk (CET) auf aortalem new-onset Thrombus und auf Postimplantationssyndrom (PIS) zu bewerten sowie die Inzidenz von PIS nach FET und CET zu untersuchen und die mit seinem Auftreten verbundenen Risikofaktoren zu identifizieren.

Methoden: Es wurde eine monozentrische, retrospektive Beobachtungsstudie durchgeführt, von allen Patienten die zwischen April 2015 und Juni 2020 mit FET und CET behandelt wurden. Demografische Daten, Operationsverfahren und Charakteristika, perioperative Laboruntersuchungen sowie Vitalparameter wurden erfasst. Prä- und postoperative Computertomographie-Angiographie (CTA)-Scans wurden mit einer Software analysiert, um das Volumen des vorbestehenden und neu auftretenden (new-onset) Thrombus auszuwerten. PIS wurde definiert als das Vorhandensein von kontinuierlichem Fieber (> 38°, Dauer > 24 h) und Leukozytose (Anzahl weißer Blutkörperchen > 12 × 1000/µl), die postoperativ in Abwesenheit eines Infektionsfokus auftraten.

Ergebnisse: 57 aufeinanderfolgende Patienten (Durchschnittsalter 58,4 ± 12,6 Jahre, 36,8 % Frauen), behandelt mit FET (66,6 %) oder CET (33,3 %) wegen akuter Aortendissektion (56,1 %), eines Post-Dissektionsaneurysmas (19,2 %) oder Aortenaneurysma (24,5 %), wurden eingeschlossen. Das mediane Thrombusvolumen im CTA betrug präoperativ 10,1 cm³ (Bereich 2–408 cm³). Nach der Operation betrug der mediane new-onset Thrombus 9,7 cm³ (Bereich 0,2–376 cm³). 19 (33,3 %) Patienten entwickelten PIS; Patienten mit PIS waren signifikant jünger (p = 0,027), seltener weiblichen Geschlechts (p = 0,003) und häufiger von Post-Dissektionsaneurysmen betroffen (p = 0,002) und blieben signifikant länger auf der Intensivstation (ICU) (p = 0,033) als diejenigen ohne PIS. Postoperativ war das Volumen des neu aufgetretenen Thrombus signifikant größer in der PIS-Gruppe (84,4 vs. 3,2 cm³, p < 0,001).

Schlussfolgerung: Im Rahmen von CET und FET trat bei 33,3 % der Patienten ein Postimplantationssyndrom mit anhaltendem Fieber ohne Infektionsfokus auf. PIS war mit einem höheren Volumen new-onset Thrombus und einem signifikant verlängerten Aufenthalt auf der Intensivstation verbunden.

V025

Retrograde type A aortic dissection (RTAD) after thoracic endovascular aortic repair: A systematic review and meta-analysis

Al-Saegh S*, Omar M, Halloum N, Kamchybekov U, Treede H, El Beyrouthi H

Department of Cardiac and vascular Surgery, University Medical Center, Johannes-Gutenberg University, Mainz, Germany

Background: RTAD is a devastating complication of this procedure with a low incidence but high mortality rate. This systematic review and single-arm and two-arm meta-analyses were designed to evaluate all published reports on RTAD post-TEVAR with the intention of recording the incidence, mortality, potential risk factors, clinical manifestation and diagnostic modalities, and medical and surgical treatments.

Methods: PubMed, Cochrane Central, Embase, and Web of Science databases from their inception through January 2021 were searched. All study types were included, except study protocols and animal studies, without time or language restrictions. The Outcomes of interest were procedural data (implanted stent-grafts type, and proximal stent-graft oversizing), the incidence of occurrence of RTAD, the mortality rate of RTAD, and its clinical manifestation, diagnostic workouts and therapeutic managements. For the single-arm meta-analysis, analyses of proportions were conducted for data using a random effects model to calculate pooled incidences of RTAD and mortality rates and their confidence intervals using per protocol and intention to treat data when available. For the two-arm meta-analysis, dichotomous data were presented as risk ratios (RR) and continuous data as weighted mean differences (MD). Summary effect measures were presented along with their corresponding 95% confidence intervals (CI). For the analysis of other data that were not included in the meta-analysis, the data were analyzed using the statistical package IBM SPSS version 26.0 (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, IL). A *p*-value less than 0.05 was considered statistically significant in all analyses.

Results: RTAD occurred in 285 cases out of 10,600 patients, representing an estimated RTAD incidence of 2.3% (95% CI, 1.9–2.8%). Using Wilcoxon signed-rank test revealed that the proportion of RTAD patients with acute TBAD was significantly higher than those with chronic TBAD among all reported RTAD cases (*P*=0.008). Pooled Meta-analysis depicted that the incidence of RTAD in proximal bare stents group was 2.1-fold higher than non-bare stents group with an RR of 1.55 (95% CI: 0.87–2.75; *P*=0.13). Single arm meta-analysis estimated a mortality rate of 42.2% (95% CI, 32.5–51.8%), with an I2 heterogeneity of 70.11% (*P*-value <0.001).

Conclusion: RTAD occurred rare after TEVAR with a high mortality rate. The incidence of early RTAD was approximately 1.8 times higher than late RTAD. RTAD should be considered as one of the differential diagnoses with high warning during ICU stay or hospital stay after surgery and even after discharge.

V026

Failure-to-rescue prevention bei Patienten mit Anastomoseninsuffizienz nach robotergestützter Oesophagusresektion

Heine B¹*, Hölzen J², Pascher A², Oberhuber A¹

¹Gefäßchirurgie Universitätsklinik Münster, Münster, Deutschland; ²Allgemeinchirurgie Universitätsklinik Münster, Münster, Deutschland

Ziel: Evaluation einer präemptiven endovaskulären Versorgung mittels TEVAR von Patienten mit erhöhtem Risiko für eine Arrosion der thorakalen Aorta nach roboterunterstützter Oesophagusresektion nach Ivor Lewis mit nachgewiesener Anastomoseninsuffizienz.

Material und Methoden: Innerhalb von 3 Jahren wurden 150 roboterunterstützte Oesophagusresektionen als Zwei-Höhleneingriff mit Magenschlauchhochzug durchgeführt. Im Rahmen des stationären Aufenthaltes wurden 33 Anastomoseninsuffizienzen (22 %) diagnostiziert, welche mit-

tels Endo-VAC Therapie versorgt wurden. Hierbei traten im Verlauf zwei fulminante Blutungen aus der thorakalen Aorta auf. Ein Patient starb unmittelbar. Ein Zweiter konnte mittels notfallmäßiger TEVAR stabilisiert werden, verstarb aber Wochen später. Aus diesem Grunde wurde interdisziplinär der Entschluss gefasst, Patienten mit einer ausgedehnten Insuffizienzhöhle und somit einem hohen Risiko für eine Aortenarrosionen selektiv mittels TEVAR zu versorgen. Folgend wurden drei Patienten mit einer TEVAR präemptiv versorgt.

Ergebnisse: Drei Patienten wurden präemptiv mittels TEVAR versorgt. Alle Patienten wurden über einen perkutan femoralen Zugang versorgt. Die Tiefe der Tasche der Anastomoseninsuffizienz betrug im Durchschnitt 67 mm [39–120 mm], der aortale Durchmesser variiert dort zwischen 21 und 27 mm. Es wurden nur Bolton Relay Stentgrafts (Terumo Aortic) mit einem Durchmesser von 30 mm und einer Länge von 164 mm [164–209 mm] implantiert. Bei dem Patient mit einer Stentgraftlänge von 209 mm wurde eine dorsale surgeon modified Fenestrierung zum Erhalt von 2 kräftigen Spinalarterien im proximalen Bereich durchgeführt. Die durchschnittliche OP Dauer betrug 60 min ± 4,11, die verbrauchte KM Menge jeweils 30 ml.

Spinale Ischämie, Niereninsuffizienz oder andere durch den aortalen Eingriff bedingte Komplikationen traten nicht auf. Die in-hospital Mortalität betrug 0 % im Verlauf nach einem mittleren follow-up von 120 ± 107,81 Tagen ebenfalls 0 %. Im Notfallsetting betrug die in-hospital Mortalität 100 %.

Diskussion: Im hoch selektiven Patientengut kann eine interdisziplinäre Therapiestrategie ein failure-to-rescue deutlich reduzieren. In ausgewählten Fällen kann eine endovaskuläre Versorgung der thorakalen Aorta eine Option darstellen, Arrosionsblutungen nach Oesophagusresektion zu vermeiden. Die Mortalität bei akuter Blutung ist extrem hoch. Die Mortalität und Morbidität ist bei prophylaktischem Stentgrafting geringer, auch wenn immer die Gefahr einer Übertherapie besteht. Grundlage ist eine hohe Expertise in beiden Fächern, strenge interdisziplinäre – auf Grund von wiederholten endoskopischen Kontrollen und CT-Verlaufskontrollen – basierende Therapieentscheidung und eine ausführliche Patientenaufklärung.

Freie Mitteilungen – Venenerkrankungen

19. Oktober 2022, 13.15–14.45 Uhr

V027

Lasertherapie 1940 nm ohne Tumescenzanästhesie – lässt sich die Stammvarikosis effizient beseitigen? 4-Jahresergebnisse der prospektiven Studie

Schreiner J*

Schwerpunktpraxis Gefäßchirurgie – Phlebologie Dachau, Dachau, Deutschland

Seit Januar 2018 prospektive Erfassung von 464 Patienten: (555 Extremitäten; VSM, VSP Varikosis). Laser 1940 nm (simLa6) ohne Tumescenzanästhesie. Evaluation der angewandten Leistung (J/cm), der Venendurchmesser, Stadien nach Hach und CEAP, Patientenevaluationsbögen (Schmerzskala, Zufriedenheit, subjektives Wohlempfinden, Empfehlung dieses Verfahrens etc.) Präinterventionelle farbduplexsonographische Untersuchung, postinterventionell am 1. Tag, nach 6 Wochen; nach 3, 6 Monaten; nach 1, 2, 3, 4 Jahren.

Die Verschlussraten betragen nach 3 Jahren 94 %, die 4 Jahresdaten sind erfolgversprechend.

Komplikationen: keine. Patientenzufriedenheit und Akzeptanz: sehr gut. Arbeitsunfähigkeit: gering. Kosten/Nutzen: sehr gut.

Kompressionszeitdauer postinterventionell: 0–2 Tage.

Weitere Ziele: Reduktion der Laserleistung, Steigerung der Verschlussraten; Erfassung der Reduktion des Blutvolumens nach Ausschaltung des Reflux.

V028

Langzeitergebnisse der Therapie von venösen und lymphatischen Gefäßmalformationen

Cucuruz B*, Schmitz-Rixen T, Pfeleiderer R, Koller M, Wohlgemuth W
Universitätsklinikum Halle, Radiologie, Halle, Deutschland

Hintergrund: Gefäßmalformationen sind seltene Erkrankungen, die häufigsten sind venöse und lymphatische Malformationen. Die Ausprägung kann minimal bis zu lebensbedrohlich. Die Indikation zur Therapie richtet sich nach den Beschwerden des Patienten und der Ausprägung der Gefäßmalformationen. Aktuell gibt es keine Richtlinien zur Behandlung dieser Patienten. Ziel dieser Arbeit ist es die Behandlungsoptionen bei venösen und lymphatischen Gefäßmalformationen und deren Langzeitverlauf darzustellen.

Methoden: Es handelt sich um eine retrospektive Single-Center Studie. Es wurden die Patienten, welche von 01/2017–01/2019 im Interdisziplinären Zentrum für Gefäßanomalien Halle behandelt wurden, analysiert. Die Diagnostik erfolgte mittels klinischer Untersuchung, Farbduplexsonographie und MR-Angiographie. Alle Patienten wurden 3 Monate nach Intervention und jährlich nachbeobachtet. Die primären Endpunkte waren: Erreichen einer Erreichen einer Befundbesserung definiert durch (1) Verschluss der venösen Aneurysmen und (2) subjektive Befundbesserung der Patienten und Gesamtanzahl der notwendigen Interventionen um eine Befundbesserung zu erzielen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 348 Patienten von 01/2017–01/2019 im interdisziplinären Zentrum für Gefäßanomalien Halle therapiert. 26/348 (7,5 %) hatten eine venöse oder lymphatische Malformation welche eine Intervention benötigten und einen dokumentierten Verlauf von mindestens 12 Monaten. Die häufigste Intervention war die Sklerosierung mit 16/26 (61 %). Ein Verschluss einer dysplastischen Vene erfolgte in 3/26 (12 %). Bei allen 3 Interventionen mit Verschluss der erweiterten Venen erfolgte zusätzlich eine Sklerosierung. Eine Elektrosklerotherapie wurde bei 6/26 (23 %) Patienten durchgeführt, eine Lymphangiographie bei einer Patientin. Bei 6/26 (23 %) erfolgte eine zusätzliche Therapie mit dem mTOR Inhibitor Sirolimus, davon hatte ein Patient eine lymphatische Malformation, 5 eine gemischte Malformation. 4 Patienten hatten durch die Kombination von Intervention und medikamentöse Therapie ein Regress der Erkrankung. Bei 2 Patienten wurde die medikamentöse Therapie aufgrund eines Progresses nach Intervention eingeleitet. Der Nachbeobachtungszeitraum erstreckt sich im Median über 33 Monaten (IQR 18,7–47). Bei 22/26 (85 %) Patienten kam es zu einer Verbesserung der Symptomatik im Median nach 2 Interventionen (IQR 2–3). Bei zwei Patienten wurde die Malformation zusätzlich entfernt, bei einer Patientin wurde der Vorfuß amputiert.

Schlussfolgerung/Diskussion: Die Kombination der minimal-invasiven Therapie mit medikamentöser Therapie führt zu einer Befundverbesserung bei venösen und lymphatischen Malformationen im Langzeitverlauf. Regelmäßige Kontrollen ermöglichen die Anpassung und ggf. Erweiterung der Therapie.

V029

Iliaco-cavale arteriovenöse Fistel nach venösem Stenting als Ursache pulmonaler Hypertonie

Behrens A^{1*}, Mylonas S¹, Rosenkranz S², Dorweiler B¹

¹Klinik und Poliklinik für Gefäßchirurgie – Vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; ²Klinik III für Innere Medizin – Allgemeine und interventionelle Kardiologie, Elektrophysiologie, Angiologie, Pneumologie und internistische Intensivmedizin, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

Hintergrund: Die Bildung von arteriovenösen Fisteln (AVF) kann eine seltene Komplikation nach venösem Stenting sein und eine schwere pulmonale arterielle Hypertonie (PAH) verursachen. Wir beschreiben den Fall eines jungen Patienten mit PAH bei AVF nach venösem Stenting bei chro-

nisch-venöser Obstruktion im Rahmen einer Retroperitonealfibrose, der endovaskulär behandelt wurde.

Methoden: Ein 42-jähriger männlicher Patient wurde bei einer postkapillären PAH (mPAP 37 mmHg) aufgenommen. Klinisch bestanden Symptome einer Herzinsuffizienz im Stadium NYHA II. Die Befunde einer auswärtig erfolgten Rechtsherzkatheteruntersuchung (RHK) deuteten auf einen relevanten Links-Rechts-Shunt hin. Ein Cardio-CT zeigte keinen Hinweis auf ein Shuntvitium. Der Patient hatte bei Mehretagenthrombose beidseits mit Lungenarterienembolie (LAE) sowie Morbus Ormond mit retroperitonealer Fibrose im Vorjahr in einer externen Klinik eine Stentangioplastie der V. cava inferior und Iliacalvenen beidseits erhalten. Auch wenn die PH durch rezidivierende LAEs hätte erklärt werden können, wurde während des stationären Aufenthaltes die RHK wiederholt und eine venöse Etagenoxymetrie durchgeführt. Diese zeigte eine Diskrepanz der Sättigung zwischen proximaler und distaler V. cava inferior (proximal 92,1 %, distal 49,7 %). Die daraufhin durchgeführte CT-Angiographie ergab eine AVF zwischen der rechten A. iliaca communis und der V. cava inferior am distalen Ende des venösen Stents.

Ergebnisse: Nach interdisziplinärer Fallbesprechung zwischen Kardiologie, Radiologie und Gefäßchirurgie wurde sich zur endovaskulären Behandlung mittels Implantation einer aorto-biliacalen Stentprothese entschieden. Die Abschlussangiographie zeigte den vollständigen Verschluss der AVF, was durch eine CT-Angiographie vor Entlassung bestätigt wurde. Der Patient beschrieb unmittelbar postoperativ eine deutliche Besserung der Symptome und konnte am 3. postoperativen Tag entlassen werden. Bei der Verlaufs-Rechtsherzkatheteruntersuchung 4 Monate nach dem Eingriff war keine PAH mehr nachweisbar (mPAP 21 mmHg) und es bestand nicht länger eine Diskrepanz der Sättigung im Verlauf der V. cava inferior (proximal 64,2 %, distal 70,9 %). Klinisch bestanden weiterhin eine Dyspnoe sowie erstmalig auch Angina pectoris-Beschwerden. Diesbezüglich ist bei ausgeprägtem kardiovaskulären Risikoprofil und nunmehr fehlendem Nachweis einer PAH weitere Diagnostik geplant.

Diskussion: Bei der Behandlung von Patienten mit PAH ohne kardiale Ursache sollte eine mögliche extrakardiale arteriovenöse Shuntbildung in Betracht gezogen werden. Die Diagnosestellung und Lokalisierung solcher AVFs kann eine Herausforderung darstellen. Der Verdacht bei entsprechender Klinik und Vorgeschichte sowie die venöse Etagenoxymetrie können hilfreich sein. Die endovaskuläre Ausschaltung kann einen sicheren und effizienten Therapieansatz darstellen.

V030

Pelvines Stauungssyndrom (PCS) – Die umfassende Behandlung Schritt für Schritt

Steffen M, Fares A*

Klinikum Saarbrücken, Saarbrücken, Deutschland

Patientinnen mit dem Leitsymptom unklare Unterleibschmerzen werden zunehmend in der gefäßchirurgischen Sprechstunde vorgestellt. Das pelvine Stauungssyndrom ist eine komplexe Arbeitsdiagnose, die eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Gynäkologen, Gefäßmedizinern, und Radiologen erforderlich macht. Diese Beschwerden können nicht selten durch venöse Abflussstörung im Bauch- und Beckenbereich hervorgerufen werden. Aufgrund dessen ist ein strukturiertes Vorgehen bis zur Diagnose von großer Bedeutung. Diese fängt mit der Anamnese und körperlichen Untersuchung an. Eine erweiterte Diagnostik durch Duplexsonographie, MR-Phlebographie in zeitlicher Auflösung, und Venographie sind häufig notwendig. Die Behandlung soll ebenfalls interdisziplinär erfolgen. Eine konservative Therapie kann manchmal ausreichend sein aber eine komplexe endovaskuläre oder operative Behandlung ist zunehmend notwendig.

V031

Congenital inferior vena cava agenesis presenting as unilateral varicose veins in the lower extremities: A case report

Omar M*, Al-Saegh S, Halloum N, Abdalhafez M, Treede H, El Beyrouti H
University Medical Center, Johannes-Gutenberg University, Mainz, Mainz, Germany

Background: Complete absence of Inferior Vena Cava (IVC) is a rare congenital anomaly with an estimated prevalence of 0.0005% to 1% in general population.

Case Presentation: We report a case of 15-years-old male presented on August 2013 with right lower extremity aching pain, muscle cramps, sensation of throbbing, and fatigue especially with exertion and training. The patient couldn't participate in sport sessions in school more than 15 min then complaining from muscle cramps, fatigue, swelling and Blue discoloration of legs so he must to stop and elevate his legs for approximately 10 min until relief of pain. An ultrasound demonstrate incompetent femoral-saphenous junction and magnetic resonance angiography (MRA) demonstrate IVC agenesis. Development of thrombosis in this case is possibly unprovoked since the patient had tolerated elastic stockings support and intermittent elevation of the leg and avoidance of risk factors over 8 years follow-up without any occurrence of deep vein thrombosis (DVT) or worsening the symptoms.

Conclusion: It is reasonable to consider IVC agenesis as a differential diagnosis in young patients presenting with extensive varicose with no typical risk factors. Contrast enhanced CT scan or magnetic resonance imaging (MRI) studies should be considered in diagnosing IVC anomalies. The treatment strategy of IVC agenesis with varicose veins of lower limbs is individualized. Elastic stockings support and intermittent elevation of the leg and avoidance of risk factors like prolonged immobilization have been shown to be of benefit. The mainstay of treatment is conservative with anticoagulation to prevent venous thrombosis

V032

Tumorexstirpation aus Vena cava superior und Venae brachiocephalicae über Sternotomie bei Gefäßinvasion durch ein Schilddrüsenkarzinom

Schachner T*, Eberwein M, Gorny O, Posch L, Klocker J, Wipperfurth J
Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich

Hintergrund: Die Gefäßinvasion der brachiocephalen Venen und der Vena cava superior sind seltene Komplikationen eines Schilddrüsenkarzinoms. Wir stellen die erfolgreiche Tumorexstirpation aus den zentralen Venen im Rahmen der Strumektomie vor.

Methoden: Fallbericht mit Präsentation eines OP Videos

Ergebnisse: Bei der 78-jährigen Patientin mit Struma nodosa beidseits bei follikulärem Schilddrüsenkarzinom rechts findet sich in der präoperativen Bildgebung eine Gefäßinvasion des Tumors in die zentralen Venen bis in die Vena cava superior. Es erfolgt die einzeitige chirurgische Behandlung mit Strumektomie und Tumorexstirpation der intrathorakalen und der intravasalen Anteile. Der Zugang erfolgt über eine mediane Sternotomie mit cervikaler Verlängerung und T-förmig querer cervicaler Inzision. Die zentralen Venen inklusive Vena cava sup. Werden präpariert und mit vessel loops angeschlossen. Die Tumordinvasion erfolgt über eine zentrale mittige Schilddrüsenvene, welche in die V. brachiocephalica sin. mündet. Über diese Einmündungsstelle erfolgt der venöse Zugang unter kurzzeitiger Okklusion der Vena cava superior. Der Tumorzapfen kann erfolgreich extirpiert, teilweise digital exprimiert, werden. Die Vene wird mittels fortlaufender Direktnaht rekonstruiert unter partieller Klemmung, wobei der Fluss in den Gefäßen wieder freigegeben ist. Anschließend werden die intrathorakalen Tumorteile von den supraaortalen Gefäßen abpräpariert. Abschliessend erfolgt die komplette Strumektomie. Die TNM Klassifikation durch die Pathologie ist: p T 4 b, L 1, V 1, p N 0 (0/2), lokal R 0. Bei ins-

gesamt großem Tumor zum Zeitpunkt der Vorstellung bleibt die Patientin aufgrund einer Halsschwellung noch bis zum dritten postoperativen Tag intubiert. Der weitere stationäre Aufenthalt gestaltet sich, bis auf eine rechtsseitige Recurrensparese (mit Regenerationspotential), komplikationslos. 2 Monate postoperativ erfolgte planmäßig die adjuvante Radioiodtherapie.

Schlussfolgerung: Die zentralvenöse Gefäßinfiltration einer Struma maligna kann mit Allgemein-, Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgischer Expertise gut operativ behandelt werden.

Freie Mitteilungen – Abdominelles Aortenaneurysma I

19. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr

V033

Die offene Aneurysma Versorgung in der endovaskulären Ära

Heine B*

Universitätsklinik Münster, Münster, Deutschland

Ziel: Analyse kurz- und mittelfristiger Ergebnisse und Bestimmung von Art, Häufigkeit, Früh- und Spätkomplikationen bei Patienten nach offener chirurgischer Behandlung von Bauchaortenaneurysmen im endovaskulären Zeitalter.

Material und Methoden: Insgesamt 502 Patienten wurden zwischen Januar 2012 und Dezember 2021 einer offenen Aortenoperation unterzogen. 214 Patienten mit offener Operation bei primär infrarenalem und juxtarenalem Aneurysma im elektiven Setting wurden in die Studie eingeschlossen. Die Patienten wurden anhand des chirurgischen Risikos unter Verwendung des Medicare Aneurysm Scoring System stratifiziert. Die prä-, intra-, und postoperativen klinischen Daten wurden mit dem Student-t-Test, einem Mann-Whitney-U-Test und Kaplan-Meier-Kurven statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der 214 Patienten betrug $65,5 \pm 9,3$ Jahre. Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit betrug $22,1 \pm 2,1$ Monate. Männer stellten die Mehrheit der untersuchten Gruppe dar ($n = 183, 85,5\%$). Der mittlere Aortendurchmesser betrug $58,2 \pm 13,4$. Die mittlere Operationsdauer betrug ($189,5 \text{ min} \pm 78,7$). Der mediane Aufenthalt auf der Intensivstation betrug $5 \pm 4,9$ Tage für ein infrarenales Aneurysma und $6 \pm 6,1$ Tage für ein juxtarenales Aneurysma. Von den 214 Patienten mit elektiver offener abdominaler Operation aufgrund eines Aortenaneurysmas starben vier innerhalb von 30 Tagen, was einer Krankenhaussterblichkeitsrate von 1,9% entspricht. Die COPD ($p = 0,037$) war der einzige Prädiktor, der signifikant mit der Mortalität assoziiert war. Ein Vergleich von Überleben und Reintervention anhand einer Kaplan-Meier-Kurve zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen nach Risikostratifizierung und den Gruppen mit juxtarenalem versus infrarenalem Aneurysmen.

Schlussfolgerung: Die offene Aneurysmaversorgung ist im Zeitalter der endovaskulären Aneurysmaausschaltung sicher und effektiv, insbesondere wenn die offene Aneurysma-Reparatur in spezialisierten High-Volume-Zentren mit großem Fachwissen durchgeführt wird. Die aortabedingte Reintervention und Sterblichkeitsrate während der Nachsorge sind gering.

V034

Elektive endovaskuläre und offen-chirurgische Therapie abdominaler Aorten-Aneurysmen – Therapie-Ergebnisse, Risikofaktoren und Versorgungstrends in einer Single-Center-Studie über 15 Jahre

Ortega Carrillo M*, Knappich C, Bohmann B, Radu O, Kallmayer M, Eckstein H

Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Klinikum rechts der Isar, TUM, München, Deutschland

Hintergrund: Seit ihrer Erstbeschreibung vor über drei Jahrzehnten entwickelte sich die endovaskuläre Therapie (EVAR) zur Standardtherapie für >70 % aller Patienten mit einem elektiv zu behandelnden abdominalen Aortenaneurysma (AAA). Dennoch profitieren nach wie vor einige Patienten-Gruppen von einer offen-chirurgischen Versorgung (OSR). Ziel der vorliegenden Studie war ein deskriptiver Vergleich von EVAR und OSR in einer konsekutiven Serie von operativ behandelten AAA-PatientInnen. Diese Analyse stützt sich auf demographische, klinische und morphologische Daten und deren Assoziation mit der Krankenhaus-Mortalität.

Material und Methoden: Es erfolgte eine retrospektive deskriptive Analyse von elektiven AAA-Operationen zwischen 2005 und 2019. Die klinischen Daten entstammen einer prospektiv geführten Aorten-Datenbank unserer Klinik. Im Einzelnen wurden klinische und morphologische Variablen, unter Berücksichtigung verschiedener Zeitintervalle evaluiert. Primärer Endpunkt dieser Studie war die Krankenhaus-Mortalität. Bei der Ermittlung der Unterschiede der nominalskalierten Daten zwischen EVAR und OSR kam der Chi-Quadrat-Test zur Anwendung. Die Ermittlung klinisch assoziierter Risikofaktoren für die Krankenhaus-Mortalität erfolgte durch univariate Analysen.

Ergebnisse: Das Studienkollektiv umfasste 972 Patienten (89 % männlich, durchschnittliches Alter 72 Jahre), davon wurden 74 % mittels EVAR und 26 % mittels OSR (Rohr- und Bifurkationsprothesen) behandelt. Die Anzahl an EVAR-Behandlungen wuchs im Verlauf der Jahre und war im Zeitraum 2017–2019 doppelt so hoch wie zwischen 2005 und 2007 ($n = 170$ vs. 85). Über den Studienzeitraum wurde der maximale AAA-Durchmesser bei EVAR zunehmend kleiner (2005–2007: $60,4 \pm 10,5$ mm vs. 2017–2019: $53,8 \pm 9,2$ mm). Ferner zeigte sich bei dieser Patientengruppe eine stetige, wenngleich nicht signifikante Zunahme des Patientenalters (72,8 vs. 74,3 Jahre). Demgegenüber nahm die Anzahl an OSR über die Jahre ab (2005–2007 ($n = 68$) vs. 2017–2019 ($n = 55$)), bei etwa gleichbleibendem AAA-Durchmesser (2005–2007: $57,0 \pm 9,3$ mm vs. 2017–2019: $58,8 \pm 12,7$ mm).

Bei einer medianen Verweildauer von 8 Tagen betrug die Krankenhaus-Mortalität 1,1 % nach EVAR und 2,3 % nach OSR, ohne signifikante Veränderung im zeitlichen Verlauf. Chirurgische Komplikationen traten bei bis zu 14,1 % nach einer EVAR-Behandlung und bis zu 13,1 % nach OSR auf. Patienten, die mittels OSR therapiert wurden, zeigten signifikant höhere Raten an internistischen Komplikationen (32,0 %), wobei respiratorische (35 %) und renale Komplikationen (24 %) den größten Anteil ausmachten. Dagegen waren internistische Komplikationen (6 %) nach EVAR deutlich seltener. In der univariaten Analyse waren eine vorbestehende COPD (OR 4,32 95 % CI 1,50–12,5) und Adipositas (BMI \geq 30) (OR 3,62 95 % CI 1,09–12,1) signifikant mit einer höheren Krankenhaus-Sterblichkeit assoziiert. Dagegen zeigten Komorbiditäten wie die KHK (OR 0,68 95 % CI 0,23–2,05) und Niereninsuffizienz (OR 1,88 95 % CI 0,58–6,07), keinen signifikanten Einfluss auf der Krankenhaus-Mortalität.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse dieser Single-Center Studie belegen eine im Zeitverlauf zunehmende Versorgung bei gleichzeitig höherem Alter der mittels EVAR behandelnden Patienten. Dabei blieb die Krankenhaus-Mortalität sowohl nach EVAR als auch nach OSR in dem Untersuchungszeitraum weitgehend gering. Eine vorbestehende COPD und eine Adipositas waren mit einer höheren Krankenhaus-Mortalität assoziiert.

V035

Wie viele Patienten mit AAA können heutzutage endovaskulär innerhalb der IFU's versorgt werden? – Eine Analyse morphologischer Charakteristika

Mühling B*, Elbeiali H, Winkle P, Lang G, Babiak C

Klinik Für Herz-, Thorax- Und Gefäßchirurgie, Uniklinik Ulm, Ulm, Deutschland

Hintergrund: Zu Beginn der 2000er Jahre wurden ca. 55 % der Patienten mit abdominellem Aortenaneurysma (AAA) als morphologisch geeignet für eine endovaskuläre Aneurysmreparatur (EVAR) befunden (Arko 2004). Seither wurden die Endografts stetig verbessert und die „instructions for use“ (IFU's) erweitert. Aktuell liegen keine Daten vor, welcher Anteil der Patienten mit den derzeit zur Verfügung stehenden Endografts innerhalb der IFU's versorgbar ist.

Methode: Retrospektive Analyse der Angio CT Datensätze von Patienten mit AAA, die im Zeitraum von März 2021 bis März 2022 elektiv operiert wurden. Erhebung der anatomischen Charakteristika (Halslänge, Angulation, Beschaffenheit der Zugangsgefäße) und Bewertung der Möglichkeit für EVAR innerhalb der IFU's durch 2 unabhängige Beobachter.

Ergebnisse: Im Untersuchungszeitraum wurden 47 Patienten (45 Männer, 2 Frauen) mit AAA versorgt. Von diesen wurden 72,3 % (34/47) als geeignet für eine EVAR innerhalb der IFU's erachtet. Hauptausschlusskriterium für ein endovaskuläres Vorgehen war eine infrarenale Halslänge unter 10 mm (13 %). Die Angulation des Halses zeigte bei 70,2 % (33/47) einen Wert bis 60° und bei 29,8 % (14/47) einen Wert zwischen 61 und 90°. Von den als geeignet erachteten Patienten wurden 73,5 % (25/34) mittels EVAR versorgt. Die primäre technische Erfolgsrate lag hier bei 88 % (22/25).

Schlussfolgerung: Durch Weiterentwicklung und Verbesserung der Endografts können mehr Patienten als zu Beginn der 2000er Jahre endovaskulär innerhalb der IFU's versorgt werden. Dennoch sollten gerade jüngere Patienten, die morphologisch für EVAR geeignet sind, offen operiert werden – einerseits, um Spätkomplikationen nach EVAR zu vermeiden, andererseits, um die offene Operation auch bei anatomisch geeigneten Patienten ausbilden zu können.

V036

Ist EVAR für Männer entworfen? – Morphologische Unterschiede bei Bauchaortenaneurysmen zwischen Frauen und Männern

Lutz B*, Reeps C

Uniklinikum Dresden, Dresden, Deutschland

Hintergrund: Frauen erkranken seltener und in höherem Alter an einem Bauchaortenaneurysma (BAA) als Männer. Die Behandlung mittels EVAR ist bei Frauen komplikationsträchtiger. Hier soll evaluiert werden, ob dies durch Parameter der aorto-iliakalen Anatomie begründet ist.

Methoden: Retrospektive, single-center Studie mit infrarenaler Morphometrie der konsekutiven Patienten, die aufgrund eines BAA zwischen 1/2010–12/2020 mittels EVAR behandelt wurden. Es erfolgte eine Auswertung bezüglich morphologischer Unterschiede zw. Frauen und Männer insb. unter Berücksichtigung der Herstellerempfehlungen (IFU) der gängigen Aortenstentprothesen. Als innerhalb IFU wurde suprarenaler Winkel <45° und infrarenal <60° angenommen sowie Halslänge >10 mm, Halsdurchmesser 18–32 mm und Zugangswege >6 mm.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 390 BAA-Patienten mittels EVAR behandelt; darunter 39 Frauen (10 %). Unter den Patienten waren 55 Rupturen (10 weiblich, 18,2 %), 41 symptomatische (5 weiblich, 12,2 %) und 294 elektive (24 weiblich; 8,2 %) Indikationen. Frauen waren bei elektiven 5 Jahre und bei symptomatische/rupturierten Prozeduren 9,4 Jahre älter ($p < 0,05$). Der mittlere Diameter zum elektiven Behandlungszeitpunkt betrug 61 mm (IQR 54–65) bei Männern und 58 mm (IQR 50–65) bei Frauen (Ruptur: Männer 83,1 mm (IQR 70–96) und Frauen 72 mm (IQR 58–90)). Bezüglich Halslänge und Durchmesser der Zugangsgefäße zeigte

sich kein signifikanter Unterschied. Die Halsdurchmesser waren bei Frauen geringer ($p=0,002$) jedoch waren dadurch nicht signifikant mehr Pat. außerhalb der IFU ($p=0,114$). Der suprarenale Winkel zeigte sich bei Frauen im Mittel 12° stärker anguliert (Mittelwert(IQR): Frauen $35^\circ(36)$, Männer: $23^\circ(21)$; $p=0,013$). Damit waren Patientinnen mit 29,7 % signifikant häufiger außerhalb der IFU als Männer (12,7 %, $p=0,005$). Der infrarenale Winkel war bei Frauen um 22° stärker anguliert als bei den Männern (Mittelwert (IQR): Frauen $61^\circ(49)$, Männer $39^\circ(31)$; $p<0,05$) und damit waren 45,5 % der Frauen vs. 15,5 % der Männer außerhalb der IFU bezüglich dieses Kriteriums. Passend dazu traten bei Frauen signifikant mehr Typ Ia und III Endoleckagen auf (Frauen 10,4 % & vs. Männer 2 %; $p=0,04$). Zudem bestand bei Frauen ein höherer Reinterventionsbedarf im selben stationären Aufenthalt (33,3 % vs. 18,4 %; $p<0,05$). Die Notwendigkeit der chirurgischen Revision zeigte im elektiven Setting keine Unterschiede, war bei symptomatisch/rupturierten Patientinnen mit 70 % vs. 23,9 % jedoch signifikant erhöht. Die periprozedurale Mortalität (elektiv: Frauen 0 %, Männer 1,0 %; nicht-elektiv: Frauen 20 %, Männer 13,0 %) zeigte keinen signifikanten Unterschied. In einem mittleren Nachbeobachtungszeitraum von 3,3 Jahre (range 0–11,2) zeigten weder die Gesamtmortalität (Frauen 18,5 %, Männer 17,8 %) noch die aneurysmaassoziierte Mortalität (Frauen 3,7 %, Männer 1,7 %) geschlechtsspezifische Unterschiede.

Schlussfolgerung: Durch die stärker angulierten Winkel an supra- und infrarenaler Aorta wurden Frauen häufiger außerhalb der Herstellerempfehlungen behandelt und dies war assoziiert mit einer erhöhten Reinterventionsrate. Als Konsequenz sollte diskutiert werden, Frauen mit flexibleren „Low Profile“-Systemen zu versorgen, welche auch in starken elongierten Pathologien gute Ergebnisse zeigen.

V037

1-Jahres-Ergebnisse aus dem ZEPHYR-Register – EVAR bei asymptomatischem BAA mit dem Zenith Alpha™ Abdominal Endovascular Graft

Hatzl J^{1*}, van Basten Batenburg M², Cuypers P², Böckler D¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ²Catharina Ziekenhuis, Eindhoven, Niederlande

Hintergrund: Inadäquate Zugangsgefäße sowie schmalkalibrige, verkalkte und gekinkte Iliakalgefäße können die Anwendbarkeit der endovaskulären Aortenreparatur (EVAR) bei Patienten mit abdominellem Aortenaneurysma (BAA) limitieren. Der Zenith Alpha™ Abdominal Endovascular Graft (Cook Medical, Bloomington, Ind, USA) besteht aus einem dreiteiligen, modularen Aufbau mit suprarenaler Fixierung. Durch die Nitinol-Spiral-Z™-Technologie und das Niederquerschnitt-Design (low-profile) sollen Zugangskomplikationen reduziert und EVAR auch bei schwieriger Iliakalgefäßmorphologie ermöglicht werden.

Es werden die 1-Jahres-Ergebnisse nach EVAR mit dem Zenith Alpha™ Abdominal Endovascular Graft aus dem ZENITH alpha für aneurysm Repair Registry (ZEPHYR) berichtet.

Material und Methoden: Das ZEPHYR Register ist ein sog. „physician initiated“, multizentrisches, einarmiges, prospektives Register. Einschlusskriterien waren asymptomatische BAAs mit einem maximalen Durchmesser ≥ 50 mm bzw. einem Wachstum > 5 mm über 6 Monate mit einer proximalen BAA-Halslänge ≥ 10 mm. Die Daten wurden web-basiert erfasst. Alle prä- und postoperativen Computertomographie-Angiographien wurden durch ein unabhängiges Corelab (Syntactx, NYC, USA) ausgewertet. Der primäre Endpunkt war Behandlungserfolg nach 12 Monaten. Behandlungserfolg wurde definiert als kombinierter Endpunkt bestehend aus technischem und klinischem Erfolg.

Ergebnisse: 347 Patienten wurden zwischen Dezember 2016 und Dezember 2019 in 14 Zentren in Deutschland, Belgien und den Niederlanden eingeschlossen. 70 % der Implantationen wurden perkutan durchgeführt. Das Alter betrug im Median 73 Jahre (Interquartilsabstand: 68–79). 34 Patienten waren weiblich (9,8 %). 289 Patienten (83,3 %) wiesen eine auswertbare 1-Jahres-Nachsorge auf. Der primäre Endpunkt Behandlungserfolg nach 12 Monaten konnte in 314 Patienten erreicht werden (90,5 %).

Die technische Erfolgsrate betrug 96,0 % bei einer klinischen Erfolgsrate von 94,2 %. Die Gesamtmortalität betrug 4,1 % ($N=12$), wobei kein Todesfall Aneurysma-assoziiert war. Es zeigten sich keine Typ 1a oder Typ 3 Endoleckagen. Bei 4 Patienten bestand eine Typ 1b Endoleckage (1,1 %). Bei 12 Patienten zeigte sich ein Schenkelverschluss (3,5 %).

Schlussfolgerung: Die Verwendung des Zenith Alpha™ Abdominal Endovascular Graft ist im ersten postoperativen Jahr sicher und stellt mit dem low-profile Design eine Ergänzung der endovaskulären Behandlungsoptionen bei der Versorgung des BAA dar. Ergebnisse zum längerfristigen Behandlungserfolg sind noch ausstehend.

V038

Führt eine regelmäßige EVAR Nachsorge zu besserem Überleben im Verlauf?

Gray D*, Tan X, Von Kessler C, Derwich W, Oikonomou K

Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt, Deutschland

Hintergrund: Patienten nach EVAR wird zu einer lebenslangen Nachsorge des Stentgrafts empfohlen. Studien zur Nachsorgecompliance nach EVAR zeigen jedoch, dass nach 3 bis 5 Jahren nur noch etwa die Hälfte der Patienten diese wahrnehmen.

Ein erhöhtes Lebensalter, die Dringlichkeit des Eingriffes, längere Anfahrt zur Nachsorgeklinik sowie der ledige/verwitwete Familienstand wurden als potenzielle Risikofaktoren für eine non-compliance zur Nachsorge in Studien aus den USA identifiziert. Während einige Studien eine reduzierte Mortalität für Patienten, die an regelmäßigen Nachsorgen teilnahmen, zeigen, hat ein 2018 publiziertes Review zwar erhöhte Reinterventionsraten für Patienten mit guter Nachsorge-Compliance gezeigt; eine bessere Überlebensrate konnte nicht gezeigt werden.

Ziel unserer Studie war es den Einfluss der Nachsorgecompliance auf das Überleben nach EVAR zu beurteilen sowie potenzielle Risikofaktoren für non-compliance zu identifizieren.

Methoden: Unsere Klinik bietet allen Patienten ein strukturiertes Nachsorgeprogramm nach EVAR an. In einer retrospektiven Analyse wurden alle Patienten eingeschlossen, die zwischen 2009 und 2019 mittels EVAR operiert ($n=299$) wurden. Erfasst wurde, ob die Patienten zur Nachsorge (mind. alle 15 Monate) kamen, der Nachweis von Endoleaks und erfolgten Reinterventionen. In der Literatur vorbeschriebene mögliche Risikofaktoren für non-Compliance wie Alter, Komorbiditäten, Familienstand, Dringlichkeit der Operation sowie Entfernung vom Heimort zum Krankenhaus wurden ebenfalls erfasst. Das Überleben der Patienten wurde über die Krankenhausaakte bzw. durch telefonische Kontaktaufnahme erfasst.

Ergebnisse: 12 (4 %) Patienten verstarben postoperativ, 25 (8,7 %) weitere Patienten verstarben im Verlauf (Median 17,5; IQR 7,75–46,5 Monate nach EVAR). Drei Jahre nach EVAR nahmen noch 51 % der Patienten ($n=133/261$) am regelmäßigen FU teil, nach 5 Jahren nur noch 39,2 % ($n=56/143$). Ein signifikanter Unterschied bzgl der Mortalität nach 3 und 5 Jahren nach EVAR zeigte sich nicht zwischen den Patienten, die sich an das FU Regime hielten und denen, die nicht zum geplanten FU kamen. Patienten, die compliant zum FU waren hatten höhere Raten von Endoleaks (24,8 % vs 12,5 %, $p=0,009$) sowie Reinterventionen (22,5 % vs 7,6 %, $p<0,001$), ein signifikanter Zusammenhang zwischen Endoleak oder Reintervention und Mortalität im Verlauf zeigte sich nicht. Alter, Geschlecht, Familienstand sowie Dringlichkeit der Operation und Entfernung zum Krankenhaus zeigten keinen signifikanten Einfluss auf das Nachsorgeverhalten. Patienten mit einer zusätzlichen vorbestehenden pAVK zeigten eine bessere Compliance im Vergleich zu Patienten ohne pAVK.

Schlussfolgerung/Diskussion: Passend zu der Literatur sank die Compliance für ein langfristiges Nachsorgeregime nach 3 Jahren auf knapp 50 % und im Verlauf weiter ab. Eine höhere Mortalität im Verlauf bei Patienten, die nicht zum FU kamen, konnten wir nicht sehen.

Der erhöhte Nachweis eines Endoleaks sowie Reinterventionen ist eine logische Schlussfolgerung der vermehrten „Suche“ bei einer qualifizierten Nachsorge. Die in der us-amerikanischen Literatur vorbeschriebenen Ri-

sikofaktoren für Non-Compliance hatten bei unserem Patientenkollektiv keinen signifikanten Einfluss auf das FU-Verhalten. Lediglich die pAVK als Begleiterkrankung führte zu einer besseren FU-Compliance, möglicherweise durch den erhöhten klinischen Leidensdruck durch die pAVK Symptomatik.

V039

Prophylaxe von Typ II Endoleaks nach EVAR mittels Sack-Embolisation – die EVAR-SE Studie

Knappich C^{1*}, Trenner M², Kirchoff F¹, Hyhlik-Dürr A³, Reeps C⁴, Eckstein H¹

¹Klinikum Rechts Der Isar Der Technischen Universität München, München, Deutschland; ²St.-Josefs Hospital, Wiesbaden, Deutschland; ³Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland; ⁴Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: In bis zu 30 % aller Fälle tritt nach Endovaskulärem Aortenrepair (EVAR) von infrarenalen abdominalen Aortenaneurysmen (AAA) ein Endoleak Typ II (T2EL) auf, wodurch es wiederum in ¼ dieser Fälle zu Komplikationen (z. B. Wachstum des Aneurysma-Sacks, Aorten-Ruptur) kommt. Insbesondere Patienten mit hohem Risiko für die Entwicklung eines T2EL könnten von einer prophylaktischen Embolisation des AAA-Sacks (SE) durch Implantation von Metall-Spiralen profitieren. Die Wirksamkeit der SE soll anhand der EVAR-SE Studie validiert werden. In Folgendem sollen Rationale und Zielsetzung dieser randomisierten Studie (RCT) vorgestellt werden.

Material und Methode: Es erfolgte eine Literaturrecherche, um Hochrisikokriterien für den postoperativen Auftritt von T2ELs zu ermitteln. Diese Kriterien wurden retrospektiv anhand einer Kohorte von 100 konsekutiven EVAR-Patienten, die mittels EVAR therapiert wurden, evaluiert. Das Vorhandensein von ≥ 5 perfundierten efferenten Gefäßen und/oder ein Thrombusgehalt von < 40 % im AAA zeigte eine Sensitivität von 95 % zur Prädiktion eines T2EL. Entsprechend wurden Ein- und Ausschluss-Kriterien für die EVAR-SE Studie definiert.

Ergebnisse: In der Literaturrecherche wurden folgende Techniken zur Prophylaxe von T2ELs nach EVAR ermittelt: SE, Endovaskuläre Aneurysma-Versiegelung (EVAS) und Seitast-Embolisation (SBE). Während EVAS mit hohen sekundären Komplikationsraten assoziiert ist, konnte eine Meta-Analyse Vorteile für SE und für SBE hinsichtlich T2EL-Rate und Re-Interventionsrate nachweisen. Dabei ist die SBE mit langer Bestrahlungszeit und hohem Zeitaufwand vergesellschaftet. Bisherige RCTs zum Thema SE wiesen relevante Limitationen auf.

In die BMBF-geförderte EVAR-SE Studie werden AAA-Patienten mit den o. g. T2EL-Risikokriterien in drei Studienzentren eingeschlossen und einer Interventions-Gruppe (EVAR mit SE) bzw. Kontroll-Gruppe (EVAR ohne SE) zugeteilt. Primärer Endpunkt ist der sonographische (Kontrastmittel-gestützter Ultraschall, CEUS) oder CT-angiographische Nachweis eines T2EL nach 12 Monaten.

Schlussfolgerung: Die randomisierte EVAR-SE Studie evaluiert Sicherheit und 12-Monats-Effektivität der EVAR mit simultaner AAA-SE. Beim Nachweis eines protektiven Effekts auf die T2EL-Rate, würde ein großer multi-zentrischer RCT nachfolgen, um Langzeit-Effekte auf die Patienten-Mortalität zu untersuchen.

V040

Perkutane Aorten Chirurgie unter Einsatz von Verschlussystemen – Analyse von Komplikationen im Zugangsbereich bei 370 Fällen

Elger F*, Svicin M, Maass G, Secer R, Kutschka I

Klinik Für Herz-, Thorax- Und Gefäßchirurgie, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland

Hintergrund: Der größte Teil der Eingriffe an aortalen und iliakalen Gefäßen wird heutzutage endovaskulär durchgeführt. Durch die Entwicklung leistungsfähiger Stentprothesen und von arteriellen Verschlussystemen

kann ein Großteil der endovaskulären Prozeduren perkutan erfolgen. Dieses Vorgehen ist in vielen Kliniken etabliert und erfreut sich wachsender Beliebtheit, was aber auch mit assoziierten Komplikationen im Bereich der Zugangswege einhergehen kann. Im Falle von stark kalzifizierten, vulnerablen oder kaliberschwachen Zugangsgefäßen kann es bei Versagen von Verschlussystemen zur Notwendigkeit einer offenen Rekonstruktion kommen, was sich teilweise anspruchsvoll darstellt, wenn z. B. keine Blutungskontrolle z. B. durch eine eingelegte Schleuse oder ähnliches besteht.

Methoden: Es erfolgte eine retrospektive monozentrische Analyse von 370 PatientInnen, die zwischen 2018 und 2021 einen perkutanen Eingriff im Bereich der Aorta erhielten (EVAR, FEVAR, TEVAR etc.). Analysiert wurde die Erfolgreiche Applikation von Nahtsystemen (Abbott Perclose) im Bereich der femoralen Zugangswege, sowie die Rate an Komplikationen mit Notwendigkeit eines Cut-Downs oder einer offenen Gefäßrekonstruktion. Ferner werteten wir weitere Komplikationen wie Dissektionen oder Läsionen im Bereich der Zugangswege aus.

Ergebnisse: In unserem Kollektiv sahen wir sehr gute Ergebnisse bei perkutanem Verschluss der Zugangswege mittels Nahtsystem im Rahmen der endovaskulären Aorten Chirurgie. Auch in den postoperativen Verlaufskontrollen sahen wir keine relevanten Auffälligkeiten i. S. von postoperativen Stenosen, Dissektionen oder anderen Läsionen. Wenn Komplikationen auftraten, waren diese in einigen Fällen anspruchsvoll in der Behandlung.

Schlussfolgerung/Diskussion: Die Anwendung von Verschlussystemen in der Aorten Chirurgie ist bei den meisten PatientInnen komplikationslos anwendbar und zeigt Vorteile bezüglich schneller Mobilisation, geringen lokalen Beschwerden im Leistenbereich, kürzerer Liegedauer und geringerem Trauma. Auch bei Multi-Step-Prozeduren bieten sie deutliche Vorteile.

Im längerfristigen Verlauf treten keine assoziierten Veränderungen der Zugangsgefäße auf. Komplikationen sind selten, erfordern dann aber in einigen Fällen aufwendige Rekonstruktionen durch einen erfahrenen Chirurgen.

Freie Mitteilungen – Septische Gefäßchirurgie & Wundtherapie

19. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr

V041

Einfache und strikte Hygienemaßnahmen verhindern Wundinfektionen nach gefäßchirurgischen Eingriffen an der unteren Extremität

Udelnow A^{1*}, Vo-Schwarz T², Herold C³, Meyer F⁴, Geginat G⁵, Halloul Z⁶

¹Universitätsklinikum Brandenburg, Klinik für Gefäßchirurgie Und Endovaskuläre Chirurgie, Brandenburg An Der Havel, Deutschland; ²Städtisches Klinikum Braunschweig, Braunschweig, Deutschland; ³Klinikum Magdeburg, Klinik für Allgemein- und Abdominalchirurgie, Magdeburg, Deutschland; ⁴Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Transplantationschirurgie, Magdeburg, Deutschland; ⁵Universitätsklinikum Magdeburg, Institut für Mikrobiologie und Hygiene, Magdeburg, Deutschland; ⁶Universitätsklinikum Magdeburg, Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Transplantationschirurgie, Arbeitsbereich Gefäßchirurgie, Magdeburg, Deutschland

Einleitung: Wundinfektionen (WI) bleiben eines der Hauptprobleme der Gefäßchirurgie. Die Erfassung der WI-Rate zählt zur obligatorischen Qualitätssicherung (QS). Die klinisch-wissenschaftliche Evidenz für effektive Maßnahmen zur Vermeidung von WI ist jedoch nach wie vor spärlich. Die Ziele der Studie bestanden im Vergleich der WI-Raten vor und nach Änderung der internen Hygienestandards und in der Analyse möglicher Risikofaktoren.

Patienten und Methoden: Es wurden prospektiv von 2014 bis 2016 die QS-Daten im Rahmen des KISS-Moduls „Arterielle Rekonstruktion – Untere Extremität“ des Nationalen Referenzzentrums für Surveillance noso-

komialer Infektionen sowie zusätzliche klinische und perioperative Daten bei allen Patienten mit operativen arteriellen Eingriffen der unteren Extremität erfasst. Im Januar 2015 wurde das Hygieneregime umgestellt und intensiviert. Mittels Matched-pairs-Analyse (MPA) wurden die Jahre 2014 und 2015 verglichen, wobei als Wundinfektionen alle Wundheilungen der Klasse I nach CDC innerhalb von 30 postoperativen Tagen bewertet wurden. Weiterhin wurde eine multiple Regressionsanalyse (MRA) der möglichen Risikofaktoren für eine WI berechnet.

Ergebnisse: Von 2014 bis 2016 wurden 353 Patientin in die Studie eingeschlossen. Die WI-Rate verringerte sich nach MPA von 2014 (23 %) zu 2015 (11 %) signifikant nach Änderung des Hygieneregimes ($p: 0,04$). Als Risikofaktor wurde in der MRA der Body-Mass-Index identifiziert, als protektive Faktoren Teilnahme eines Gastarztes an der Operation, Hämoglobin-Wert, autologe Rekonstruktion und Standard-single-shot-Antibiose.

Schlussfolgerungen: Einfache und strikte Hygienemaßnahmen verringern das Risiko einer Wundinfektion, u.a. die räumliche Trennung verschiedener Fachabteilungen, die Schulungen des Personals, die enge Kooperation mit der Hygieneabteilung, die leitliniengerechte Antibiose und die standardisierte Wunddokumentation. Dennoch verbleiben intrinsische Risikofaktoren, die bei der Einschätzung des WI-Risikos berücksichtigt werden müssen. Die Grundvoraussetzung für eine Verbesserung der WI-Rate stellt deren Quantifizierung mit externem Audit dar.

V042

Paracolic gutter routing: a novel extra-anatomical course for infected aorto-iliac axis

El Beyrouti H*, Halloum N, Abualia M, Mahmoud M, Doemland M, Treede H, Omar M

University Medical Center, Johannes-Gutenberg University, Mainz, Germany

Background: Management of infected native or aorto-ilio-femoral grafts can be challenging. Surgical debridement and replacement of infected segments is necessary, but close proximity of grafts to the infected field leads to high re-infection rates. Several graft materials for in situ reconstruction were tested to prevent infection recurrence with variable results, and extra-anatomical bypass techniques (such as axillo-bifemoral bypass) were also proposed, but are associated with increased morbidity and mortality. We describe here a novel extra-anatomical para-colic course that we have been using to manage infections of aorto-iliac axis with improved results.

Materials and methods: 6 of patients (3 males, aged 69 ± 12 years) with infected aorto-iliac axis were operated on using the paracolic gutter technique. 1 (17%) patient had undergone prior endovascular repair, 3 (50%) patients had undergone redo procedures, and 2 (33%) patients had recurrent re-infections. Mycotic aneurysms were present in 2 (33%) patients and aorto-ureteric fistulae in 1 (17%) patient.

This procedure is carried out through a median laparotomy. All infected native and synthetic materials are removed, the surrounding tissues are radically debrided. An antibiotic-soaked Y-graft is anastomosed in an end-to-end fashion to the proximal segment of the aorta. Branch grafts on either side are routed retroperitoneally behind the colon and into the paracolic gutter, and extended down to the groin, and are then anastomosed to the femoral vessels. Complete retroperitonealisation of graftmaterial is therefore ensured.

Results: All Patients received extra-anatomical aortobifemoral grafts using the described technique. Duration of ICU stay was 2.2 ± 1 days and of in-hospital stay 17 ± 6 days. There were no major complications and no in-hospital mortalities. All patients were followed up for 15 ± 12 months, and there were no operation-related late mortalities.

Follow up of graft prostheses was carried out using Doppler ultrasonography and/or CT. None of the grafts showed any signs of recurrent infections during the follow-up period of x months/weeks. There was one case of graft thrombosis (17%) with subsequent successful thrombectomy, and early surgical revision was required in 1 patient (17%). All graft prostheses were patent at latest follow-up.

Conclusions: Creation of a neo-aortofemoral system using a retroperitoneal, retro- and para-colic routing is a safe approach in a heterogeneous cohort of patients, and complements other bail-out procedures where surgery may be associated with a high risk of reinfection. Long-term follow-up is mandatory.

V043

Single Center Ergebnisse nach autologer Rekonstruktion mittels Vena femoralis bei zentralen und inguinalen Gefäßinfektionen

Karl T*, Kainz K, Able T, Harenberg T, Roopa Y, Melli M

Slk Kliniken Heilbronn GmbH, Bad Friedrichshall, Deutschland

Einleitung: Zentrale und periphere Gefäßinfektionen stellen nach wie vor eine große Herausforderung in der Gefäßchirurgie da. Zentrale Prothesen- und Gefäßinfektionen sind von einer hohen Mortalität geprägt, bei den inguinalen und peripheren Infektionen ist oftmals die betroffene Extremität nicht zu erhalten und es besteht ebenfalls eine hohe Sterblichkeit. Neben einer transplantaterhaltenden Therapie mit NPWT und Antibiotikatherapie kommt eine autologe, homologe, xenologe oder auch alloplastische Rekonstruktion in situ oder in extraanatomischer Position zur Infektianierung und Revaskularisation in Betracht.

Methodik: Retrospektive Single Center Analyse von $n=28$ mittels Vena femoralis behandelten Gefäß-(prothesen-)infektionen im Zeitraum vom 01.12.2014–30.05.2021

Ergebnisse: In dem o.g. Zeitraum wurden insgesamt 28 Patienten mit einer aortalen, iliacaalen oder inguinalen Gefäßinfektion mittels vollständiger Resektion des infizierten Gefäßabschnitts und anschließender autologer in situ Rekonstruktion mittels Vena femoralis behandelt. (8 w, 20 m). Das Durchschnittsalter betrug 68,5 Jahre.

Bei 7 Patienten lag eine zentrale, bei 21 eine inguinale Gefäß- bzw. Protheseninfektion vor.

In 14 Fällen war eine alloplastische Rekonstruktion, in 9 Fällen eine xenogene und in 5 Fällen ein Nativegefäß betroffen. Die Infektion führte in 10 Fällen zu einer Arrosionsblutung, in 12 Fällen bestand eine lokale Infektion +/- Hämatombildung, in 2 Fällen eine cutane Fistel und in 4 Fällen lag ein aortales Aneurysma vor.

Die mittlere stationäre Behandlungsdauer betrug 27,5 Tage (3–64 Tage), im Durchschnitt wurden die Patienten 5,2 Tage auf ICU behandelt (1–25 Tage). Die OP Dauer lag im Mittel bei 299 min (136–590 min).

Die 30 Tage Mortalität betrug 14,3 % ($n=4$), die Majoramputations- und Reinfektionsrate jeweils 3,5 %.

Fazit: Die autologe in situ Rekonstruktion mittels Vena femoralis stellt in unseren Augen aufgrund der sehr niedrigen Reinfektions- und Amputationsrate und akzeptabler Mortalität trotz der langen OP Dauer die Methode der Wahl bei zentralen (aorto-iliacaalen) und inguinalen Gefäß-(Prothesen-) infektionen dar. Neben der vollständigen Explantation des infizierten Gefäßabschnitts ist eine adjuvante resistogramm-gerechte Antibiotikatherapie obligat.

V044

Die Fibrinprothese

Aper T^{1,2*}, Regenber M^{1,3}, Drechsler H², Helms F², Zippusch S², Böer U², Wilhelmi M², Haverich A^{1,2}

¹Klinik Für Herz-, Thorax-, Transplantations- Und Gefäßchirurgie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; ²NIFE – Niedersächsisches Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung, Hannover, Deutschland; ³Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Die Generierung eines kleinlumigen Gefäßersatzes ist eines der großen Ziele des vaskulären Tissue Engineerings. Aufgrund seiner positiven Eigenschaften wird Fibrin vielfach als Trägerstruktur/Matrix im Tissue Engineering verwendet. Sein entscheidender Nachteil ist jedoch die mangel-

de biomechanische Stabilität, so dass sich eine Fibrinmatrix meist nur mit struktureller Unterstützung z. B. eine Schienung durch ein synthetisches Polymer für die Implantation in das arterielle Stromgebiet eignet. Wir haben in der Vergangenheit bereits über die Entwicklung eines bioartifizialen Gefäßersatzes auf dem Boden einer hoch verdichteten Fibrinmatrix berichtet. Das Herstellungsverfahren beruht auf einer Verdichtung der Fibrinmatrix in einer mit hoher Geschwindigkeit rotierenden Form, bei der überschüssige Flüssigkeit aus der Matrix entfernt wird. Dies führt zu einer signifikanten Zunahme der Querverbindung der Fibrinfibrillen und darüber zu einer erheblichen Zunahme der biomechanischen Stabilität. In dem nun vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt haben wir im Hinblick auf eine mögliche spätere klinische Nutzung den Herstellungsprozess optimiert und mit Hilfe eines Software-gesteuerten Herstellungsautomaten standardisiert und automatisiert. Verschiedene Fibrinogenpräparationen wurden auf ihre Eignung für die Herstellung der Fibrinprothese in vitro und in vivo als Ersatz der A. carotis im Großtiermodell (Schaf) evaluiert. Fibrin besitzt ein hohes Maß an Biokompatibilität, so dass die Fibrinprothese nach Implantation in vivo einem ausgeprägten Remodeling unterliegt, dass durch das Einwachsen von Zellen aus dem umgebenden Gewebe und dem schrittweisen Ersatz der Fibrinmatrix durch neugebildete Matrixproteine bis hin zur Entwicklung einer Art Neoarterie gekennzeichnet ist. Dabei zeigte sich, dass eine Besiedlung der Fibrinprothese mit Zellen des späteren Empfängers vor Implantation nicht notwendig ist. Der Verzicht auf eine Besiedlung ermöglicht dagegen eine Lagerung der Prothesen über einen längeren Zeitraum von mindestens 6 Monaten als weitere wichtige Voraussetzung für eine klinische Anwendung. Der Herstellungsprozess konnte so weit optimiert werden, dass Fibrinprothesen mit einer Länge bis zu 40 cm und verschiedenen Durchmessern von 3–5 mm mit gleichbleibender Qualität und Eigenschaften hergestellt werden können. Mit Verwendung einer optimierten Fibrinogenpräparation erreichen die Prothesen ähnliche biomechanische Eigenschaften wie eine native Arterie mit einem maximalen Berstungsdruck von bis zu 1000 mmHg. Aktuell läuft eine Langzeitevaluation (1 Jahr) der Fibrinprothese als Ersatz der A. carotis sowie als aorto-koronarer Bypass im Großtiermodell.

Mit dem von uns entwickelten Verfahren ist es erstmals möglich eine Fibrinprothese ohne zusätzlichen strukturellen Support in das arterielle Gefäßsystem zu implantieren und so die positiven Eigenschaften des Fibrins hinsichtlich Biokompatibilität und Remodeling in vivo zu wahren. Mit der Standardisierung und Optimierung des Herstellungsprozesses und der Lagerbarkeit der Fibrinprothesen über einen längeren Zeitraum wurden zwei wichtige Voraussetzungen für eine mögliche klinische Anwendung geschaffen. Der vollständige Umbau in eine Art Neoarterie lässt idealerweise einen Langzeitverlauf wie eine native Arterie erwarten.

V045

Performance of antimicrobial irrigation solutions and antiseptics challenged with acute and chronic human wound exudate compared to standard in-vitro challenge substances

Rembe J^{1*}, Severing A³, Borkovic M⁴, Stürmer E²

¹Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität (HHU), Düsseldorf, Germany; ²Klinik und Poliklinik für Gefäßmedizin, Universitäres Herz- und Gefäßzentrum, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg, Germany; ³Klinik für Dermatologie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität (HHU), Düsseldorf, Germany; ⁴Stiftungsprofessur für Translationale Wundforschung, Fakultät für Gesundheit, Universität Witten/Herdecke, Witten, Germany

Aims: The influence of the wound micro-environment on the efficacy of antimicrobial and antiseptic agents is still underestimated. Besides generally higher protein and blood contamination, also pH, proteolytic potency, protein and peptide composition need to be considered. Therefore, a comprehensive in-vitro approach was conducted comparing the most relevant antimicrobial agents in wound care challenged with human acute

and chronic wound exudate compared to several standard challenge substances used in international testing standards.

Methods: Octenidine/phenoxyethanol, polyhexanide, povidone-iodine and sodium-hypochloride/hypochlorous acid were submitted to different challenge combinations including acute or chronic wound exudate (AWF/CWF), low and high peptide load (1 vs. 20 g/L) with and without additional protein load (30 g/L albumin) and/or sheep erythrocytes (30 ml/L). Their antimicrobial efficacy against *S. aureus* and *P. aeruginosa* after 1, 5 and 15 min was compared. A qualitative suspension method based on DIN EN 13727 was used.

Results: AWF and CWF posed a differing challenge for agents, comparable to high and complex challenge substances. Different agents and classes of agents demonstrated diverging efficacy, depending on the level and kind of challenge they were submitted to: while antiseptics maintained their high efficacy under more complex challenge, especially chlorine-based irrigation solutions and with longer efficacy onset (PHMB) showed a relevant and significant efficacy reduction. Especially the formulation of the challenge (makromolekules, peptides, human wound exudate) and the active agent of the antimicrobial agent influences the performance.

Conclusions: The results emphasize the influence of the complex wound micro-environment on therapeutic performance and the necessity to more accurately reproduce such conditions in pre-clinical evaluations. To more precisely estimate clinical antimicrobial performance and properly classify products, evaluation standards may need to be reconsidered, including more complex challenge conditions, for example standardized artificial wound exudate (artWF). In light of clinical implications, results need to be viewed with caution. Nonetheless, they implicate reasons, why in many clinical studies and observations, efficacy of antimicrobial agents underperform the expectation.

Freie Mitteilungen – Bildgebung

19. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr

V046

Targeting Muscular Hemoglobin Content for Classification of Peripheral Arterial Disease by noninvasive Multispectral Optoacoustic Tomography

Günther J¹, Knieling F², Träger A¹, Lang W¹, Meyer A¹, Regensburger A², Wagner A², Trollmann R², Woelfle J², Klett D³, Uter W³, Uder M⁴, Neurath M³, Waldner M³, Rother U^{1*}

¹Universitätsklinikum Erlangen, Gefäßchirurgische Abteilung, Erlangen, Germany; ²Universitätsklinikum Erlangen, Klinik f. Kinderheilkunde, Erlangen, Germany; ³Universitätsklinikum Erlangen, Medizinische Klinik 1, Erlangen, Germany; ⁴Universitätsklinikum Erlangen, Institut f. Radiologie, Erlangen, Germany; ⁵Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Erlangen, Germany

Aims: Detection of microcirculatory impairments of calf muscles in patients with peripheral arterial disease (PAD) is currently lacking in standard diagnostic algorithms. Therefore, Multispectral Optoacoustic Tomography (MSOT) might be a promising method. This study investigated the diagnostic accuracy of calf muscle hemoglobin content for staging PAD derived by MSOT.

Methods: In this monocentric, cross-sectional diagnostic trial healthy volunteers (HV, no symptoms, normal Ankle-Brachial-Index [ABI]) and PAD patients (intermittent claudication (IC), chronic limb-threatening ischemia (CLTI), PAD confirmed by angiography) were recruited in separated derivation (DC, n = 101; HV n = 31, PAD n = 70) and validation cohorts (VC, n = 96; HV n = 28, PAD n = 68). All underwent routine vascular diagnostics (ABI, Duplex ultrasound). Angiography was used as reference standard to compare MSOT-derived hemoglobin content in the calf muscles before and

after walking provocation. MSOT threshold values from the DC were validated in the VC.

Results: MSOT-derived oxygenated hemoglobin (HbO₂) was capable to discriminate HV and PAD patients with hemodynamically relevant angiographic stenosis ($p < 0.001$; area under curve [AUC], 0.816 [95% CI: 0.68–0.92]). Discrimination between HV and severe clinical PAD stages was feasible and more robust after walking provocation ($p < 0.001$; AUC 0.839 [95% CI: 0.729–0.927]). Results were validated in the VC. While clinical reference testing using ABI missed 6 diagnoses of CLTI, MSOT could stage all patients. **Conclusion:** MSOT-derived muscle HbO₂ was confirmed as a new diagnostic biomarker for detecting hemodynamically and clinically relevant PAD. The imaging approach correctly identified critical diagnoses missed by current clinical standard testing. In future, MSOT might reduce the need for invasive diagnostics and could serve as tool for severity assessment in IC.

V047

Systematische Bewertung von bildgebenden Verfahren und Baseline-Charakteristika bei Patienten mit Vaskulitis

Jung G^{1,2*}, Koch V⁴, Gkremoutis A³, Vogl T⁴, Thalhammer A⁴, Abt J⁴, Grouber-Rouh T⁴

¹Luzerner Kantonsspital, Luzern, Schweiz; ²Universitätsklinikum Frankfurt am Main, Klinik für Herz- und Gefässchirurgie, Frankfurt, Deutschland; ³Athens Medical Group, Athens, Griechenland; ⁴Institut für interventionelle und Diagnostische Radiologie, Universitätsklinikum Frankfurt am Main, Frankfurt am Main, Deutschland

Hintergrund: Hintergrund der Studie ist die Beurteilung des diagnostischen Werts von bildgebenden Verfahren wie Ultraschall, MRT und PET-CT, um systemische Vaskulitis von anderen inneren und immunologischen Erkrankungen zu unterscheiden.

Methoden: Diese retrospektive Studie umfasste 134 Patienten mit Verdacht auf Vaskulitis, die sich zwischen 01/2010 und 01/2019 einer Ultraschall-, MRT- oder PET-CT-Untersuchung unterzogen. Bei $n = 70$ Personen wurde die Diagnose einer Vaskulitis bestätigt. Primärer Outcome-Parameter war die Sicherung der Diagnose durch bildgebende Verfahren, wobei die gesicherte klinische und histopathologische Diagnose als Goldstandard galt. Receiver Operating Characteristic (ROC)-Kurven wurden aufgetragen und die Flächen unter den Kurven (AUCs) zusammen mit ihren 95 %-Konfidenzintervallen (95 %-KI) berechnet. Bei der qualitativen Bildanalyse wurden Sensitivität, Spezifität, positive und negative Vorhersagewerte (PPV und NPV) und Genauigkeitswerte berechnet. Die Übereinstimmung zwischen den Bewertern wurde durch Berechnung des gewichteten Fleiss-k analysiert.

Ergebnisse: Patienten mit systemischer Vaskulitis hatten unzählige Manifestationen, von denen in dieser Studie am häufigsten Gelenkschmerzen beobachtet wurden. Wir fanden signifikante Korrelationen zwischen verschiedenen bildgebenden Befunden, die auf eine Vaskulitis hindeuten, und der abschließend bestätigten klinischen Diagnose. In diesem Zusammenhang unterschieden sich Gefäßwandverdickung, Ödem und Durchmesser signifikant zwischen Vaskulitis- und Nicht-Vaskulitis-Gruppen im MRT ($p < 0,05$). Ultraschall zeigte verschiedene Befunde, die als Warnzeichen bei der Identifizierung von Patienten mit Vaskulitis dienen können, wie Gefäßverschluss oder Halo-Zeichen ($p = 0,02$ vs. Nicht-Vaskulitis-Gruppe). Der Vergleich der maximalen standardisierten Aufnahmewerte (SUV-max) aus PET-CT-Untersuchungen mit Gefäßwandverdickung und Gefäßdurchmesser ergab hingegen keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,05$). **Schlussfolgerung:** Wir beobachteten signifikante Korrelationen zwischen verschiedenen bildgebenden Befunden, die auf eine Vaskulitis im Ultraschall oder MRT hindeuten, und der endgültigen bestätigten klinischen Diagnose. Während Ultraschall und MRT als geeignete bildgebende Verfahren zur Erkennung und Unterscheidung von Gefäßveränderungen bei nicht betroffenen Patienten angesehen wurden, erfordern PET-Untersuchungen aufgrund ihrer mäßigen diagnostischen Genauigkeit eine sorgfältige Zeitplanung und Patientenauswahl, jedoch haben diese Verfahren für Spezialfragestellungen und zur Darstellung von Sekundärmanifestationen der Erkrankung einen hohen klinischen Stellenwert.

V048

Tomographischer Ultraschall der infrarenalen Aorta: Möglichkeiten der 3-dimensionalen Ultraschall-Untersuchung mit dem PIUR Imaging System

Stadlbauer T*, Däpp A, Düppers P, Zimmermann A

Universitätsspital Zürich – Klinik für Gefässchirurgie, Zürich, Schweiz

Hintergrund: Zur prä- und postoperativen Evaluation sowie Nachsorge infrarenaler Aortenaneurysmen stehen 2-dimensionale (2D) Ultraschall-Untersuchungen sowie 3-dimensionale (3D) Schnittbildverfahren, wie die kontrastmittel-gestützte Computertomographie zur Verfügung. Ziel dieser proof-of-principle Untersuchung war es, eine neue Methode zur Evaluation der infrarenalen Aorta mittels 3-dimensionalem tomographischem Ultraschall (TUS) zu entwickeln.

Methoden: Ultraschall-Untersuchungen der infrarenalen Aorta wurden mit dem GE LOGIQ S7 XDclear Ultraschallsystem (GE Medical Systems AG, Glattburg, Schweiz) durchgeführt. Die Evaluation erfolgte gemäss S/DEGUM 2D Standard-Kriterien. Zur Bestimmung des 3D-Volumens wurde ein an den Schallkopf integriertes inertiales Tracking System (PIUR Imaging, Wien, Österreich) eingesetzt. Die aufgezeichneten Rohdaten wurden EDV-gestützt mit der geometrischen Information des Tracking Systems verarbeitet. Die semiautomatische Analyse erfolgte mit dem Softwarepaket „tomographischer Ultraschall“ (PIUR Imaging, Wien, Österreich). Im TUS wurden die Aortenvolumina mittels Volumen-Segmentation bestimmt. Analysen unterschiedlicher, wiederholter Scans (je zweimal medial, lateral, Inspiration, Expiration) evaluierten die Reproduzierbarkeit.

Ergebnisse: Es erfolgte die Untersuchung von 12 normalgewichtigen, nüchternen Probanden ($26,8 \pm 5,2$ Jahre, 3 weiblich, 9 männlich, BMI $22,6 \pm 2,1$) ohne pathologische Veränderungen der infrarenalen Aorta.

Die Standard 2D-Ultraschall-Untersuchung sowie die Akquise von je 8 Scans vom Xiphoid bis zur Symphyse erfolgte innerhalb von 15 min pro Proband. Ein Scan dauerte ca. 10 s. Danach erfolgte die separate EDV-basierte Auswertung.

– 86 der 96 Scans (90 %) waren auswertbar, so dass die infrarenale Aorta rekonstruiert werden konnte.

– Dabei liess sich bei 41/96 (43 %) Scans die Aorta vom Abgang der linken Arteria renalis bis zur Bifurkation vollständig verfolgen, bei 45/96 (47 %) musste ein Teil der Aorta interpoliert werden bzw. war der Abgang der linken Arteria renalis oder die Bifurkation nicht exakt abgrenzbar.

– Der maximale Aortendiameter 2 cm proximal der Bifurkation ergab in den 2D- und 3D-Messungen keinen Unterschied ($13,8 \pm 1,8$ vs. $14,9 \pm 1,2$ mm, $p > 0,05$).

– Die Länge der Aorta zwischen Abgang der linken Arteria renalis und der Bifurkation zeigte zwischen wiederholten 3D-Messungen keinen Unterschied ($13,9 \pm 2,1$ vs. $13,6 \pm 2,1$ cm, $p > 0,05$).

– Die Volumina der infrarenalen Aorta konnten in den rekonstruierten, wiederholten Scans ($16,1 \pm 4,6$ versus $15,5 \pm 3,3$ cm³, $p > 0,05$) reproduzierbar bestimmt werden.

– Unterschiede in der Auswertbarkeit der medialen oder lateralen Scans in In- oder Expiration ergaben sich nicht.

Schlussfolgerung/Diskussion: Tomographischer Ultraschall kann zur Evaluation der infrarenalen Aorta an normalgewichtigen, nüchternen Probanden mit verfügbaren Standard-Ultraschall-Geräten und adaptierten inertialen Tracking Systemen sowie EDV-gestützter Auswertung der erzeugten 3D-Schnittbilder reproduzierbar durchgeführt werden. Anwendungsmöglichkeiten durch Evaluation und Nachsorge bei Patienten mit Aortenpathologien (Volumetrie, Progression von Aortenaneurysma, EVAR Nachsorge, etc.) müssen an einem klinischen Patientenkollektiv evaluiert werden.

V049

Hyperspektrale Bildgebung in der Wund- und Gefäßmedizin als neue diagnostische Dimension

Garabet W*, Wolters K, Schelzig H, Simon F, Rembe J

Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Hintergrund: Einen wichtigen Baustein einer optimalen gefäßmedizinischen Versorgung bildet die Beinperfusionsobjektivierung perioperativ und bei Patienten mit chronischen Wunden. Als standardisierte Methoden zur Messung der Gewebepfusion und -oxygenierung der unteren Extremitäten gelten bisher noch die Messung des ankulo-brachialen Index (ABI) sowie die transkutane Sauerstoffpartialdruckmessung (tcpO₂). Der ABI ist jedoch bei vorbestehender Mediasklerose, beispielsweise beim Diabetes mellitus, nur eingeschränkt verwertbar. Zudem kann die tcpO₂ nur im trockenen, wundumgebenden Gewebe gemessen werden, nicht im Bereich des Wundbetts bzw. -rands selbst. Dabei stellen Gewebeödem sowie eine lokale Inflammation Störfaktoren dar und können die Werte der tcpO₂ Messung verfälschen. Die Hyperspektrale Bildgebung (HSI) ist eine neue der nicht-invasiven Bildgebung, die zunehmend als diagnostische Methode zur Objektivierung der Gewebepfusion an Bedeutung gewinnt. Diese Technologie erfasst Licht, welches bei Beleuchtung abhängig von lokalen Resorptionseigenschaften der unterschiedlichen Gewebetypen, gestreut und remittiert wird. Das Licht wird, gemäß den verschiedenen Wellenlängen, aufgeschlüsselt und in Bildinformationen umgewandelt.

Methoden: Die Bildaufnahmen erfolgten mittels einem modernen hyperspektralen Bildgebungssystem (TIVITA) bei Patienten mit akuter Beinischämie prä- und postoperativ und mit chronischen Ulzerationen bei diabetischem Fußsyndrom (DFS) zur prognostischen Abschätzung des Heilungsprozesses. Bei den Patienten waren die (ABI) sowie die transkutane Sauerstoffpartialdruckmessung (tcpO₂) aufgrund der Wundlokalisation unmöglich durchführbar.

Anhand der Bildaufnahmen konnten folgende Parameter gemessen werden: StO₂ = Gewebesauerstoffsättigung; THI = tissue hemoglobin index; NIR = near infrared perfusion index; TWI = tissue water index. StO₂ = Gewebesauerstoffsättigung; THI = tissue hemoglobin index; NIR = near infrared perfusion index; TWI = tissue water index.

Ergebnisse: Nach akuter Beinischämie konnte bildmorphologisch postoperativ eine verbesserte StO₂ im gesamten Fuß gesehen werden. Bei chronischen Ulzerationen konnte anhand der gemessenen StO₂ und TWI eine prognostische Aussage über die Risikoabschätzung bzgl. einer Amputation oder die Reevaluation einer Revaskularisationsnotwendigkeit getroffen werden.

Schlussfolgerung: Die Hyperspektrale Bildgebung ist eine moderne Technologie, die ein hohes Potenzial auf dem perfusionsdiagnostischen Feld besitzt und somit als alternative oder mindestens ergänzende apparativ-diagnostische Methode, konkurrierend zu der ABI- und tcpO₂-Messung, etabliert werden kann.

V050

Spektrum differenzieller interventionell-radiologischer Optionen in der gefäßchirurgisch bestimmten Gefäßmedizin – repräsentative Fallserie

Krüger J^{1*}, Meyer F¹, Pech M², Halloul Z¹

¹Arbeitsbereich Gefäßchirurgie; Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie; Universitätsklinikum Magdeburg A. ö. R., Magdeburg, Deutschland; ²Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, Universitätsklinikum Magdeburg A. ö. R., Magdeburg, Deutschland

Einleitung: Vask. Erkrankungen können vielschichtig sein, insbesondere auch jene des interventionell-(radiolog.), ggf. OP-pflichtigen & damit gefäßchirurgisch relevanten Profils.

Ziel & Methode: Praxisnahe Demonstration exemplarischer Fallkonstellationen mit ihren kasusspezifischen Charakteristika.

Ergebnisse (spezielle Fälle): 1) 70-jähriger(j.) ♂ mit Z. n. Gastrektomie & Ösophagusresektion wg. AEG Typ II sowie Anast.-Insuffizienz – ihm wurde selbstexp. Aortenstent wg. „high-flow“-aortoösophagealer Fistel implantiert.

2) 72-j. ♂ mit abd. Aortenaneurysma (AAA) unter Einbeziehung der A. iliaca communis (AIC) dextra & beider Aa. iliaca interna (AIL) – sequenzielle All-Embolisierung & Implantation eines Bifurkationsendografts (Talent®) 8 Monate nach der 1. Intervention.

3) Wg. einer AIC-sinistra-Stenose wurde ein 8-mm/18-mm-Ballon-expandierender Stent implantiert b. fortgesetzter palliativer Therapie eines N3-metast. Pancreas-Ca.

4) 79-j. ♂ mit ureteroiliacaler Fistel nach neoadj. RadiochemoTx wg. eines Rektum-Ca wurde mit einer Amplatzer-Insertion in die A. iliaca interna (AIL) rechts & einem re-iliacalen Stenting durch „cross-over“-Manöver von li-femoral versorgt.

5) 49-j. ♂ mit „hohem“ Leriche-Syndrom wurde einer offenen aortobifem. Proth.-Implantation incl. prothetomesenterialer & li-renalener Bypassanlage (sowie daran im kurzfristigen Intervall mit PTA & Stent) unterzogen.

6) 70-j. ♂ wurde einer aorto-aortalen Rohrproth.-Implantation wg. mykotischen AAA unterzogen – wg. Anast.-Aneurysmas erfolgte ein EVAR als Bridging mit nachfolgend elektiver Anlage eines extraanat. subcl.-bifem. Bypasses.

7) 72-j. ♂ mit akuter Reblutung (initial Avastin-getriggert) aus einem Descendostoma wg. irresektablen Rektum-Ca bei mesentericoentraler Fistel, die mit einem Coiling des blutenden Astes der A. mesenterica inferior (AMI) & einem Stenting der A. iliaca externa (AIE) dextra versorgt wurde.

8) 80-j. ♂ mit EVAR wg. infrarenalen AAA & nachfolg. Endoleak Typ II, das durch eine DSA-geführte Direktpunktion sowie Applikation einer Okklusionsemulsion (Ethibloc®) & 1 ml Lipiodol auf die Aa.-lumbales-Mündungen versorgt wurde.

9) Wg. eines AIC-dextra-Stumpfaneurysmas erfolgte eine Coil-Embolisation mit iatrogen induzierter Blutung aus dem Aneurysmahals, die mit Okklusionsemulsion beherrscht wurde.

Schlussfolgerung: Gefäßmed. Fallkonstellationen sind vielfältig & komplex. Die unverzichtbaren interventionell-radiolog. Optionen sind breit gefächert & betreffen bei (supra-)selektiver Katheterisierung (als entsch. Voraussetzung) i) die/das PTA/Stenting (ggf. als „Drug-eluting“-Variante) b. Arteriosklerose zur Rekanalisation, ii) Stenting b. Aneurysma/Dissektion, iii) Substanzinjektion b. (Pseudo-)Aneurysma, iv) Stenting/prälasionale Coiling z. Blutstillg. u. a. m. – zur Minimierung d. invasiven Traumas (ggf. als ausschließl. Maßnahme b. unwägbarem Op-/Narkose-Risiko), Bestandteil eines vaskulär-interventionellen Stufenkonzepts, Op-Substitution bzw. echte/(einzig) Vorgehensalternative.

Freie Mitteilungen – Thorakale Aorta II

20. Oktober 2022, 08.00–09.30 Uhr

V051

Natürlicher Verlauf und Ergebnisse der Behandlung von Typ-B intramuralen Hämatomen der Aorta

Wolk S^{1*}, Nebelung H², Hoffmann R², Kapalla M¹, Bohmann B³, Busch A¹, Reeps C¹

¹Bereich Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie, Klinik und Poliklinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ²Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ³Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland

Hintergrund: Das Intramurale Hämatom (IMH), als Bestandteil des akuten Aortensyndroms, ist eine seltene Erkrankung. Daten bezüglich des natür-

lichen Verlaufs und der Therapie sind limitiert und sollen in dieser Arbeit näher untersucht werden.

Methoden: Retrospektive monozentrische Studie im Zeitraum 2012 bis 2021. Es wurden 35 Patienten mit Typ B IMH identifiziert. Klinische Daten, Lokalisation und Saumbreite des IMHs anhand der CT-Daten wurden sequentiell vor und nach endovaskulärer bzw. konservativer Therapie deskriptiv ausgewertet.

Ergebnisse: Die Patienten (männlich, $n=15$, 43 %) waren im Mittel $70,3 \pm 11$ Jahre alt. Fast alle IMHs traten spontan auf ($n=34$, 97 %) und waren symptomatisch ($n=32$, 91 %). Der überwiegende Anteil der IMHs wurde endovaskulär mittels TEVAR ($n=25$, 71,4 %) aufgrund einer Frühexpansion ($n=2$, 5,7 %), einer ulcer-like Lesion ($n=11$, 31,4 %), einem späten Progress (> 1 Monat nach Erstdiagnose) ($n=5$, 14,3 %), einer chronisch expandierenden Dissektion ($n=3$, 8,6 %), persistierender Schmerzen ($n=2$, 5,7 %) und anderer Gründe ($n=2$, 5,7 %) versorgt. Das Gesamtkollektiv zeigte eine Morbidität von 22,7 % ($n=8$) und eine Krankenhausmortalität von 0 %. Die maximale Saumbreite des IMH betrug bei der Primärbildgebung $10,26 \pm 3,62$ mm. Patienten, die operativ versorgt wurden zeigten eine Wachstumsrate der Saumbreite von $2,3$ mm/6 Monate vor TEVAR und eine Abnahme von 1 mm/6 Monate nach Ausschaltung. Konservativ versorgte Patienten hatten eine spontane Regression der Saumbreite um $5,3$ mm/6 Monate. Im Follow-Up vom im Median 16 Monaten (2–119 Monate) verstarben 2 Patienten (5,7 %).

Schlussfolgerung: Die Prognose des IMH ist günstig. Eine gute Überwachung der Patienten mit bildgebenden Verfahren ist notwendig, um einen Progress der Erkrankung auch bei initial konservativ behandelten Patienten zu erkennen. Die endvaskuläre Therapie führt zum Remodelling der Aorta im Verlauf.

V052

Management der komplizierten Aortendissektion Stanford Typ B mit akuter Extremitätenischämie

Meisenbacher K*, Hagedorn M, Bischoff M, Böckler D, Peters A

Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Hintergrund: Die akute Aortendissektion kann mit potenziell letalen Komplikationen wie renaler, viszeraler oder Extremitäten-Minderperfusion einhergehen. Während leitliniengerecht die thorakale Aortenversorgung (TEVAR) die Methode der Wahl zur Therapie der akut-komplizierten Aortendissektionen Stanford Typ B (ATBAD) darstellt, besteht hinsichtlich der Versorgungsstrategie für eine begleitende Extremitätenischämie kein datenbasierter Konsens. Ziel dieser Arbeit war die Evaluation klinischer und morphologischer Ergebnisse der TEVAR in ATBAD mit begleitender akuter Extremitätenischämie.

Methoden: Zwischen März 1997 und Dezember 2021 wurden 731 TEVAR-Fälle versorgt, davon 106 akute Aortendissektionen Stanford Typ B (ATBAD). Alle Fälle mit der Diagnose ATBAD + Extremitätenischämie wurden in diese retrospektive Single-Center Studie eingeschlossen. ATBAD-Fälle ohne Extremitätenischämie sowie Fälle ohne verfügbare prä-/postoperative Bildgebung wurden ausgeschlossen. Studienendpunkte waren morphologischer/klinischer Extremitäten-bezogener Erfolg nach TEVAR unter Berücksichtigung Extremitäten-bezogener additiver Verfahren und/oder Reinterventionen in einem mittleren Nachsorgezeitraum von 44 Monaten (Spannweite: 0 Tage–239 Monate). Die Datenauswertung erfolgte deskriptiv.

Ergebnisse: Von 106 ATBAD-Fällen präsentierten sich 20 (18,8%; 32–82 Jahre, 7 Frauen) mit akuter Extremitätenischämie; davon 60 % (12/20) im Rutherford Stadium 2b/3 mit einseitiger in $n=14$ und beidseitiger Extremitätenischämie in $n=6$ Fällen. Das Hauptentry lag in 80 % (16/20) in Zone 2/3 mit einer medianen Länge von 15 (6–100) mm, in 4 Fällen zeigte sich ein primäres Entry erst in Zone 4/5. In 15/20 Fällen (75 %) bestand morphologisch ein True Lumen Collapse (TLC) unterhalb der Aortenbifurkation bis in das betroffene Bein reichend, in 5/20 Fällen (15 %) lag der TLC oberhalb der Aortenbifurkation. Im Mittel zeigten sich 3 (1–9) sicher

nachweisbare Re-Entries. In 4/20 Fällen (5 %) erfolgten additive Prozeduren ($n=2$: femoraler cross-over-Bypass; $n=2$ iliakales Stenting). Alle anderen Fälle (16/20; 80 %) wurden ausschließlich mittels TEVAR behandelt (postoperativ Rutherford 1 in $n=16$; 80 %). Eine Major-Amputation wurde in einem Fall notwendig. Die 30-Tage-Mortalität betrug 25 % (5/20) ($n=4$ Multiorganversagen, $n=1$ kardiorespiratorisches Versagen). Es zeigte sich eine Assoziation zwischen der Höhe und Ausdehnung des TLC sowie der Verteilung der Re-Entries mit der Therapieform (TEVAR vs. TEVAR + additives Verfahren).

Schlussfolgerung: Im untersuchten Kollektiv konnte in der Mehrzahl der Fälle eine adäquate Therapie der akuten Extremitätenischämie mittels TEVAR erzielt werden bei geringer Amputationsrate. Die hier dargestellten Daten verdeutlichen somit die Rolle der primär aortalen Dissektionsversorgung mittels TEVAR in ATBAD – auch zur suffizienten Behandlung einer akuten Extremitätenischämie. Morphologische Parameter könnten als Risikofaktoren für ein Versagen einer alleinigen TEVAR-Versorgung eine Bedeutung haben. Diesbezüglich sowie zur Erhöhung der gesamten Datenvalidität sind weitere multizentrisch angelegte Datenerhebungen unabdingbar.

V053

Die Relevanz von „minor side branches“ für den Perfusionsstatus des falschen Lumens in Typ B Aortendissektionen

Gerlinde L¹, Trachet B¹, Segers P¹, de Backer J², Mulorz J³, Düppers P⁴, Vermassen F⁵, Schelzig H³, Van Herzele I⁵, Wagenhäuser M^{3*}

¹ Institute for Biomedical Engineering and Technology, Ghent University, Ghent, Belgien;

² Department of Cardiology and Center for Medical Genetics, Ghent University Hospital, Ghent, Belgien; ³ Department of Vascular- and Endovascular Surgery, Medical Faculty and University Hospital Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; ⁴ Department of Thoracic and Vascular Surgery, Ghent University Hospital, Ghent, Belgien; ⁵ Department of Vascular Surgery, University Hospital Zurich, University of Zurich, Zurich, Schweiz; ⁶ Department of Thoracic and Vascular Surgery, Ghent University Hospital, Ghent, Belgien

Hintergrund: Typ B Aortendissektionen (TBAD) stellen ein klinisch herausforderndes Krankheitsbild dar. Die thorakale Stentgraftimplantationen (TEVAR) verfolgt therapeutisch das Ziel einer Unterbrechung des Blutflusses vom wahren (TL) in das falsche Lumen (FL) um eine Thrombosierung des FL zu erreichen. Neben dem „Einstrom“ in das FL ist auch der „Abfluss“ aus dem FL für den Perfusionsstatus des FL, der mit dem Expansionsverhalten des Diameters im weiteren Follow-up signifikant korreliert ist, entscheidend. Der Abfluss aus dem FL erfolgt sowohl über „major“ (maB) als auch über „minor side branches“ (miB). Insbesondere miB stellen einen wesentlichen Abflussquerschnitt/-widerstand dar. Ihr deterministische Funktion in Hinblick auf den Perfusionsstatus des FL soll evaluiert werden.

Methoden: CT-Untersuchungen von 89 Patienten (best medical treatment (BMT) $n=52$, TEVAR $n=37$) mit TBAD aus zwei europäischen Zentren wurde segmentiert (Mimics 19, Materialize, Leuven, Belgium) und retrospektiv ausgewertet. Der lokale Perfusionsstatus (offen, teil-thrombosiert, thrombosiert) des FL, die die Anzahl, Lokalisation und Größe der Intima-Einrisse sowie die Verteilung von miBs und maBs, die aus dem TL und FL entspringen wurden analysiert. Eine multiple Regressionsanalyse wurde zur Evaluation dieser Parameter als Prädiktoren des FL-Perfusionsstatus durchgeführt.

Ergebnisse: Die stärkste Korrelation mit dem Perfusionsstatus des FL ergab sich für die Anzahl von miB ($R=0,86$) und maB ($R=0,79$), die aus dem FL entspringen. Des Weiteren waren diese Parameter auch in einem multiplen linearen Regressionsmodell valide Prädiktoren für den Perfusionsstatus des FL (miB: normalized beta 0.41, $P < 0,01$; maB: normalized beta 0.37, $P < 0,001$). Zusätzlich determinieren diese beiden Parameter auch die Länge des perfundierten FL nach TEVAR in einem Follow-up von 12 Monaten ($p < 0,05$).

Schlussfolgerung/Diskussion: Im Speziellen scheint die Anzahl von miBs, die aus dem falschen Lumen entspringt ein starker und valider Prädiktor für den Perfusionsstatus des FL zu sein und auch den Erfolg einer TEVAR

mit Thrombosierung des FL mit zu beeinflussen. Die Ergebnisse zeigen die Signifikanz des Ausflusswiderstandes, der maßgeblich durch miB abgebildet wird, für den Perfusionsstatus des FL auf und suggerieren mögliche neue Therapieansätze.

V054

Okklusion des falschen Lumens mittels Pillow-Occluder nach Aortendissektion

Ibrahim A*, Kyriakou A, Oberhuber A

Ukm Universitätsklinikum Muenster, Münster, Deutschland

Hintergrund: Bei 40 % der Patienten kommt es zu einer persistierenden Perfusion des Falschlumenkanals nach TEVAR bei Aortendissektion. Eine Option ist hier die Falschlumenokklusion durch einen Okklusion-Plug, wie den Candy Plug. Ziel der Studie ist es, die Wirksamkeit und das outcome nach einer Pillow-Occluder Implantation als Alternative zum Candy Plug zur Thrombosierung des falschen Lumens und Verhinderung einer Aortendilatation zu untersuchen.

Methoden: Zwischen Oktober 2017 und Dezember 2021 wurden zwölf Patienten wegen einer persistierenden Perfusion des falschen Lumen der thorakalen Aorta operiert. Die Indikation für das FL-Okklusion war die Vergrößerung der Postdissektion-FL-Aneurysma. Prä-, intra- und postoperative klinische Daten wurden aufgezeichnet.

Ergebnisse: Das mediane Patientenalter betrug 62,5 (52–77,5) Jahre und alle zwölf Patienten waren Männer. Die Indikation für die Pillow-Implantation war die Re-Perfusion des falschen Lumen mit FL-Aneurysmawachstum bei chronisch dissezierter Aorta. Initial waren drei Patienten mittels TEVAR und drei Patienten Aorta ascendens bzw. Bogenersatz versorgt und sechs Patienten mit konservativer Behandlung bei Aortendissektion Typ B. Das mittlere FL-Durchmesser lag bei $51,1 \pm 7$ mm. Die mittlere Operationszeit war 171 ± 19 min. Die technische Erfolgsrate war 100 %. Der stationäre Aufenthalt betrug $5 \pm 1,9$ Tage. Die Pillow-Occluder wurden bei 10 Patienten thorakal und bei zwei Patienten abdominal implantiert. Bei 6 Patienten (50 %) wurde gleichzeitig eine TEVAR mit distaler Stentgraftsverlängerung durchgeführt. Es kam bei einem Fall zu einer retrograden Dissektion nach TEVAR, welche eine Aortenbogenersatz erforderlich machte, der Patient ist in den gleichen Aufenthalt verstorben. Die 30 Tage Mortalitätsrate war somit 8 % ($n = 1$). Die mittlere Beobachtungszeit betrug $16,4 \pm 2,4$ Monate. Kein weiterer Patient ist in dem genannten Beobachtungszeitraum verstorben. Es erfolgte bei allen Patienten eine postoperative CT Untersuchung. Eine Re-perfusion des falschen Lumen oberhalb der Pillow-Occluder Implantation konnte nur bei zwei Patienten (16,6 %) beobachtet werden. Ein Patient wurde entsprechend durch eine distale Stentgraftsverlängerung reinterveniert.

Schlussfolgerung: Eine Okklusion des falschen Lumen mittels Pillow-Occluder Implantation ist sicher und mit einer geringen perioperativen Komplikationsrate verbunden. Der Pillow Occluder stellt damit eine Alternative zum Candy Plug dar. Weitere Langzeituntersuchungen an größeren Patientenkohorten sind erforderlich, um diese Ergebnisse zu validieren.

V055

Die histopathologische Narbe des thorakoabdominellen Postdissektionsaneurysmas

Doukas P*, Gombert A, Hruschka B, Bassett C, Jacobs M

Universitätsklinikum RWTH, Aachen, Deutschland

Hintergrund: Ca. 30 % der Patienten mit chronischen Typ-B-Aortendissektion entwickeln im Verlauf eine behandlungspflichtige, aneurysmatische Erweiterung der thorakoabdominellen Aorta. Auch bei Patienten, die endovaskulär behandelt sind, oder eine Frozen-Elephant-Trunk Rekonstruktion bekommen haben, zeigt sich eine Wachstumsprogredienz der Aorta im Verlauf. Das Schicksal der Aortadissektion wird also nicht nur von den intraluminalen, hämodynamischen Verhältnissen bestimmt, sondern

ist einem komplexen Pathomechanismus hinterlegt. Um diese komplexe Erkrankung verstehen und den möglichen therapeutischen Ansätzen effektiver anzugehen, untersuchen wir die zellulären Prozesse in der Aortenwand auf histopathologische, und molekularbiologische Ebene.

Methoden: Gewebeproben von aortalen Segmenten wurden intraoperativ bei 18 Patienten gewonnen. Die Indikation zur operativen Sanierung war thorakoabdominellen Aneurysmata auf dem Boden einer Dissektion in 8 Fälle (44 %), Marfan-Syndrom in 3 Fällen (16 %) und sporadische Aneurysmata in 3 Fälle (16 %). Die Proben wurden histologisch gefärbt (HE, EvG, MOVAT und Sirius Rot) und untersucht. Primäre Endpunkte sind Degenerationsmerkmale (Mediafibrose, mucoide extrazellulären Matrix-Akkumulation, Verlust von elastischen Fasern und glatte Muskelzellen). Als Kontrollgruppe dienen aktuell Gewebeproben von Aorten von Primaten, die an einem nicht aortalen Ereignis verstorben sind.

Ergebnisse: Unsere Zwischenergebnisse zeigen eine diffuse Degeneration der Aortenwand bei den Patienten mit einem Postdissektionsaneurysma. In Vergleich zu Primatenproben zeigt sich eine statistisch relevante Ausprägung von Mediafibrose in der proximalen Aorta descendens (Fproximal(3,7), $p = 0,01$), sowie starke Degeneration der glatten Muskelzellen und elastischen Fasern in der distalen Aorta descendens (Fdistal(14,37), $p < 0,0001$), in der suprarenalen Aorta abdominalis (Fsuprarenal(23,51), $p < 0,0001$) und der infrarenalen Aorta abdominalis (Finfrarenal(16,27), $p < 0,0001$). Der größte Unterschied zwischen Patienten- und Primatenproben wird bei der Mediafibrose in infrarenalen Bereich beobachtet ($-2,54$) gefolgt von der suprarenalen Aorta ($-2,4$).

Schlussfolgerung/Diskussion: Postdissektionsaneurysmata zeigen sich histopathologisch mit einer end-stage Mediadegeneration und Vernarbung der aortalen Wand. Die kompromittierte Wandintegrität weist auf eine zelluläre Umwandlung der Gefäßwandschichte hin, die neben der veränderten Hämodynamik der Dissektion, die Wachstumsprogredienz der Aneurysmata begünstigen könnten. Zukünftige Untersuchungen der grundlegenden zellulären Prozesse und ihre eventuelle Korrelation mit zirkulierenden Biomarkern, könnte zu neuen Screening-Methoden führen.

V056

Outcome von operativ versorgten penetrierenden Aortenulcera

Kapalla M^{1*}, Prange L¹, Hoffmann R², Busch A¹, Reeps C¹, Wolk S¹

¹Universitätsklinikum Dresden, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Dresden, Deutschland; ²Universitätsklinikum Dresden, Radiologie, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Das penetrierende Aortenulcus (PAU) ist eine seltene Ätiologie des akuten Aortensyndroms. Bezüglich des perioperativen Outcomes bestehen wenige Studien. Ziel war es Risikofaktoren der Mortalität in diesem Behandlungskollektiv zu analysieren.

Methoden: Retrospektive, monozentrische Studie zwischen 2010 und 2021. 140 Patienten wurden eingeschlossen, welche aufgrund eines PAU operativ versorgt wurden. Primäre Endpunkte waren die Krankenhausmortalität und die Morbidität. Die Behandlungsergebnisse wurden deskriptiv dargestellt und Risikofaktoren der Mortalität univariat analysiert.

Ergebnisse: Insgesamt präsentierten sich 69 % ($n = 97$) der Patienten symptomatisch. In 63 % ($n = 88$) war das PAU in der thorakalen Aorta lokalisiert. Symptomatische Patienten zeigten dabei signifikant häufiger eine Lokalisation in der thorakalen Aorta (77 %, $n = 33$; $p = 0,02$). Multiple PAUs hatten 16 % ($n = 23$) der Patienten. Im Median wiesen die Patienten 2 (95 % KI 2–3) High Risk Features (HRF) auf (PAU Tiefe > 1 cm, PAU Breite > 2 cm, Aortendiameter > 4 cm, Pleuraergüsse, Symptomatik, IMH). Bei symptomatischen Patienten konnten signifikant mehr HRF beobachtet werden ($p < 0,01$). Weitere aortale Komorbiditäten wie Dissektionen, Aneurysmen und intramurale Hämatome (IMH) zeigten 16 % ($n = 22$), 55 % ($n = 77$) und 11 % ($n = 15$) der Patienten. Im Mittel wiesen die PAUs eine Tiefe von $15,6 \pm 10,3$ mm und Breite von $17,82 \pm 9,5$ mm auf. Es wurden 53 % ($n = 74$) der Patienten mittels TEVAR, 42 % ($n = 59$) mit EVAR und 5 % ($n = 7$) offen-chirurgisch versorgt. Ein Hybridverfahren wurde dabei bei 11 % ($n = 15$) angewendet. Postoperativ zeigte sich eine Endleak-

Rate von 26 % ($n=35$). Am häufigsten trat dabei ein Typ II Endoleak auf (58 %). Insgesamt ereigneten sich bei 21 % ($n=30$) der Patienten Komplikationen, dabei traten bei 14,3 % ($n=20$) Komplikationen Grad \geq IIIa bis IV nach Clavien-Dindo auf. Die Krankenhausmortalität manifestierte sich bei 7,1 % ($n=10$). Dabei zeigte sich ein Durchmesser der Aorta > 4 cm (12 % vs. 3 %, $p=0,03$), sowie symptomatische Patienten (14 % vs. 4,1 %, $p=0,04$) und koinzidente IMHs (25 % vs. 4,8 %, $p < 0,01$) mit einer erhöhten Mortalität assoziiert. Eine Breite des PAUs > 2 cm zeigte eine tendenziell höhere Mortalität (11,5 % vs. 3,4 %, $p=0,06$). Für 79 % ($n=110$) konnte eine systemische Nachsorge über im Median 17 Monate (95 % KI 13–22) durchgeführt werden. Das 1-Jahres und 5-Jahresüberleben betrug 83 % und 52 %, wobei sich keine auf Aortenpathologien bezogenen Todesfälle ereigneten.

Zusammenfassung: Die Behandlung von PAUs ist mit einer niedrigen perioperativen Morbidität und Mortalität assoziiert. Risikofaktoren, die mit einer erhöhten Mortalität assoziiert sind, sind ein erhöhter Aortendiameter, das Auftreten von IMHs, sowie eine klinische Symptomatik bei Präsentation.

V057

Prädiktoren für Reinterventionen im langfristigen Follow-Up nach TEVAR bei nichtdissezierenden Aortenpathologien

Salem O*, Mylonas S, El Beyrouthi H, Dorweiler B

Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

Hintergrund: Die Reinterventionen bilden nach wie vor die Achillessehne der endovaskulären Behandlung der Aorta. Seit mehr als 30 Jahren werden die Pathologien der thorakalen descendierenden Aorta mittels TEVAR behandelt, trotzdem existieren nur wenige Studien, die über Langzeitergebnisse berichten. Wir haben unsere mit TEVAR bei nichtdissezierenden Pathologien behandelten Patienten hinsichtlich des Langzeitergebnisses (Überlebensrate sowie die Reinterventionsrate) evaluiert.

Materialien & Methoden: Zwischen 1999 und 2017 wurden 211 Patienten (122 Männer, mittleres Alter: 71,7 Jahre) mittels TEVAR der thorakalen Aorta bei degenerativem Aneurysma ($n=155$) und PAU ($n=56$) behandelt. 88 % Patienten waren in ASA-Klasse III, IV und V klassifiziert. Die Behandlung erfolgte notfallmäßig bei Ruptur in 42 Fällen. Der mittlere Durchmesser der ausgeschalteten Aneurysmen betrug 68 mm. Die Abdeckung der linken A. subclavia war bei 58 Patienten erforderlich.

Bei 95 % der Patienten konnte die Pathologie mit Implantation von 1–2 Stent-Grafts ausgeschaltet werden. Die Implantation von den thorakalen Stent-Grafts erfolgte bei 93 % der Patienten via femoralen Zugang. Bei langstreckiger Abdeckung der Aorta descendens (> 20 cm bei 14 Patienten) erfolgte die endovaskuläre Behandlung mit perioperativer Anlage eines Spinal-Katheter (für 24–72 h).

Ergebnisse: Der technische Erfolg betrug 93,1 %. Die postoperativen CTAs zeigten ein initiales Typ IA-Endoleck bei $n=13$, ein Typ IB-Endoleck bei $n=8$ und ein Typ III-Endoleck bei $n=3$ Patienten. Perioperativ zeigten sich neurologische Komplikationen bei 8 Patienten (2 spinale Ischämien und 6 Strokes). Die perioperative Mortalität betrug insgesamt 7,1 % (5,3 % für intakte Aneurysmen und 14,3 % für rupturierte Aneurysmen).

Während einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 46,5 Monaten (Range: 0–232) verstarben 106 Patienten, davon 6 Patienten (2,4 %) aus aortenassoziierten Gründen. Die Reinterventionsrate betrug kumulativ 23,7 % ($n=50$). Davon erfolgte eine TEVAR-Verlängerung bei 46 Patienten und Okkluder-Implantation bzw. Coiling bei 4 Patienten. Zugangskomplikationen wurden bei 21 Patienten festgestellt. In der Kaplan-Meier-Analyse zeigte sich eine 5-Jahresüberlebensrate von 53,7 % und eine 10-Jahresüberlebensrate von 54,4 % bei den intakten Aneurysmen vs. 38,1 % bei den rupturierten Aneurysmen ($p=0,054$).

Die Freiheit von Reinterventionen betrug 86,3 % nach einem Jahr, und 77,7 % nach 5 Jahren. Die Reinterventionsrate betrug 36,9 % bei Frauen, 30 % bei den Patienten mit aortalen Voroperationen, 34 % bei den Patienten mit ASA-Grad von 3–5, 53,8 % bei den rupturierten Aneurysmen und

44,23 % bei ausgedehnten Pathologien mit Implantation von 2–4 Stent-grafts. In der multiplen Regressionsanalyse zeigten sich die fusiformen Aneurysmen sowie die proximale Verankerung in Landungszone II als Prädiktoren für die Reintervention mit einem p -Wert von 0,034 und 0,007. Der maximale Durchmesser des Aneurysmas erwies sich statistisch irrelevant ($p=0,18$).

Schlussfolgerung: Nach endovaskulärer Ausschaltung von thorakalen nichtdissezierenden Aortenpathologien zeigt sich im langfristigen Follow-Up eine relevante Reinterventionsrate. Statistisch gesehen bestätigten sich die fusiforme Morphologie sowie die proximale Ausdehnung des Aneurysmas als wichtige Prädiktoren für die Reinterventionen. Weitere Studien mit größeren Fallzahlen sind wünschenswert, um diese Ergebnisse zu bestätigen.

V058

Endograftmigration nach endovaskulärer Ausschaltung thorakalen Aortenpathologien: systematische Literaturübersicht und Meta-Analyse

Skrypnik D*, Kalmykov E, Bischoff M, Meisenbacher K, Klotz R, Probst P, Dammrau R, Böckler D

Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Hintergrund: Die thorakale endovaskuläre Aortenreparatur (TEVAR) ist die Methode der Wahl zur Versorgung thorakaler Aortenpathologien. Eine Migration der implantierten Endoprothese ist mit Endograft-assoziiertem Reintervention, Endolekage und Aortenruptur vergesellschaftet. Die frühe Detektion einer Migration kann, in Verbindung mit der adäquaten Therapie, dem Auftreten dieser Komplikationen entgegenwirken und das Überleben der Patienten verbessern. Die aktuelle Literatur ist jedoch uneinheitlich in Bezug auf Migrationsrate sowie migrationsbedingter Komplikationen und Mortalität.

Fragestellung: Ziel der vorliegenden Literaturübersicht ist die Evaluation von gepoolter Migrationsrate sowie migrationsbedingter Komplikationen im Sinne einer evidenzbasierten Charakterisierung der Migration nach TEVAR.

Methoden: Es wurde eine systematische Übersicht der nach Januar 2010 publizierten Literatur durchgeführt. Die Literaturrecherche erstreckte sich dabei auf die Suchmaschinen PubMed, Web of Science und Cochrane Central Register of Controlled Trials.

Für alle eingeschlossenen Studien lag ein dokumentierter Nachsorgezeitraum von mindestens sechs Monaten vor. Gebräuchte und/oder fenestrierte TEVAR-Prozeduren wurden ausgeschlossen. Es erfolgte eine gepoolte Datensynthese mittels inversen Varianzmethode. Studienendpunkte waren gepoolte Migrationsrate und Re-Interventionsrate sowie die migrationsbedingte Morbidität- und Mortalität.

Ergebnisse: Eingeschlossen wurden sieben prospektive, nicht-randomisierte und vier retrospektive Studien mit insgesamt 1783 Patienten. Das mittlere Patientenalter lag in den eingeschlossenen Studien zwischen $53,3 \pm 20,6$ und $72,2 \pm 9,4$ Jahre (Männer in 59 bis 77 %). Hauptversorgungsindikationen waren thorakale Aortenaneurysmen (11/11 Studien), Aortendissektionen Typ Stanford B (6/11 Studien) und penetrierende Aortenulcera (6/11 Studien). Die gepoolte Migrationsrate lag bei 4 % (95 % Konfidenzintervall (CI) 2–7 %; Reichweite (RW) 0,2–11 %; $I^2=82$ %). Die gepoolte Morbiditäts- und Re-Interventionsrate lag bei 31 % (95 % CI 12–59 %; RW 0–100 %; $I^2=64$ %) bzw. 32 % (95 % CI 15–56 %; RW 0–100 %; $I^2=55$ %). Die migrationsbedingte Mortalität lag bei 5 % (95 % CI 1–21 %; RW 0–40 %; $I^2=24$ %).

Schlussfolgerung: Diese Metaanalyse liefert die ersten in der Literatur verfügbaren gepoolten Referenzwerte für eine Migration nach TEVAR. Die hier vorliegenden Daten weisen auf eine hohe Endolekage-assoziierte Morbidität, sowie eine wesentliche migrationsbezogene Re-Interventionsrate und Mortalitätsrate hin.

Freie Mitteilungen – Therapie chronischer Wunden

20. Oktober 2022, 08.00–09.30 Uhr

V059

„Schneid den Fuß doch einfach ab“-Komplexe Wundtherapie mit innovativen Produkten als letzte Chance zum Extremitätenerhalt

Werra U*, Trinh T, Dorweiler B

Uniklinik Köln, Cologne, Deutschland

Hintergrund: Im Mai 2021 trat die Richtlinie des gemeinsamen Bundesausschusses zum Zweitmeinungsverfahren bezüglich Amputationen bei diabetischem Fußsyndrom in Kraft.

Ein Grund hierfür war, dass es bei Majoramputationen starke regionale Unterschiede (2011 9,6/100.000 Hamburg, 34,6/100.000 Sachsen) gab. Und auch wenn der Anteil an Majoramputationen seit Jahren sinkt, steigen die Zahlen der Minoramputationen.

Auch nach erfolgreicher Revaskularisation kommt es immernoch aufgrund des Gewebefundes zu häufig zur Notwendigkeit von Majoramputationen aufgrund der bestehenden Gewebedefekte.

Methoden: 2021 behandelten wir einen multiple voroperierten 62-jährigen Patienten mit destruiertem Fuß auf dem Boden einer kritischen Extremitätenischämie und Madenbefall. Zunächst erfolgte die komplexe Revaskularisation mittels femoro-cruralem spliced-Venenbypass mit proximalem „Jump“ auf die A. femoralis profunda sowie bei distaler gelegener Stenose der A. fibularis zusätzlicher Brücke nach distal und interventionellen Rekanalisation der distalsten A. fibularis. Eine plastische Deckung des zwei Handteller großen Fußdefektes im Mittelfußbereich war nicht möglich, sodass wir eine mehrschrittige Wundtherapie des Fußes vornahmen.

Ergebnisse: Nach mehreren sorgfältigen Resektionen und Debridements konsolidierte sich der Befund und Teildeckung des Defektes mit Mesh war möglich. Im Bereich des Vor- und Mittelfußes zeigten sich jedoch mehrere Gelenke und Sehnen offenliegend, von daher schlossen wir eine ambulante mehrmonatige Behandlung mit decellularisierter Fischhaut (als graft und als micro grafts) an. Hierüber konnte im Verlauf eine Defektdeckung durch Granulation und Reepithelialisierung erreicht werden und der Fuß konnte erhalten werden. Nach einer Gesamtbehandlungsdauer von 6 Monaten kann der Patient nun jetzt wieder laufen.

Schlussfolgerung/Diskussion: Komplexe Weichteildefekte im Mittel-/Vorfußbereich, insbesondere mit freiliegenden Sehnen und offen liegenden Gelenkstrukturen führen häufig zu einer Majoramputation trotz erfolgreicher Revaskularisation.

In den letzten Jahren sind immer mehr innovative Wundprodukte auf den Markt gekommen, die als dermale Ersatzmatrix den Wiederaufbau von Defekten ermöglichen – wie z. B. die hier genutzte dezellularisierte Fischhaut (Kerecis).

Dieser gut dokumentierte Fall illustriert, was gegenwärtig möglich ist, wenn die „klassischen Verfahren“ an ihre Grenze kommen.

V060

Fallvorstellung: 12-monatige Anwendungsbeobachtung der intermittierenden Unterdrucktherapie (INP) mittels FlowOX™-Device bei einem Patienten mit pAVK IV ohne Revaskularisationsoption

Maass G*, Secer R, Svicin M, Ahrens S, Kutschka I, Elger F

Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, 37075 Göttingen, Deutschland

Hintergrund: Die periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) ist eine nicht heilbare, chronische Volkskrankheit, welche die Mobilität und Lebensqualität der betroffenen Personen reduziert und deren Mortalität er-

höht. Dabei sind insbesondere bei Patienten, bei denen eine Revaskularisation nicht erzielt werden kann, die Therapiemöglichkeiten begrenzt. Zur Verbesserung der Mikrozirkulation im Stadium III und IV nach Fontaine können bei fehlender Revaskularisationsoption u. a. Maßnahmen wie Sympathikolyse, Prostaglandin-Infusionen, oder entstauende Therapieverfahren supportiv angewendet werden. Neben diesen Therapien existiert seit wenigen Jahren eine Behandlungsmöglichkeit mittels intermittierender Unterdrucktherapie (intermittent negativ pressure – INP). Neue Untersuchungen zeigen, dass eine intermittierende Unterdrucktherapie die Mikrozirkulation der unteren Extremität steigert, eine Steigerung der schmerzfreien und der absoluten Gehstrecke ermöglicht und eine Abheilung von chronischen Wunden zu beschleunigen vermag. Hierfür existiert bereits ein auch ambulant anzuwendendes Gerät, das sogenannte FlowOX™-Device. Dieses ist eine mobile Unterdruckeinheit in Form eines Stiefels und eines Kompressors, welche im häuslichen Umfeld einfach anwendbar ist.

Material und Methoden: Das FlowOX™-Device besteht aus zwei Komponenten: einem mobilen Unterdruckgenerator im Form einer Kompressor-einheit sowie einer stiefelförmigen luftdichten Kunststoffkammer, welche um den Unterschenkel angelegt und an die Kompressoreinheit angeschlossen wird. Der FlowOX™ generiert eine intermittierende Unterdrucktherapie in Zyklen von 17 s mit einer Unterdruckphase von jeweils 10 s mit –40 mmHg gefolgt von 7 s mit normalem atmosphärischen Druck. Die INP wird durch den Patienten für zwei Stunden pro Tag selbstständig angewendet.

Fallvorstellung: Wir stellen den Fall eines 85-jährigen Mannes im pAVK Stadium IV a vor, mit einer chronischen kritischen Ischämie des linken Beines und einem Ulkus am Digitus pedis I, welcher seit 2021 das FlowOX™-Device anwendet. Der Patient befindet sich seit 2004 in gefäßchirurgischer Behandlung und unterzog sich bereits multiplen Angioplastien, gefolgt von zentralen und peripheren Bypassen, welche sich bei fehlender Ausstrombahn im Verlauf verschlossen haben, nachdem sie mehrfach aufwendig revidiert und verlängert wurden. Eine lumbale Sympathikolyse ist bereits zweifach durchgeführt worden. Bei ausgeprägtem kardiovaskulären Risikoprofil mit KHK, Z. n. ACVB-OP, Herzinsuffizienz NYHA II, COPD, arterieller Hypertonie, Hyperlipoproteinämie, Niereninsuffizienz sowie Diabetes mellitus mit diabetischer Angiopathie und Nephropathie ist eine Prostaglandin-Behandlung nicht möglich. Bereits 2018 erfolgte eine Oberschenkelamputation rechtsseitig bei Bypassverschluss. Durch die Anwendung des FlowOX™ konnte die Mikrozirkulation trotz nicht durchführbarem strukturierten Gehtrainings verbessert werden. Das Ulkus ist größenkonstant, eine Amputation konnte vermieden werden. Der Patient ist weiterhin mit rechtsseitiger Prothese im häuslichen Umfeld mobil und eine Pflegebedürftigkeit konnte ebenfalls vermieden werden.

Diskussion: Eine intermittierende Unterdrucktherapie (INP) mittels FlowOX™-Device könnte eine weitere Therapiemöglichkeit bei Patienten mit chronischer kritischer Ischämie und fehlender Revaskularisationsoption darstellen. Amputationen könnten verzögert werden. Die Mobilität könnte erhalten bleiben und damit die Lebensqualität der Patienten verbessert werden.

V061

Die ausgedehnte Fersennekrose bei revaskularisationspflichtigen Diabetikern mit pAVK: Wie verhindert man die Majoramputation?

Walensi M*, Kiewitz S, Heidkamp L, Neofytou M, Hoffmann J

Contilia Herz- und Gefäßzentrum, Klinik für Gefäßchirurgie und Phlebologie, Essen, Deutschland

Hintergrund: Eine oft schwer zu therapierende Komplikation der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (pAVK), insbesondere in Kombination mit einem diabetischen Fußsyndrom (DFS), stellt eine fortgeschrittene Fersennekrose dar. Diese kann von einem Dekubitus bis hin zu ausgedehnten Nekrosen und Gangränen mit Knochenbeteiligung im Sinne einer Osteitis oder Osteomyelitis reichen. Eine Therapieoption zur Ver-

meidung einer Majoramputation ist dabei die partielle Kalkaneusresektion welche, je nach Pathologie, mit einer vorausgehenden Infektsanierung und Revaskularisation und anschließender Vacuum-Therapie und Spalthauttransplantation kombiniert werden kann.

Patienten und Methoden: Peri- und intraoperative Daten von Patienten, welche aufgrund einer paVK- und DFS-bedingten Fersenläsion einer Kalkaneusteilresektion bedurften, wurden prospektiv dokumentiert und anschließend ausgewertet. Dabei wurden Patienten- und Krankheitsdaten, Operations- und Hospitalisationszeit, perioperative Komplikationen, der Verlauf bis zur abgeschlossenen Wundheilung samt konsequenter Fotodokumentation, die vor- und nachgeschaltete Therapie sowie das Keimspektrum und die durchgeführte antibiotische Therapie erfasst.

Ergebnisse: Von 9/2017 bis 3/2022 wurden bei 4 notfallmäßig vorstelligen Patienten (1 weiblich, 56–84 Jahre) Kalkaneusteilresektionen aufgrund einer paVK mit DFS-Komponente (4/4, mit gesicherter Knochenbeteiligung 3/4) durchgeführt. Die Operationszeit lag bei 46 (31–78) min, die Hospitalisationszeit bei 19 (16–24) Tagen. Allen Kalkaneusteilresektionen ging eine vaskuläre offene (2 × krural, 1 × pedal) oder interventionelle (1 × krural) Rekonstruktion voraus. Eine Vacuum-Therapie wurde bei 3/4, eine Spalthauttransplantation sowie eine Sekundärnaht bei 1/4 Patienten durchgeführt. In einem Fall kam es durch eine zu frühe Vollbelastung des Fußes durch den Patienten zu einer Kalkaneusfraktur, welche mittels Spickdrahtosteosynthese versorgt und die Fersenläsion zur weiteren Heilung gebracht werden konnte. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind 3/4 Läsionen nach einem Zeitraum von 5–8 Monaten vollständig abgeheilt.

Diskussion und Zusammenfassung: Fortgeschrittene paVK- und DFS-bedingte Fersenläsionen bedürfen einer multimodalen Therapie samt Infektsanierung, Revaskularisation und Teilresektion mitbeteiligter Kalkaneusanteile. Durch eine vorausgehende Revaskularisation sowie nachgeschaltete Vacuum-Therapie, Spalthauttransplantation oder Sekundärnaht können durch diese Minoramputation sehr gute und funktionale Ergebnisse erreicht und eine Majoramputation oft verhindert werden. Die Nachsorge bis zur vollständig abgeschlossenen Wundheilung bedarf einer mehrmonatigen konsequenten Therapie.

V062

Ergebnisse einer Umfrage zur chronischen Wunde unter den leitenden Gefäßchirurg*innen Deutschlands

Karl T*, Diener H, Eder S, Maier-Hasselmann A, Dorweiler B, Rembe J, Storck M
Silk Kliniken Heilbronn GmbH, Bad Friedrichshall, Deutschland

Einleitung: Die hohe Zahl von Patienten mit chronischen Wunden spiegelt sich auch in der deutschen gefäßchirurgischen Versorgungslandschaft wider. In nahezu jeder dritten gefäßchirurgischen Abteilung liegt bei einem Drittel der stationär behandelten Patienten eine chronische Wunde vor. Trotz der Relevanz dieser Erkrankungen für die Gefäßchirurgie ist die Bereitschaft, sich auf ärztlicher Seite mit dem Thema auseinanderzusetzen und die notwendigen Kompetenzen zu erwerben, gering. Als Gründe für die nach wie vor unzureichende Versorgung werden neben dem mangelnden ärztlichen Interesse und fehlender ärztlicher Kompetenz Schnittstellenprobleme und die schlechte Vergütung angegeben. Aus den Ergebnissen der hier vorgestellten Umfrage lassen sich für die Agenda der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin (DGG) weitreichende Rückschlüsse ziehen. Der Anspruch der DGG, als die Institution bei der Behandlung chronischer Wunden wahrgenommen zu werden, muss durch den Erwerb persönlicher Wundbehandlungskompetenz (u. a. Besuch von Fortbildungskursen), Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Patienteninformativveranstaltungen) und Vermittlung von exzellenten Kenntnissen im Rahmen der Facharzttausbildung unterstrichen werden.

Methodik: Die Kommission „Wunde, Hygiene und septische Gefäßchirurgie“ der DGG hat im Sommer 2021 eine Umfrage zum Thema „Chronische Wunde“ unter den leitenden Gefäßchirurg*innen in Deutschland durchgeführt. Zu der Umfrage wurden über die Geschäftsstelle der DGG 392 in Deutschland tätige, leitende Gefäßchirurg*innen eingeladen. Mit einer Rücklaufquote von 33,7 % ($n = 132$) sind die Ergebnisse repräsentativ.

Die Ergebnisse dieser insgesamt 39 Items umfassenden Umfrage und hieraus ableitbare Konsequenzen für die zukünftige Ausrichtung der DGG bzw. der Kommissionsarbeit sollen im Folgenden dargestellt und diskutiert werden.

Fazit: Für die DGG e.V. ergeben sich aus Sicht der Kommission „Wunde, Hygiene und septische Gefäßchirurgie“ aus der im Sommer 2021 durchgeführten Umfrage unter den leitenden Gefäßchirurg*innen mehrere Ziele für die zukünftige Agenda:

1. Die Wahrnehmung des Themas „Chronische Wunden“ in der Öffentlichkeit muss gefördert und unser Anspruch, zentraler und initialer Ansprechpartner für Menschen mit chronischen Wunden zu sein, besser kommuniziert werden.
2. Das Zweitmeinungsverfahren vor Amputationen sollte durch die Gefäßchirurgie vorangetrieben werden, um insbesondere die Zahl der Majoramputationen durch eine rechtzeitige gefäßchirurgische Vorstellung und angiographische Abklärung der Revaskularisationsmöglichkeiten weiter zu senken.
3. Im Rahmen der Weiterbildung und bereits während des Medizinstudiums muss das Thema Wundbehandlung und -diagnostik stärker betont und Kenntnisse vermittelt werden
4. Die chronische Wunde muss vermehrt als gefäßchirurgische Aufgabe und Schwerpunktthema innerhalb der DGG angenommen werden
5. bestehende Versorgungsdefizite und Versorgungsbrüche müssen durch Etablierung von Netzwerkstrukturen (z. B. zertifizierte Wundzentren) beseitigt werden
6. Für derartige Einrichtungen und speziell in der Wundbehandlung qualifizierte (zertifizierte) Akteure muss sowohl im stationären, insbesondere aber im ambulanten Sektor, eine auskömmliche Vergütung mit den Kostenträger vereinbart werden („pay for performance“)

V063

Erfolgreiche Behandlung des neuroischämischen diabetischen Fußsyndroms durch interdisziplinäre und interprofessionelle Zusammenarbeit – eine Kasuistik

Calo P*, Görtz H

Bonifatius Hospital Lingen, Lingen, Deutschland

Berichtet wird die Krankengeschichte eines 78-jährigen Patienten mit einem diabetischen Fußsyndrom beidseits im fortgeschrittenen Wagner Armstrong Stadium 4D. Der HbA1c lag mit 9,7 % deutlich über dem Normbereich. Es lag eine paVK vom Unterschenkeltyp in Kombination mit einer diabetischer Polyneuropathie vor.

Zur Verbesserung der peripheren Durchblutung und Infektsanierung, wurde eine intravenöse Prostaglandin- und Antibiosetherapie eingeleitet. Überlappend erfolgte in Zusammenarbeit mit Diabetologen, Diabetesberaterinnen und Ernährungsmedizinern die Optimierung der Einstellung des Diabetes mellitus durch Anpassung der Medikation, Schulung und Beratung des Patienten.

Die dynamische MR Angiographie zeigte eine beidseitige 1-Gefäßversorgung über eine stenosierte und teils verschlossene A. tibialis posterior, sowie auch mittelgradige Stenosierungen in der A. femoralis superficialis beidseits. Es erfolgte die Angioplastie der A. femoralis superficialis beidseits. Linksseitig konnte erfolgreich die A. tibialis posterior rekanalisiert und angioplastiert werden. Rechtsseitig blieb der Rekanalisationsversuch erfolglos. Zudem erfolgten transmetatarsale Amputationen bds. in der Hoffnung, dass die bereits durchgeführten Revaskularisationen zu einer ausreichenden Durchblutung geführt haben.

Bei ausbleibender Wundheilung und somit klinisch erfolgloser Unterschenkelintervention entschieden wir uns letztendlich für eine offenchirurgische Revaskularisation. Linksseitig erfolgte die Anlage eines femorocruralen in-situ Venenbypasses auf die ATP. Hiernach zeigten sich stabile Wundverhältnisse, so dass in einem weiteren Schritt auch rechte Seite operativ revaskularisiert wurde. Da die V. saphena magna bereits für eine ACVB Operation verwendet worden war, erfolgte die Anlage eines popliteo-cruralen Composite-Bypasses mit V. femoralis superficialis.

Nach nunmehr erfolgreicher Revaskularisation waren mehrfache Wundrevisionen bis hin zu offenen transmetatarsalen Amputationen erforderlich. Für eine optimale Wundkonditionierung erfolgte eine Vakuumversiegelung mit anschließenden Meshgraftplastiken. Zur Korrektur einer Achillessehnen Verkürzung wurde ferner die Sehne perkutan verlängert. Zur Immobilisation und Entlastung der Füße erfolgte nach vorübergehender Ruhigstellung in einem Gipsverband die Versorgung über die Orthopädietechnik mit Zweischalenorthesen. Der lange Krankenhaus-aufenthalt mit erforderlicher Immobilisation bei Teilfußamputationen beidseits und fehlender Belastbarkeit stellte eine große Herausforderungen die Physiotherapeuten dar. Nach Beendigung der Akutbehandlung erfolgte die weitere Behandlung nach einer 14 tägigen Überbrückung in einer Kurzzeitpflegeeinrichtung im Rahmen einer geriatrischen Rehabilitation. Gleichzeitig wurde die Wundversorgung durch Wundexperten fortgeführt, Mittlerweile sind die Amputationsstümpfe komplett abgeheilt und der Patient mit den Orthesen selbstständig gehfähig. Im letzten Schritt wird nunmehr die orthopädische Schuhversorgung angestrebt. Der letzte HbA1c Kontrolle lag bei 6,7 %.

Diese Kasuistik ist ein Beispiel für eine erforderliche und erfolgreiche interdisziplinäre und interprofessionelle Zusammenarbeit zur Behandlung des Diabetischen Fußsyndroms unter gleichzeitiger Ausnutzung des gesamten Armentariums des Gefäßchirurgen zur Behandlung der peripheren AVK bei Diabetes mellitus.

V064

Breakdown, Identification and Observation of the micro-environment in acute and chronic wounds (Wound-BIOME project)–proteomic profiles and signature

Rembe J^{1*}, Lackmann J³, Wende K⁴, Wenske S⁴, Plathe N⁴, Dissemond J⁵, Augustin M⁶, Debus E², Schelzig H¹, Stürmer E²

¹Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität (HHU), Düsseldorf, Germany; ²Klinik und Poliklinik für Gefäßmedizin, Universitäres Herz- und Gefäßzentrum, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Hamburg, Germany; ³Proteomics Facility, Cologne Excellence Cluster on Cellular Stress Responses in Aging-Associated Diseases (CECAD), Universität Köln, Germany, Köln, Germany; ⁴Zentrum für Innovationskompetenz (ZIK) plasmatis, Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie Greifswald (INP), Germany, Greifswald, Germany; ⁵Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsklinikum Essen, Germany, Essen, Germany; ⁶Institut für Versorgungsforschung in der Dermatologie und bei Pflegeberufen (IVDP), Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Germany, Hamburg, Germany

Aims: Deciphering and differentiating the biomolecular micro-environment of chronic non-healing and acute wounds is an ongoing necessity. As part of a multicenter, multi-level biomolecular project, this work reports results on proteomic patterns in acute and chronic wounds.

Methods: Samples of a total of 114 acute and chronic wounds were collected at four university hospitals in Germany via wound swabbing. Comprehensive data on patient and wound demographics, medical history, therapy, infection status and healing stage was collected for correlation and matching analyses. Protein profiles were identified and relatively quantified using label-free mass-spectrometry. Ethical approval and informed consent were obtained, and the project was registered with the German clinical trials register (DRKS00017390).

Results: 139 samples from 114 patients, including several follow-ups, were collected. Sampled entities include chronic postoperative, diabetic, venous, arterial and mixed ulcer, pyoderma gangrenosum as well as acute wounds for comparison. In all samples combined, over 1800 proteins (ranging from 800 to >3500 proteins in individual samples) were identified, including various proteins relevant for wound healing and tissue regeneration, such as dermal, epidermal and extracellular matrix proteins (keratin, collagen, proteoglycans, fibronectin), metalloproteases (MMP-1,-2,-3,-8,-9), S100-family proteins, neutrophil-derived (elastase, cathepsin G, myeloperoxidase) and immunomodulatory proteins. About one quarter were expressed in all samples, whereby the rest represent poten-

tially wound-, patient- or state-dependent proteins or protein-variations allowing for potential entity and healing stage differentiation.

Conclusions: These data represent one of the most comprehensive side-by-side analysis of the human wound proteome in chronic wounds. It extends the knowledge on protein expression in varying entities and contributes greatly to the identification of biomarker patterns for diagnostics and progression monitoring in wound management.

Freie Mitteilungen – Abdominelles Aortenaneurysma II

20. Oktober 2022, 09.45–11.15 Uhr

V065

Das abdominale Aortenaneurysma als intra-individuelle Erkrankung – Ergebnisse der HistAAA Studie

Nackenhorst M, Wagenhäuser M⁴, Schelzig H⁴, Eilenberg W³, Neumayer C³, Brostjan C³, Maegdefessel L², Eckstein H², Hofmann A¹, Reeps C¹, Busch A^{1,2*}

¹Bereich Gefäßchirurgie, Vtg Universitätsklinikum Carl-gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ²Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland; ³Gefäßchirurgie AKH, Wien, Österreich; ⁴Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Hintergrund und Fragestellung: Aktuell ist die Behandlung für alle AAA Patienten eine chirurgische Therapie basierend auf dem Durchmesser. Allerdings verhalten sich längst nicht alle Aneurysmen gleich. So unterscheiden sich z. B. Wachstum und Komorbiditäten erheblich. Zusätzlich variieren die typischen Veränderungen des Aneurysmasackes, z. B. nach EVAR, von Patient zu Patient. Man muss also von einer heterogenen Biologie der aneurysmatischen Aortenwand ausgehen. Ziel dieser Studie ist, die Histomorphologie des AAA mit klinischen und radiologisch erfassbaren Parametern zu korrelieren. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass einzelne pathologische Merkmale sowohl in der Diagnostik individuell untersuchbar als auch in der Therapie einem möglichen nicht-chirurgischen Ansatz zugänglich wären.

Methodik: Multizentrische Studie (Deutschland, Schweden und Österreich – HistAAA) mit Gewebeproben von 450 AAA Patienten. Erhebung der entsprechenden klinischen Daten inklusive Bildgebung. Die histologische Aufarbeitung der Aneurysmawand basiert auf einer Klassifizierung gemäß der entzündlichen Aktivität und Zusammensetzung, Angiogenese sowie Fasergehalt in Media und Adventitia. Die bisher bekannten Klassifizierungssysteme für Gefäßpathologien (AHA-Klassifikation Arteriosklerose und histologic inflammation scale of aneurysm, HISA) werden erfasst. Die individuelle Morphologie wird mit den Komorbiditäten des Patienten, Alter, Geschlecht, Körpergewicht, Körpergröße, Begleitmedikation, sowie einfachen Laborparametern korreliert sowie zusätzlich mit Durchmesser, Thrombusvolumen, Aneurysmavolumen, Kalzifizierung sowie den entsprechenden Aneurysmawinkeln. Mittels Vascops© wird eine biomechanische Risikobewertung der links-ventralen Aneurysmawand (Ort der Probenentnahme) durchgeführt (z. B. peak wall stress, PWS, rupture risk index, RRI). Unter der Verwendung von SPSS werden mittels uni- und multivariater Analyse diese Merkmale korreliert.

Ergebnisse: Die hohe Probenzahl zeigt eine starke Heterogenität der untersuchten Proben im histologischen Aussehen im Sinne einer Gauß'schen Verteilungsglocke mit ca. 10 % der Patienten, die in allen untersuchten Parametern jeweils Richtung Minimum und Maximum tendieren. Als Beispiel zeigen Frau mit einem besonders niedrigen BMI (unterste 10 %), eine besonders niedrige Entzündungsaktivität bei besonders hoher Thrombuslast des Aneurysmasackes verbunden mit einem sehr niedrigen PWS. Die Evaluation der Klassifikationssysteme zeigt in der uni- und multivariaten Analyse, dass der HISA-Score die Entzündung der Adventitia ($p < 0,00$), sowie den Anteil der elastischen Fasern der Media ($p = 0,02$) suffizient erfasst. Die Evaluation der AHA-Klassifikation zeigte in der uni- und multi-

variante Analyse, dass die Entzündung der Adventitia ($p=0,01$), Anteil der elastischen Fasern ($p<0,00$), Angiogenese ($p<0,00$) und Kalzifizierung ($p=0,04$) der Media signifikant erfasst. Keine der Klassifikationen kann aber die Aneurysmawand als Ganzes beurteilen. Aneurysmadurchmesser, Alter des Patienten, Art der Entzündung und RRI sind dabei völlig unabhängige Modellierungsparameter.

Schlussfolgerung: Es zeigt sich eine distinkte Aneurysmamorphanie innerhalb von Patientengruppen. Diese ist respektive Alter des Patienten, Art der Entzündung und RRI unabhängig vom Durchmesser. Durch Modellierung der verschiedenen Patienten-, Aneurysma- und histologischen Parameter, gelingt so eine Identifikation von Patientengruppen, deren Aneurysmen in der Zukunft evtl. von einer personalisierten Behandlung profitieren.

V066

Therapie des rupturierten abdominalen Aortenaneurysmas: Saisonale, wöchentliche und tägliche Unterschiede

Trenner M^{1,2*}, Kirchhoff F², Knappich C², Heuberger S², Bohmann B², Eckstein H², Kühnl A²

¹St.-Josefs Hospital, Gefäßmedizin, Wiesbaden, Deutschland; ²Klinik und Poliklinik für vasculäre und endovaskuläre Chirurgie, Klinikum rechts der Isar der TU München, München, Deutschland

Zielsetzung: Die Ruptur eines abdominalen Aortenaneurysmas (rAAA) ist nach wie vor mit einer hohen Sterblichkeit verbunden. In einigen Ländern zeigte sich eine höhere Inzidenz im Herbst und Winter, sowie ein schlechteres Ergebnis nach einer rAAA-Behandlung am Wochenende. In den aktuellen Leitlinien wird die endovaskuläre Aortenreparatur (EVAR) von rAAA empfohlen.

Ziel dieser Studie ist es, saisonale, wöchentliche und tägliche Schwankungen der Krankenhausinzidenz, der Behandlungsmodalitäten und des Outcomes des rAAA auf der Grundlage der bundesweiten deutschen DRG-Daten zu analysieren.

Methoden: Es wurde eine Sekundäranalyse der DRG-Statistik (2009 bis 2018) des Statistischen Bundesamtes durchgeführt. Eingeschlossen wurden Fälle mit der Diagnose rAAA sowie Verfahrenskodes für endovaskuläre Behandlung (EVAR) oder offenen Aortenersatz (OAR). Patienten- und Verfahrensmerkmale, Komorbiditäten und Ergebnisse wurden für saisonale (Frühling, Sommer, Herbst, Winter), wöchentliche (Montag-Sonntag) und tägliche (0:00–7:59, 8:00–15:59, 16:00–19:59, 20:00–23:59 Uhr) Schwankungen durch deskriptive Statistik und multivariable Regressionsanalyse analysiert.

Ergebnisse: 13.070 Patienten mit rAAA wurden behandelt (85 % männlich), mit einem mittleren Alter von 75 (Q1–Q3: 68–81) Jahren. EVAR war mit einer geringeren Sterblichkeit verbunden (adjustierte OR [95 % CI]: 0,40 [0,37–0,47]). Die Krankenhausinzidenz zeigte keine relevanten saisonalen Schwankungen, aber eine wöchentliche Analyse ergab niedrigere Einweisungsraten am Montag und Sonntag (11 % aller Einweisungen am So./Mo. gegenüber 15–17 % Di.–Sa.). Das Gleiche gilt für die Rate der endovaskulären Versorgung (25 % und 24 % der So./Mo. eingewiesenen rAAA gegenüber 30–33 % Di.–Sa.). Außerdem ergab die multivariable Analyse eine höhere Sterblichkeit am Montag und Sonntag. Die Analyse der Tagesschwankungen ergab niedrigere EVAR-Raten und eine höhere Sterblichkeit für die Aufnahmezeit zwischen 16:00 und 07:59 Uhr.

Schlussfolgerungen: Diese Studie zeigt eine signifikant niedrigere Rate an Krankenhausaufnahmen und endovaskulärer Therapie für rAAA am Montag und Sonntag in deutschen Krankenhäusern. Dies ist mit einer höheren Sterblichkeit an diesen Tagen verbunden. Eine weitere Zentralisierung der AAA-Behandlung mit Ausbau der 24/7 Verfügbarkeit der endovaskulären Versorgung könnte diesen Wochentageeffekt möglicherweise abschwächen.

V067

Gefäßchirurgische Versorgungsqualität von rupturierten und akut symptomatischen aorto-iliakalen Erkrankungen in einem neu aufgebauten universitären Aortenzentrum

Keschenau P, Weiß B, Palacios D, Kalder J*

Universitätsklinikum Gießen, Klinik für Herz-, Kinderherz- und Gefäßchirurgie, Gießen, Deutschland

Hintergrund: Die Versorgung rupturierter und symptomatischer aorto-iliakaler Erkrankungen stellt immer eine besondere Herausforderung dar. Ziel der Studie war es die Ergebnisqualität bei Neuaufbau eines universitären Zentrums, in dem das komplette Spektrum der aortalen Versorgung angeboten wird, zu evaluieren.

Methoden: Es wurde alle Patienten, die von Januar 2020 bis März 2022 in unserem Aortenzentrum aufgrund von rupturierten und symptomatischen Aortenpathologien operativ behandelt wurden, in ein prospektives Aortenregister eingeschlossen. Im Anschluss erfolgte eine retrospektive Datenanalyse zur Untersuchung des Spektrums der behandelten Pathologien, der Art der operativen Versorgung sowie der Krankenhausmortalität als primärem Outcomeparameter.

Ergebnisse: Es wurden 52 Patienten eingeschlossen. 37 Patienten waren männlich, das mediane Alter betrug 69 (41–93) Jahre. Bei den behandelten Erkrankungen handelte es sich um Pathologien des Aortenbogens ($n=5$), der Aorta descendens ($n=10$), der thorakoabdominellen Aorta ($n=13$), der juxtarenalen Bauchorta ($n=3$), der infrarenalen Bauchorta ($n=19$), der Iliakaletage ($n=2$) und einer kombinierte Pathologie von Aorta descendens und infrarenaler Aorta. 27 Patienten waren symptomatisch, 22 Patienten hatten Rupturen und 3 Patienten hatten aorto-enterale Fisteln mit dringlicher Operationsindikation, jedoch ohne akute Symptomatik/Ruptur. In 10 Fällen handelte es sich um akute Aortendissektionen. Die Versorgung erfolgte endovaskulär ($n=27$), als Hybridverfahren ($n=7$) und offen chirurgisch ($n=19$), davon in 5 Fällen offen chirurgisch unter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine. 12 Patienten benötigten Re-Operationen während des primären Krankenhausaufenthaltes. Die Krankenhausmortalität betrug 13,5 %.

Schlussfolgerung: Bei guter interdisziplinärer Zusammenarbeit ist es auch in der Phase des Neuaufbaus eines universitären Aortenzentrums möglich die Versorgung verschiedenster symptomatischer und rupturierter aorto-iliakaler Pathologien zu gewährleisten und ein akzeptables Outcome zu erreichen.

V068

Combining Endovascular Aneurysm sealing with chimney grafts—Five year follow up after 47 procedures

Zerwes S^{1*}, Kießling J², Schäfer A¹, Liebetrau D¹, Goßblau Y¹, Bruijnen H¹, Hyhlik-Dürr A¹

¹Universitätsklinikum Augsburg, Klinik für Gefäßchirurgie und endovaskuläre Chirurgie, Augsburg, Germany; ²Sankt Gertrauden Krankenhaus, Gefäßchirurgie, Berlin, Germany

Purpose: To evaluate longer-term results of a cohort treated with primary chimney endovascular aneurysm sealing (ChEVAS) for complex abdominal aortic aneurysms or secondary ChEVAS after failed endovascular aneurysm repair (EVAR)/EVAS.

Methods: A single-center study was conducted of 47 consecutive patients (mean age 72 ± 8 years, range 50–91; 38 men) treated with ChEVAS from February 2014 to November 2016 and followed through December 2021. Data were collected on patient characteristics, aneurysm morphology including thrombus ratio and number of chimney grafts implanted. The main outcome measures were all-cause mortality (ACM), aneurysm related mortality (ARM), occurrence of secondary complications (endoleak, migration, aneurysm growth and rupture) and conversion to open surgery, at 30 days and during follow-up, respectively. Data are presented as the median (IQR) and absolute range.

Results: 35 patients were treated with primary ChEVAS (= group I): Eight patients received a single target vessel, 22 a double target vessel, four a triple target vessel and one a quadruple target vessel chimney, respectively. 12 patients were treated with secondary ChEVAS after failed EVAR/EVAS (= group II): One patients received a single target vessel, six a double target vessel, four a triple target vessel and one a quadruple target vessel chimney, respectively. Technical success was 97% in group I and 92% in group II; 30-day mortality was 3% and 8%, respectively. The median proximal sealing zone length was 20.5 mm (IQR 16, 24; range 10–48) in group I and 26 mm (IQR 17.5, 30; range 8–45) in group II, respectively. During a median time of follow up of 60 months (range 0–88), ACM amounted to 60% in group I and 58% in group II; ARM was 29% and 17%, respectively. In group I 57% of patients developed an endoleak, 40% aneurysm growth and 40% had migration, resulting in open conversion in 20%. In group II 25% of patients developed an endoleak, 17% aneurysm growth and 17% had migration; resulting in two open conversions. Overall a secondary intervention was performed in 57% in group I and in 25% in group II, respectively. The occurrence of complications did not significantly differ between the two groups. Neither the number of implanted chimney grafts, nor the thrombus ratio significantly affected the occurrence of abovementioned complications.

Conclusion: While initially delivering a high technical success rate, ChEVAS fails to provide acceptable longer-term results both in primary and secondary ChEVAS, resulting in high rates of complications, secondary interventions and open conversions.

V069

Indications and outcome of late open conversion after endovascular aortic repair (EVAR)

Riggi M*, Becker D, Jungi S, Schmidli J, Makaloski V

Vascular Surgery, Inselspital, Bern University Hospital, Switzerland

Objective: Endovascular aortic repair (EVAR) has become standard of treatment in many patients with infrarenal aortic aneurysms, but late complications like type I endoleak, graft infection or graft occlusion may lead to open surgical conversion. Our aim is to analyze the indications and the postoperative outcome of late open conversion after EVAR.

Methods: We analyzed all patients from 2004 to 2020 who underwent open conversion after previous EVAR. We defined late conversion as any open surgical conversion at least 30 days after index EVAR. Endpoint were indications for conversion, procedural details, perioperative complications, 30-day and late mortality.

Results: Thirty-three patients underwent open conversion after a median of 55 months (range 16–209) after EVAR. Median age at EVAR implantation was 73 years (range 54–88) and 75 years (range 58–93) at time of conversion. The indication for surgical conversion was an endoleak in 29 patients (type Ia in 7, type Ib in 2, type II in 19, type V in 1), limb occlusion in 3 patients and graft infection in one patient. 18 patients (54%) had secondary endovascular intervention prior conversion. Emergency conversion was performed in 9 patients (27%) due to late rupture caused by endoleak. All other patients received elective treatment. Complete explantation of endograft was performed in 21 (64%) and partial in 6 (18%). 6/33 patients (18%) had a graft-preserving procedure. Suprarenal clamping was performed in 21/33 patients (64%). In-hospital re-intervention rate was 15% (5 patients). Three patients suffered from acute limb ischemia, two were treated endovascularly and one by an aorto-femoral bypass. One patient had an abdominal compartment syndrome needing decompressive laparotomy. One patient developed visceral ischemia needing re-laparotomy with re-implantation of both internal iliac arteries. 30-day mortality was 3% (1/33). Median survival after conversion was 53 months (range 4–191). 6 patients died during follow-up.

Conclusion: Late open conversion is a rare but serious complication after EVAR. Endoleak with aneurysm sac progression are the main cause for late conversion. Independent from urgency, indication and technique, late open conversion is safe with good short- and long-term outcome.

V070

Persistierende Typ II-Endoleckagen mit „late sac enlargement“ nach EVAR: Die offen-chirurgische Semikonversion mit Stentgrafterhalt ist eine sichere und effektive Therapieoption.

Hoffmann J*, Kiewitz S, Bernheim J, Soliman A, Knop T, Walensi M

Contilia Herz- und Gefäßzentrum, Klinik für Gefäßchirurgie und Phlebologie, Essen, Deutschland

Hintergrund: Die Semikonversion nach EVAR mit Stentgrafterhalt ist eine chirurgische Therapieoption bei persistierenden Typ II-Endoleckagen mit „late sac enlargement“. Die Konversion mit Graftentfernung stellt eine mögliche Alternative dar. Zur aktuellen operativen Technik und Ergebnissen der Semikonversion liegen, bei zunehmender Inzidenz der Eingriffe, wenige Daten vor. Deshalb beschäftigt sich die vorliegende Untersuchung mit dieser Subgruppe der offenen Aorten Chirurgie.

Ergebnisse: Sieben Patienten nach EVAR bei BAA (mittleres Alter±SD: 78,1±6,9 Jahre, alle männlich) wurden bei persistierendem Endoleak Typ II und Progression des Aneurysmasacks zwischen 2019 und 2022 offen und unter in-situ-Belassung der Stentprothesen semikonvertiert. Bei initialer EVAR bestanden Querdurchmesser von 5,7±1,4 cm. Die Indikation zur Konversion wurde bei einem Aneurysmasackwachstum >5 mm/6 Monate und nachgewiesener Endoleckage gestellt. Im Mittel waren 1,6±0,5 Interventionen (Coiling, Thrombininjektionen) sowie 2 laparoskopische AML-Clippings bei Typ II Endoleckagen vorausgegangen. Bei der Revision lag der Querdurchmesser bei 7,1±0,9 cm. Perioperativ mussten 1±0,9 EKs transfundiert werden (100% Cell Saver-Gebrauch). Ein Ausklemmen war in einem Fall erforderlich (bei zusätzlicher la Endoleckage, Belassung der iliakalen Prothesenschenkel). Die stationäre Verweildauer nach offener Semikonversion betrug 8,4±1,7 Tage, davon 1 Tag postoperativ auf der ICU. Die Mortalität war 0%. Als einzige Komplikation war bei einem Patienten nach abdominalen Voroperationen eine schwere Atonie nachweisbar. Anhand von intraoperativen Fotoserien wird auf die operative Technik der Konversionsoperation, die intraoperative Probestpunktion, das perioperative Gerinnungs- und Transfusionsmanagement sowie Tipps und Tricks eingegangen. Die Indikation zur präoperativen iliakalen endovaskulären Verlängerung zur Sicherung der Iliakalgrafts vor der Semikonversion wird kritisch diskutiert. Der Vergleich mit einer im gleichen Zeitraum konsekutiv operierten Kohorte von Patienten mit kompletter Konversion mit Stentgraftentfernung (n=5, niedrigeres mittleres Alter 69±7 Jahre, vergleichbarer Querdurchmesser bei OP 6,6±1,4 cm) ergab einen höheren EK Verbrauch (6±1, p=<0,01), höhere stationäre Verweildauern (42±18 Tage, p=<0,05) und eine relevante Mortalität (40%).

Diskussion: Die offene Semikonversion nach EVAR nimmt aufgrund des häufiger beobachteten späten Aneurysmasackwachstums eine zunehmende Rolle in der offenen Aorten Chirurgie ein. Der Eingriff ist weniger belastend aufgrund der Vermeidung des Ischämie-Reperfusionsschadens und kann auch bei älteren und multimorbiden Patienten mit zufriedenstellenden Ergebnissen durchgeführt werden. Der Vergleich mit einer Kontrollgruppe mit kompletter Konversion ist dadurch eingeschränkt, dass komplexere Entitäten und Indikationen (Typ I Endoleckage, Stentgraftinfekt) mit einem per se erhöhten periprozeduralen Risiko behandelt wurden.

20. Oktober 2022, 13.15–14.45 Uhr

V071

Langzeitergebnisse der autologen Rekonstruktion der Carotisbifurkation

Pilz M^{1*}, Hölzenbein T², Hitzl W¹, Ugurluoglu A¹, Linni K¹

¹Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, Österreich; ²SMZ Ost, Wien, Österreich

Hintergrund: Die Resektion der Carotisbifurkation mit vollständiger Rekonstruktion der Arteria carotis interna (ACI) und externa (ACE) stellt eine seltene gefäßchirurgische Operation dar. Während die Rekonstruktion der ACI als unbedingt erforderlich erachtet wird, wird die ACE oftmals ligiert. Ziel dieser Studie ist es die Indikation zur vollständigen autologen Rekonstruktion der Carotisbifurkation als auch die Langzeitergebnisse darzustellen und zu diskutieren.

Methoden: Retrospektive Analyse von konsekutiven Patienten welche dieser Operation an einem akademischen gefäßchirurgischen Zentrum unterzogen wurden.

Ergebnisse: Von Dezember 2006 bis November 2019 wurden 52 autologe Rekonstruktionen der Carotisbifurkation an 51 Patienten durchgeführt (39 Männer, 76 %; medianes Alter 69 Jahre, Interquartile Range (IQR) 60–76 Jahre; 28 rechte Seite 54 %). Die Indikation zur Operation war eine hochgradige Rezidivstenose mit ungünstigen anatomischen Verhältnissen für ein endovaskuläres Vorgehen oder einer neuerlichen Patchplastik ($n=33$, symptomatisch: $n=7$), Aneurysmen der Arteria carotis ($n=11$, symptomatisch: $n=5$), cervikale Tumoren mit Gefäßbeteiligung ($n=7$) und Traumata ($n=1$). Hinsichtlich des kardiovaskulären Risikoprofils wiesen Tumorpatienten einen signifikant niedrigeren BMI auf ($p=0,0018$), Tumorpatienten litten signifikant seltener an einer arteriellen Hypertonie ($p=0,011$) und einer Hyperlipidämie ($p=0,017$) zudem waren Aneurysma Patienten signifikant häufiger schwer pulmonal vorerkrankt ($p=0,011$). In Bezug auf die präoperativ erhobenen ASA-Klassifikation waren Tumorpatienten signifikant häufiger ASA I ($p=0,028$). Die mediane Zeit zur Reoperation bei Rezidivstenosen betrug 94 Monate (IQR 17–151 Monate).

Nicht-reversierte klappen-depletierte Gabel aus Vena saphena magna/Vena saphena accessoria wurde in 49 Fällen (94 %) und reversierte klappen-depletierte Cubitalvenengabel wurde in 3 Fällen (6 %) verwendet. Die mediane Klemmzeit der ACI betrug 15 min (IQR: 13–20 min). Bei 4 Patienten wurde ein Shunt eingelegt. Bei 5 Patienten kam es intraoperativ zu einem ipsilateralen ischämischen neurologischen Defizit (9,6 %), mit Ausnahme von einem Patienten waren alle temporär (Rankin Score 0 und 1). Nach einem medianen Follow-up von 62,7 Monaten (IQR: 13–105 Monaten) waren 23 Patienten am Leben (45 %). Eine Tumorerosionsblutung machte die Ligatur des Grafts bei einem Patienten 7 Monate postoperativ erforderlich. Im Rahmen der engmaschigen Kontrollen sind ein asymptomatischer ACI-Verschluss (2 %) und 8 hochgradige Rezidivstenosen der ACI (15 %) aufgetreten von welchen 5 einer weiteren perkutanen Intervention zugänglich waren (9,6 %); weiters wurden 7 asymptomatische Verschlüsse (13,5 %) und 5 hochgradigen Stenosen (9,6 %) der ACE identifiziert.

Ein Tumorpatient starb am 1. postoperativen Tag aufgrund einer Nachblutung. 27 weitere Patienten (54 %) sind nach einem medianen Nachbeobachtungszeitraum von 43,7 Monaten (IQR: 10–69,5 Monate) verstorben, die Todesursache war in allen Fällen nicht im Zusammenhang mit der Carotisoperation stehend.

Schlussfolgerungen/Diskussion: Durch den vollständigen autologen Ersatz der ACI kann prothetisches Material zur Rekonstruktion der A. carotis vermieden werden, die ACE bleibt in 76,5 % der Fälle perfundiert und die Langzeitergebnisse sind mit den Ergebnissen anderer Rezidiveingriffe vergleichbar. Diese Operation sollte jedoch für Rezidiveingriffe bei symptomatischen Patienten, bei welchen keine andere Option der Revaskularisation besteht, reserviert bleiben.

V072

CEA mittels Miniinzision – Ergebnisse einer monozentrischen retrospektiven Analyse

Karl T*, Wagner F, Laber K

Slk Kliniken Heilbronn GmbH, Bad Friedrichshall, Deutschland

Einleitung: Periphere Nervenläsionen nach Carotis End-Arterektomie (CEA) sind mit einer Häufigkeit von 6–20 % die Lebensqualität des Patienten erheblich beeinträchtigende Komplikationen, auch wenn diese überwiegend nur vorübergehender Natur sind. Neben der Angst vor operationsbedingten Komplikationen spielen heutzutage bei der Entscheidung des Patienten für oder gegen eine CEA im Vergleich zur CAS auch kosmetische Gründe eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Ziel der vorliegenden Arbeit war die Überprüfung der Ergebnisse einer Mini-Hautinzision im Vergleich zur Standard Längsinzision für die CEA.

Methodik: Retrospektive monozentrische Analyse.

Bei $n=59$ Patienten (Gruppe A) erfolgte eine im Mittel 4,6 cm lange quere Miniinzision, bei $n=30$ Patienten (Gruppe B) eine konventionelle, entlang des Vorderrandes des M. sternocleidomastoideus längs verlaufende 8–10 cm lange Hautinzision. Intraop. erfolgte bei allen Patienten eine intraop. Qualitätssicherung mittels intraarterieller Angiographie in 2 Ebenen. Alle Patienten wurden am 1. bzw. 2 postop. Tag neurologisch fachärztlich untersucht. Patienten mit einer postop. Dokumentierten peripheren Nervenläsion wurden im Verlauf telefonisch nachuntersucht.

Ergebnisse: Im Vergleich zur Standard Längsinzision ergaben sich für die minimal invasive CEA mittels quere Hautinzision eine verringerte OP Zeit (–10,2 %) und eine geringfügig verkürzte Clampingdauer (–5,9 %). Periphere Nervenläsionen wurden in der minimal invasiven Gruppe seltener beobachtet (6,8 vs. 10 %).

Tab. 1

	Gruppe A $n=59$	Gruppe B $n=30$
Alter (Range, Durchschnitt)	72,4 (56–86)	70,6 (46–84)
männlich (%)	57,6	66,7
Asymptomatisch (%)	67,8	50
EEA	50 (84,7 %)	22 (73,3 %)
EEA+Shunt	2 (3,4 %)	0
TEA+Patch	2 (3,4 %)	3 (10 %)
TEA+Patch+Shunt	5 (8,5 %)	4 (13,3 %)
Interponat/Sonstige	0	1 (3,3 %)
OP Dauer (min)	75	83,5
Clampingdauer (min)	27,2	28,9
intraop. Shunteinlage (%)	11,9	13,3
intraop. Angio (%)	100	100
postop. Neuro-Untersuchung (%)	100	100
Stroke	0	0
Myokardinfarkt	0	0
Tod (Krankenhausmortalität/30 Tage)	0	0
periphere Nervenläsion (%)	6,8	10
Nachblutung/Hämatom revisionspflichtig	0	1
WHS	0	0

Fazit: Die CEA in Cervicalplexusanästhesie mittels querer Mini-Inzision ist bei geeigneten anatomischen Verhältnissen ein der Standardlängsinzision in Hinblick auf die Rate an peripheren Nervenläsionen und bezüglich des kosmetischen Ergebnisses überlegenes Verfahren bei gleichzeitiger Reduktion von OP- und Clampingdauer. Hinsichtlich anderer erfasster Endpunkte, insbesondere Stroke (0 %), Myokardinfarkt (0 %) und Tod (0 %) ergaben sich keine Unterschiede.

Insbesondere für Patienten bei denen kosmetische Gesichtspunkte eine Entscheidung zugunsten der CAS erwarten lassen, kann mittels querer Miniinzision eine attraktive operative Behandlungsmethode angeboten werden, ohne Kompromisse hinsichtlich der Sicherheit und Ergebnisse gegenüber der Standardinzision einzugehen.

V073

Carotis-TEA in LA versus ITN: Outcome, Ökonomie und Akzeptanz

Verrel F*

Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

Hintergrund: Das perioperative Risiko bei Carotis-TEA für Schlaganfall, Myokardinfarkt und Tod zeigt keine signifikanten Unterschiede in Abhängigkeit vom Narkoseverfahren. Vorgestellt wird eine retrospektive Analyse eines fortlaufenden Patientenkollektivs, welchem sowohl die ITN als auch die LA bei Carotis-TEA alternativ angeboten wurde. Der Fokus wurde auf ökonomische Faktoren und Akzeptanz des lokalen Verfahrens gelegt.

Methoden: Von 42 Patienten (m=32, w=10, x=78 Jahre) wurden n=25 in LA und n=17 in ITN operiert. 36 Patienten (86 %) hatten eine symptomatische Carotisstenose mit nachgewiesenem Hirninfarkt bei 22 Patienten und einer stattgehabten TIA bei 14 Patienten. Die durchschnittliche Dauer zwischen Symptomatik und Operation betrug 11 Tage. Das kardiovaskuläre Risikoprofil des gesamten Kollektivs zeigte in 90 % eine Hypertonie, bei 60 % eine Hyperlipidämie, in 40 % einen Nikotinabusus und bei 36 % einen Diabetes. Begleitend wiesen 38 % eine KHK und 7 % eine COPD auf. 34 Patienten hatten einen ASA-Score von 3, 2 Patienten einen ASA-Score von 4. Neben dem postoperativen Outcome wurde die Frequenz der Shuntinsertion, Operationszeiten, Aufenthaltsdauer im OP-Saal, Aufenthaltsdauer auf der Intermediate-Care-Station und Dauer des postoperativen Krankenhausaufenthaltes in beiden Gruppen verglichen. Die Akzeptanz der OP in LA wurde bei einer Kontrolluntersuchung innerhalb des 1. postoperativen Jahres anhand eines Fragebogens evaluiert.

Ergebnisse: 2 Patienten erlitten einen minor stroke in LA, 1 Patient einen Myokardinfarkt in ITN. Je 1 Patient pro Gruppe zeigte eine postoperative hypertensive Entgleisung. Die Letalität des gesamten Kollektivs war 0 %. Die durchschnittliche OP-Zeit in LA betrug 105 min versus 138 min in ITN ($p=0,0005$). Dabei lag die Shuntquote bei den Patienten in LA bei 32 % versus 59 % in ITN. Der Aufenthalt im OP-Saal inklusive Anästhesieeinleitung und -ausleitung differierte um 57 min zugunsten der LA ($p=0,0002$). Der Aufenthalt auf der Intermediate-Care-Station verkürzte sich für die Patienten in LA um durchschnittlich 8 h (n.s.) und der postoperative Krankenhausaufenthalt um 2 Tage. Von den in LA operierten 25 Patienten gaben 13 Patienten eine große Zufriedenheit für das Verfahren an, 3 Patienten konnten sich nicht ausreichend erinnern, 2 Patienten waren unzufrieden, 7 Patienten gingen im follow-up verloren.

Diskussion: Bei vergleichbarem medizinischen Outcome in der Literatur und leitliniengerechter Wahl der Anästhesieform entsprechend den Präferenzen von Operateur und Patient, zeigt die Carotis-TEA in LA relevante ökonomische Vorteile durch die reduzierte Operationzeit, die verkürzte Dauer der Operationssaalbelegung und Intensivüberwachungszeit. Auch die Krankenhausverweildauer verkürzt sich um 2 Tage für ein durch eine DRG abgebildetes Operationsverfahren. Die Akzeptanz für die Carotis-TEA in LA ist bei den Patienten hoch.

V074

Internal Carotid Endarterectomy is Feasible with Low Perioperative Morbidity and Excellent Long Term Follow-Up Results in Selected Octogenarians

Siegl G*, Konstantiniuk P, Cohnert T

Medizinische Universität Graz, Graz, Austria

Aims: ESVS guidelines from 2017 recommend considering internal carotid endarterectomy in cases with asymptomatic stenosis, life expectancy of more than five years, provided documented perioperative stroke/death rate of less than 3%, favourable anatomy and at least one feature suggesting higher stroke risk on best medical treatment. Few long term follow-up data exist concerning octogenarians. The goal of this retrospective investigation is to evaluate peri- and postoperative results including long term follow up with special consideration of quality measures established and published by the ESVS.

Methods: All asymptomatic octogenarian patients who underwent internal carotid endarterectomy between 1/2011 and 1/2018 were included. Perioperative (30-days) morbidity and mortality were gathered from in hospital medical reports and phone calls after discharge. Yearly follow-ups were conducted. The stroke-free survival was determined with SPSS using the Kaplan-Meier method. The influence of a multitude of factors on stroke-free-survival was calculated with cox-regression.

Results: There were 88 (55,7%) men and 70 (44,3%) women (n=158), mean age was 82.8 years (range 80.0–88.7). No perioperative stroke was detected. There was no in hospital but by definition one perioperative death (0.6%). This male patient was admitted to another hospital for heart failure one week after discharge from the vascular unit and died within a few days. No patient was lost to follow up. The mean stroke free survival was 6.2 (CI 5.7–6.7) years. During follow-up six patients experienced a minor ipsilateral stroke, five of which with a final Rankin Score of 0 and one patient with a final Rankin Score of 2. Stratification of data did not reveal any subgroup with a life expectancy of less than five years.

Conclusion: Our results confirm that internal carotid endarterectomy in selected asymptomatic octogenarians is possible with a low perioperative stroke- and death rate and excellent long-term outcome fulfilling the criteria defined by the ESVS. Including more patients and continuing thoroughly collecting follow up data will enable us to define subgroups with unfavourable conditions to exclude them from surgery.

V075

Aneurysmen der Äste der A. carotis externa: Fallserie und Literaturreview

Weihlsbeck U*, Akhavan-Aghdam F, Enzmann F, Hölzenbein T

Kh Hietzing, Gefäßchirurgie, Wien, Österreich

Hintergrund: Aneurysmen der Gesichtsarterien sind selten und präsentieren sich zumeist als pulsierende Schwellung, die oft als Hämatom fehl-diagnostiziert wird. In der Literatur sind nahezu ausschließlich Fallberichte beschrieben. Aufgrund des seltenen Auftretens gibt es keine Guidelines zur Behandlung dieser gefäßchirurgischen Pathologie.

Methods: Fallserie von 11 Patienten aus dem Zeitraum von 2007–2021 und Literaturreview aus den Jahren 2000–2021. Die Datenbanken PUBMED, EMBASE und MEDLINE wurden herangezogen und Daten über die Aneurysmalokalisation, Größe, Ursache, diagnostische Methoden und Therapie untersucht.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 120 Patienten analysiert, wobei 95 ein Pseudoaneurysma und 25 ein wahres Aneurysma hatten. Das mediane Alter betrug 44,8 Jahre und die am häufigsten betroffene Arterie war die A. temporalis superficialis (55 %). Der mediane Durchmesser der Aneurysmen betrug 15 mm, die mediane Dauer bis zur Diagnose 28 Tage. Stumpfe Traumen oder Stürze waren 34,2 % Ursache des Aneurysmas. Die Thera-

pie bestand in 62,5 % in der chirurgischen Exzision. 27,5 % erhielten eine endovaskuläre Intervention.

Schlussfolgerung: Gesichtsarterienaneurysmen dürfen trotz des seltenen Auftretens differentialdiagnostisch nicht außer Acht gelassen werden. Sie resultieren meist aus einer stumpfen Gewalteinwirkung und können leicht mittels Ultraschall diagnostiziert werden. Die chirurgische Exzision und Ligatur der Arterie ist die am häufigsten durchgeführte und technisch einfachste Therapie.

V076

Dissektion und zweifache Stentfraktur im Bereich der Arteria carotis interna bei Eagle-Syndrom

Schmidt S*, Kallmayer M, Eckstein H

Klinikum Rechts Der Isar Gefäßchirurgie, München, Deutschland

Einleitung: Das Eagle-Syndrom ist ein seltener Symptomenkomplex verursacht durch eine Vergrößerung und Verlängerung des Processus styloideus auf > 3 cm. Die Inzidenz in der Gesamtbevölkerung liegt bei circa 0,16 %. Das häufigste Symptom des Eagle-Syndroms ist einseitiger orofazialer Schmerz mit zumeist Ausstrahlung in das Ohr und den Kiefer. Weitere häufige Symptome sind Dysphagie, Odynophagie, Fremdkörpergefühl oder Schmerzen bei Kopfdrehung. Schwerwiegende Komplikationen wie transiente ischämische Attacken, spontane Dissektionen der A. carotis interna sowie Karotisstentfrakturen wurden in der Literatur vorbeschrieben.

Neben einer ausführlichen Patientenanamnese und einer gezielten körperlichen Untersuchung, stellt die Computertomografie den Goldstandard zur Diagnosesicherung eines Eagle-Syndroms dar. Bei Verdacht auf vaskuläre Mitbeteiligung sollte eine ergänzende CT-Angiografie der supraaortalen Äste erfolgen. An Behandlungsmöglichkeiten bestehen einerseits die konservative Therapie mittels oraler Schmerzmedikation und lokalen Infiltrationen, sowie eine chirurgische Resektion des Processus styloideus.

Fallbericht: Im August 2020 kam es bei einem 29-jährigen Patienten zu einem linkshemisphärischen Medianfarkt, verursacht durch eine spontane Dissektion der A. carotis interna. Es wurde ein transfemorales Stenting der linken A. carotis interna durchgeführt. Im Mai 2021 kam es zu einem erneuten linksseitigen Medianfarkt bei M1-Verschluss und frakturiertem karotidalem Stent. Nach intrakranieller Lyse und Rekanalisation der A. cerebri media erfolgte eine erneute Stentimplantation im Bereich der linken A. carotis interna. Im Rahmen einer Verlaufskontrolle im November 2021 zeigte sich der zuletzt implantierte Stent MR-angiografisch erneut frakturiert mit einer pseudoaneurysmatischen Aussackung der A. carotis interna.

Nach Überweisung in unsere Klinik zur Einholung einer Zweitmeinung erfolgte eine Nachbefundung der extern durchgeführten Bildgebungen. Hier bestätigte sich der Stentbruch im Bereich der linken A. carotis interna, mit Embolisierung einzelner Bruchstücke bis in das Cerebrum, sowie das vorbeschriebene Pseudoaneurysma. Ursächlich für o.g. Stentbruch wurde ein prominent angelegter Proc. styloideus beidseits i.S. eines Eagle-Syndroms gewertet. Eine repetitive mechanische Irritation hatte hier zur initialen Dissektion und nachfolgend zu zwei Stentbrüchen geführt. Zur Prophylaxe weiterer cerebraler Embolien erfolgte eine interdisziplinäre Versorgung mittels transfemoralem Stenting der A. carotis interna mit geoverter Stentprothese und anschließender operativer Resektion des Processus styloideus. Der Patient konnte am 5. postoperativen Tag beschwerdefrei nach Hause entlassen werden.

Diskussion: Das Eagle-Syndrom stellt einen sehr seltenen Symptomenkomplex dar. Aufgrund der niedrigen Inzidenz wird die endgültige Diagnose, trotz zureichender Bildgebung, oft verzögert gestellt. Anhand dieses Fallberichtes kann gezeigt werden, dass eine isolierte Behandlung der Primärkomplikation eines Eagle-Syndroms, i.S. einer Karotisdissektion, nicht ausreichend ist. Im weiteren Verlauf kann es dadurch zu schwerwiegenden Komplikationen, wie Stentfrakturen oder Ausbildung von Pseudoaneurysmen, kommen. Zusammenfassend sollte somit vor allem bei

Patienten mit atraumatischen, spontanen Karotisdissektionen immer ein Eagle-Syndrom gedacht werden. Hier bedarf es einer engen interdisziplinären Zusammenarbeit verschiedenster Fachbereiche (HNO, Radiologie, Neurologie und Gefäßchirurgie) zur Diagnosesicherung und anschließender Behandlung.

Freie Mitteilungen – Translation & Innovation

20. Oktober 2022, 13.15–14.45 Uhr

V077

Die Regulation der CD163-HO-1-Achse im humanen abdominalen Aortenaneurysma

Hamann B*, Hofmann A, Sabarstinski P, Frank F, Busch A, Wolk S, Reeps C

Klinik und Poliklinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland

Hintergrund: Die meisten abdominalen Aortenaneurysmen (AAA) sind von einem intraluminalen Thrombus (ILT) bedeckt, dessen Vorhandensein mit einer Schwächung der Gefäßwand einhergeht. Während der Hämolyse der Erythrozyten im ILT wird Hämoglobin freigesetzt und darüber das pro-oxidative Häm in die Gefäßwand transportiert. Der Abbau von Hämoglobin wird durch den Scavenger-Rezeptor CD163 vermittelt. Das dabei freigesetzte Häm induziert das anti-oxidative wirkende Enzym Häm-Oxygenase-1 (HO-1) und stimuliert darüber die Differenzierung von Monozyten zu Makrophagen. Sowohl HO-1 als auch CD163 werden von atheroprotektiven Makrophagen gebildet, die häufig mit Einblutungen in atherosklerotischen Plaques assoziiert sind. Über die Rolle von HO-1 und CD163 in Hämorrhagie-assoziierten Makrophagen sowie deren Beitrag zu deren Differenzierung im AAA ist jedoch noch nichts bekannt. Materialien und Methoden: Die Genexpression der HO-1 und CD163 wurde in AAA-Gefäßwänden von elektiv operierten eAAA-Patienten ($n=20$) sowie von rupturierten rAAA-Patienten ($n=10$) analysiert. Die Färbung von Erythrozyten erfolgte mittels Glycophorin C in Paraffinschnitten. Zur Untersuchung beteiligter Mechanismen wurden primäre Monozyten von gesunden Spendern isoliert und mit steigenden Konzentrationen von Hämin behandelt. Anschließend wurde die HO-1- und CD163-Genexpression während der Differenzierung zu Makrophagen analysiert sowie mittels FACS die Oberflächenexpression von CD163 untersucht. Ergebnisse: In eAAA-Patienten war die Genexpression von HO-1 und CD163 positiv korreliert ($r_s=0,64$; $p=0,0023$). Patienten mit einer AAA-Ruptur wiesen gegenüber eAAA-Patienten eine erhöhte CD163-Genexpression ($p=0,03$) auf. Im Vergleich zur nicht-AAA-Kontrollgruppe war im rupturierten AAA eine erhöhte Expression von HO-1 ($p=0,028$) sowie ein vermehrtes Vorkommen des Erythrozytenmarkers Glycophorin C ($p=0,0537$) detektierbar. Im Vergleich von eAAA-Patienten mit rAAA-Patienten zeigte sich kein Unterschied hinsichtlich des Vorkommens von Glycophorin C. In vitro Daten zeigten, dass hohe Hämin-Konzentrationen ($100 \mu\text{M}$) bereits nach 2 h HO-1 induzierten. Diese Induktion konnte auch nach Differenzierung der Monozyten über einen Zeitraum von 8 Tagen gezeigt werden. Hohe Hämin-Konzentrationen ($100 \mu\text{M}$) führten zu einer Abnahme der CD163-Genexpression nach 24–48 h, welche allerdings bei andauernder Kultur das Kontrollniveau erreichte. Jedoch zeigte eine Stimulation mit $100 \mu\text{M}$ Hämin nach 8 Tagen im FACS einen erhöhten Anteil CD163-positiver Zellen. Schlussfolgerung: In AAA-Gefäßwänden korreliert die Genexpression von CD163 mit der Genexpression der HO-1 und belegt zunächst eine Aktivierung beider Gene im späten Stadium der Erkrankung. In vitro zeigt sich eine zeit- und konzentrationsabhängige Genexpression in Monozyten nach Hämin-Stimulation. Zukünftige Analysen in primären Monozyten von Patienten mit AAA sollen nun klären, ob eine Induktion des CD163-HO-1-Systems protektiv wirkt und zum Bewahren der schädigenden Wirkungen der Blutungen in der Gefäßwand bzw. dem Transport von Hämoglobin aus dem ILT entgegenwirken kann.

V078

Mitochondriale Dysfunktion in vaskulären glatten Muskelzellen von Bauchortenaneurysmen (AAA-SMC)

Dihlmann S*, Tavis B, Peters A, Böckler D

Universitätsklinik Heidelberg, Klinik Für Gefäßchirurgie, Heidelberg, Deutschland

Hintergrund: Es gibt zunehmend Hinweise auf erhöhten oxidativen Stress in der Gefäßwand von Bauchortenaneurysmen (AAA). Ursache können mitochondriale Schäden und Funktionsstörungen sein, die eine veränderte Produktion von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) zur Folge haben. Die Rolle der Mitochondrien und des oxidativen Stresses beim Gefäßumbau und der Progression des AAA ist jedoch noch unklar. Unsere Untersuchungen sollten zeigen, ob die mitochondriale Dysfunktion in VSMC, die aus AAA isoliert wurden, im Vergleich zu gesunden VSMC anhaltend erhöht ist und ob diese Schäden durch Behandlung mit Mitochondrien-spezifischen Antioxidantien revidiert werden können.

Methodik: Aus AAA stammende VSMC-Kulturen (AAA-SMC, $n=9$) und normale VSMC-Kulturen von gesunden Spendern ($n=8$) wurden in vitro gezüchtet und auf vier Parameter untersucht, die auf eine mitochondriale Dysfunktion hinweisen: (I) Mitochondriale Morphologie und Dynamik, bestimmt anhand von Immunfluoreszenzfärbung mit MitoTracker Red CMXRos; (II) Zellulärer NADP⁺/NADPH-Gehalt bzw. NADP⁺/NADPH Verhältnis, gemessen anhand von Lumineszenz-basierten Tests. (III) Aktivierung der antioxidativen Zellantwort, angezeigt durch antioxidative Response-Element (ARE)-gesteuerte Luciferase-Reporter-Assays; (VI) DNA-Schäden, nachgewiesen mittels Immunfluoreszenzfärbung von γ -H2A.X und p53-response-element (p53RE)-gesteuerten Luciferase-Reporter-Assays. Zur weiteren Aktivierung von oxidativem Stress wurden die Zellkulturen mit unterschiedlichen Dosen Angiotensin II behandelt. Darüber hinaus wurde die Wirkung des Mitochondrien-spezifischen Antioxidants MitoQ in gesunden VSMC-Kulturen im Vergleich zu AAA-Kulturen analysiert.

Ergebnisse: In unbehandeltem Zustand wiesen die AAA-SMC Zellkulturen eine höhere Anzahl von Mitochondrien pro Zelle, eine erhöhte mitochondriale Zirkularität (abgerundete Form), eine verringerte mitochondriale Fläche und einen verringerten Umfang auf, was auf eine signifikant erhöhte Fragmentierung und damit eine erhöhte Schädigung im Vergleich zu gesunden Kontrollen hindeutet. Dies ging einher mit deutlich verringerten NADP⁺/NADPH-Spiegeln, einer stärkeren antioxidativen Reaktion und mehr DNA-Schäden in AAA-SMC, die noch weiter verstärkt wurden, wenn die Zellen mit Angiotensin II behandelt wurden. Die Reaktion der Zellkulturen auf MitoQ variierte je nach Dosis und Zeit der Behandlung. Während eine siebentägige Vorbehandlung der Zellen mit 1 μ M MitoQ sowohl für AAA-SMC als auch gesunde VSMC – toxische Wirkung hatte, konnte durch niedrigere Dosierung (7 Tage 10 nM bzw. 100 nM MitoQ) der NADP⁺/NADPH-Spiegel in AAA-SMC deutlich regeneriert werden. Vorläufige Daten weisen darauf hin, dass diese MitoQ-Dosierung auch die antioxidative Zellantwort sowie die Verminderung von DNA-Schäden positiv beeinflusst. Weitere Untersuchungen zur Mitochondriendynamik sind noch im Gange.

Schlussfolgerung: Unsere Daten zeigen, dass die mitochondriale Dynamik und die Reaktion auf oxidativen Stress in AAA-SMC dauerhaft beeinträchtigt sind, was auf eine Beteiligung an der Pathophysiologie des AAA hindeutet. Außerdem können AAA-SMC durch Mitochondrien-spezifische Antioxidantien wie MitoQ, welches bereits in klinischen Studien zur Behandlung vaskulärer endothelialer Dysfunktion Erfolge zeigt, teilweise regeneriert werden. Der Einsatz solcher Antioxidantien könnte daher auch in der Behandlung des AAA zukünftig zur Verlangsamung der Progression klinische Anwendung finden.

V079

Einfluss von Krebstherapie auf das Wachstum aortaler, iliakaler und viszeraler Aneurysmen

Becker von Rose A, Kobus K¹, Eilenberg W³, Neumayer C³, Eckstein H², Reeps C¹, Trenner M, Busch A^{1,2*}

¹Bereich Gefäßchirurgie, Vtg Universitätsklinikum Carl-gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ²Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Klinikum rechts der Isar, München; ³Gefäßchirurgie AKH, Wien

Einleitung: Die Ko-Prävalenz von aortalen und iliakalen Aneurysmen sowie Krebs stellt für den Patienten eine hohe gesundheitliche Bürde und für die Behandler mitunter ein indikatorisches und therapeutisches Dilemma dar. Diese retrospektive unizentrische Analyse untersucht die Auswirkungen von Krebs, Chemo- und Strahlentherapie auf das Wachstum von aortalen, iliakalen und viszeralen Aneurysmata.

Patienten und Methoden: Mittels einer PACS Volltextsuche wurden für den Zeitraum 2003–2020 alle Patienten mit o.g. Aneurysmata, mit mindesten 2 CT-Angiographien im Abstand von ≥ 6 Monaten und einer ko-prävalenten malignen Erkrankung identifiziert. Jährliche Aneurysma-Wachstumsraten wurden mittels last/first Methode, die Unterschiede zwischen Aneurysmaentitäten mittels odd's ratios und der Einfluss von Krebstherapie bzw. einzelner Chemotherapeutika mittels linearer Regression mit Korrektur für den initialen Durchmesser berechnet. Patienten mit abdominellem Aortenaneurysma (AAA) wurden mit einer Kontrollkohorte (AAA-Screening Wien und Stockholm) ohne maligne Erkrankung verglichen.

Ergebnisse: Es wurden 151 Patienten mit Ascendens-Aneurysma, 12 Patienten mit thorakalem Aneurysma, 144 Patienten mit AAA, 73 Patienten mit Iliakalaneurysma und 59 Patienten mit Viszeralarterien-Aneurysma (30 \times Milzarterie, 14 \times Truncus coeliacus, 11 \times Nierenarterie) identifiziert (medianes Alter 70 Jahre (y); 85 % männlich). Die häufigsten Krebsentitäten waren Prostata (27 %), Lunge (16 %) und Ösophagus (12 %).

In einem medianen Follow-up von 3–6 Jahren in den unterschiedlichen Kohorten betrug die Wachstumsrate bei den AAAs $1,71 \pm 0,05$ mm/y, bei den Ascendens-Aneurysmen $0,18 \pm 0,6$ mm/y, iliakal $0,71 \pm 0,6$ mm/y und bei den Viszeralarterienaneurysmen $0,02 \pm 0,1$ mm/y. Die Odds Ratio für eine Wachstumsrate > 1 mm/y betrug 4,2 für thorakale ($p=0,055$), 17,8 für abdominale ($p < 0,001$), 4,4 für iliakale ($p < 0,001$) und 0,39 für viszerale Aneurysmen ($p=0,2$) gegenüber der Kohorte mit Ascendens-Aneurysma. In der AAA+Krebs Kohorte ergab sich keine signifikant veränderte Wachstumsrate gegenüber der AAA Kontrollgruppe ohne Krebs ($2,0 \pm 2,3$ vs. $2,8 \pm 2,1$ mm/y; $p=0,2$).

Die Gabe von Antimetaboliten war mit einer signifikant erhöhten Wachstumsrate ($+0,9$ mm/y, $p=0,011$) verbunden, während z.B. Topoisomerase Inhibitoren ($-0,8$ mm/y, $p=0,17$) und Anti-Androgene ($-0,5$ mm/y, $p=0,27$) Trends für reduziertes Wachstum zeigten. Ähnliche Zusammenhänge zeigten sich in der Kohorte mit Iliakalaneurysmata und persistierten bei Korrektur für Therapie mit multiplen Substanzen ($2,6 \pm 1,4$ Substanzen/Patient). Zusätzlich zeigten AAA-Patienten mit Radiatio ein signifikant reduziertes Wachstum ($1,1 \pm 1,3$ vs. $1,6 \pm 2,1$ mm/y; $p=0,046$).

Schlussfolgerung: Bei simultan Krebserkrankten sind die Aneurysmawachstumsraten im infrarenalen aorto-iliakalen Abschnitt deutlich höher als an anderen Lokalisationen. Diese unterscheiden sich prinzipiell nicht zu Patienten ohne aktive maligne Erkrankungen, werden aber z. B. durch Strahlentherapie und/oder verschiedene Chemotherapeutika beeinflusst. So sind z. B. Antimetabolite mit einer gesteigerten jährlichen Wachstumsrate assoziiert, während eine Strahlentherapie diese wahrscheinlich reduziert. Im klinischen Alltag sollten also bestimmte Risikokonstellationen zu einem intensivierten Aneurysmamonitoring führen.

V080

E-cigarette exposure augments murine abdominal aortic aneurysm development: role of Chil1

Mulorz J^{1*}, Spin J^{2,7}, Mulorz P^{2,7}, Wagenhäuser M¹, Deng A^{2,7}, Mattern K³, Rhee Y^{1,2,7}, Toyama K⁴, Adam M⁵, Schelzig H¹, Maegdefessel L^{6,8}, Tsao P^{2,7}

¹Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Germany; ²Stanford University, Department of Cardiovascular Medicine, Stanford, USA; ³Universitätsklinik Göttingen, Göttingen, Germany; ⁴Ehime University, Ehime, Japan; ⁵Universitätsklinikum Köln, Köln, Germany; ⁶Technische Universität München, München, Germany; ⁷VA Palo Alto Health Care System, Palo Alto, USA; ⁸Karolinska Institute, Stockholm, Sweden

Aims: Abdominal aortic aneurysm (AAA) is strongly correlated to smoking, although underlying mechanisms have been minimally explored. Electronic cigarettes (e-cigs) have gained recent broad popularity and can deliver nicotine at comparable levels to tobacco cigarettes. We evaluated the impact of daily e-cig vaping with nicotine on experimental AAA development.

Methods: We utilized two complementary murine models for abdominal aortic aneurysm (local intraluminal elastase infusion and systemic Angiotensin II infusion in hyperlipidemic background) coupled with daily e-cig exposure. Aortic diameters and tissues were analyzed. In addition, we explored the effects of nicotine on murine and human cells in vitro.

Results: We found that the treatment enhanced aneurysm development in both models and genders. E-cigs induced changes in key mediators of AAA development including cytokine chitinase-3-like protein 1 (CHI3L1/Chil1) and its targeting microRNA-24 (miR-24). We show that nicotine triggers inflammatory signaling and reactive oxygen species while modulating miR-24 and CHI3L1/Chil1 in vitro, and that Chil1 is crucial to e-cig-augmented aneurysm formation using a knockout model.

Conclusions: Our data show e-cigs to increase experimental AAA development partly due to CHI3L1/Chil1 regulation, potentially raising concerns regarding harmful long-term effects of e-cig nicotine vaping.

V081

Aneurysmawachstum und Veränderung Biomechanik – Eine Längsschnittstudie mit linearer Transformation von Prädiktionsmarkern an 32 Patienten

Zschäpitz D², Gasser C, Eckstein H², Reeps C¹, Busch A^{1,2*}

¹Bereich Gefäßchirurgie, Vtg Universitätsklinikum Carl-gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ²Klinik und Poliklinik für Gefäß und Endovaskuläre Chirurgie, Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland

Einleitung: Das abdominale Aortenaneurysma ist die häufigste Lokalisation der pathologischen Aortenerweiterung und ist stets mit einem Rupturrisiko assoziiert. Die Versorgungsindikation wird zumeist basierend auf dem Durchmesser gestellt und erfolgt mittels EVAR oder OR. Nichtsdestotrotz gibt es Rupturen unterhalb des Grenzwertes sowie Aneurysmen, die auch bei hohem Durchmesser stabil bleiben. Die biomechanische Rupturrisikoeinschätzung mittel z. B. finiter Elemente-Analyse soll zukünftig helfen, Patienten unabhängig vom Durchmesser besser zu stratifizieren. Allerdings unterliegt die Aneurysmawand in Abhängigkeit ihrer Konfiguration unterschiedlichen Remodelling Prozessen und die Veränderung der Rupturrisiko Indices im Längsschnitt ist bisher nur wenig untersucht. Diese Studie untersucht daher den Zusammenhang zwischen Aneurysmawachstum und Veränderung der maximalen Stresspunkte als Streckendifferenz zwischen vorhergesagter und tatsächlicher Lage dieser Stresspunkte bezogen auf ein Koordinatensystem aus unveränderlichen Fixpunkten.

Patienten und Methoden: Innerhalb einer historischen Versorgungskohorte an einem universitären Gefäßzentrum wurden 32 Patienten identifiziert, die mindestens zwei sequentielle CT-Angiographien im vergleichbaren Zeitraum von <2 Jahren vor der Versorgungsindikation von 50–55 mm haben. Die klinischen Parameter wurden gemäß dem Literaturstandard erhoben. Mittels Endosize© erfolgte eine semi-automatische Vermessung der Aneurysmen (Länge, Durchmesser, Winkel, iliac/aortic index). Mit-

tels Vascops© erfolgte eine semi-automatische Sequenzierung und Erhebung von peak wall stress (PWS), peak wall rupture index (PWRI) sowie der Thombuslast (Volumen und maximale Dicke). Mittels linearer Transformation anhand von unveränderlichen Fixpunkten (z. B. Promontorium) wurde die Strecke zwischen vorhergesagter und tatsächlicher Lage der o. g. Maximalpunkte gemessen. Deskriptive Statistik sowie lineare Regression und t-test wurden verwendet.

Ergebnisse: Die 32 Patienten (100% männlich, median 70, IQR: 62–75 Jahre) hatten CT-Angiographien im Abstand von 14 [9–24] Monaten. Zeitaufgelöst und -korrigiert zeigte sich bei den morphologischen Parametern lediglich beim Durchmesser (+3,7 mm/a, $p=0,00084$) und beim β -Winkel (+1,96 mm/a, $p=0,048$) eine signifikante Veränderung. Kalzifizierung, Hals-, Aneurysma- und Iliakallängen sowie aortic/iliac Indices veränderten sich nicht. Signifikante Veränderungen ergaben sich allerdings bei Thrombus- und Aneurysmavolumen (+13,2 ml/a, $p=0,00019$; +20.8 ml/a, $p=0,0035$) sowie den entsprechenden Maximalwerten PWS und PWRI (+12,7, $p=0,0018$; +0,03, $p=0,0007$). Die stärkste Verschiebung zeigte dabei der Punkt mit maximalem Thrombus (14,4 mm [7,3–37,2]), gefolgt von Maximalpunkt von PWRI (11,5 mm [5,9–31,9]) und PWS (8.4 mm [3,8–17,3]). Es zeigte sich signifikante Korrelation der Differenz im PWS mit dem Pateientenalter, den Halswinkeln sowie dem Durchmesser und den Volumina. Für die Verschiebung der jeweiligen Maximalpunkte ergab sich diese Korrelation nicht.

Schlußfolgerung: Während sich Aneurysmadurchmesser und -volumen sequentiell mit der Zeit signifikant verändern, verschieben sich die maximalen Stresspunkte auf der Aneurysmaoberfläche nur wenig. Die maximale Wandspannung hängt dabei am stärksten vom Aneurysmadurchmesser und der Halskonfiguration ab. Eine größere Kohortenstudie, mit Einbezug von rupturierten Fällen ist nötig, um das individuelle Rupturrisiko prädiktiv bewerten zu können.

V082

3D-Druck von realitätsnahen Aortenmodellen: Herstellung und mechanische Testung einer Polymerkomposition mit Eigenschaften von Aortengewebe

Dorweiler B^{1*}, Riedle H², Niehoff A³, Salem O¹

¹Universitätsklinik Köln, Klinik für Gefäßchirurgie, Köln, Deutschland; ²Anamos GmbH, München, Deutschland; ³Deutsche Sporthochschule Köln, Köln, Deutschland

Hintergrund: Wir präsentieren unsere Ergebnisse der Herstellung und mechanischen Testung neuartiger flexibler Polymeren zur Herstellung von Aortenmodellen im 3D-Druckverfahren.

Methoden: Es wurden Testobjekte aus flexiblem Polymer unterschiedlicher Härtegrade von ShoreA 20 bis 40 mit Hilfe der Stratasys Objekt350 ConnexIII-Plattform bzw. der ACEO-Serie (Silikon, Wacker Chemie AG) hergestellt sowie mit biologischem Material (Schweineaorta, Rinderperikard) verschiedenen mechanischen Testverfahren unterzogen. Als Testobjekte wurden Patches (Länge 25 mm, Dicke 2 mm) sowie Röhren (Länge 60 mm, Durchmesser 25 mm, Dicke 2 mm) generiert, die sowohl intakt als auch durchtrennt/reanastomosiert (4/0 monofile Naht) verwendet wurden.

Ergebnisse: Die mechanische Belastbarkeit (in N/mm²) der intakten Polymer-Patches lag bei 3,3 (ShoreA 20), 3,6 (ShoreA 30) und 4,1 (ShoreA 40), während Aortengewebe eine max. Belastbarkeit von 1,6 aufwies. Die durchtrennten/vernähten Patches wiesen eine reduzierte Belastbarkeit von 1,1 (ShoreA 20), 1,1 (ShoreA 30) und 0,9 (ShoreA 40) auf, die jedoch leicht höher war als die von Aortengewebe (0,7). Die anastomosierten Röhren zeigten eine Belastbarkeit von 0,8 (ShoreA 20), 1,0 (ShoreA 30) und 0,9 (ShoreA 40), vergleichbar der von Aortengewebe (0,7). Die Analyse der haptischen Eigenschaften (Punktierverhalten, Fadendurchzug) ergab, daß die Shore-Härtegrade 20 und 30 denen von Aortengewebe am ähnlichsten waren.

Schlußfolgerung: Die Verwendung flexibler Polymere ermöglicht die nächste Stufe der Herstellung realitätsnaher 3D-gedruckter Aortenmodelle. Durch geeignete Polymerkomposition können mechanische Eigenschaften vergleichbar denen von Aortengewebe erreicht werden.

Freie Mitteilungen – pAVK II

20. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr

V083

Bewertung der Sicherheit und Wirksamkeit des AndraValvulotome – Eine multizentrische Studie nach Markteinführung

Hyhlik-Dürr A*, Weigang E, Classen S, Kuhnert M, Wilhelmi M, Pfister K, Derwich W, Branzan D, Kemke J

Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland

Hintergrund: Die Valvulotomie von Venenklappen bei in situ oder non reversed Vena saphena magna (VSM) Bypasschirurgie der unteren Extremitäten ist ein etabliertes Verfahren. Bislang sind verschiedene Methoden und Geräte zur Erreichung der Klappenzerstörung etabliert. Die Wirksamkeit und Sicherheit der Valvulotomie sowie der klinische Erfolg, der mit den verfügbaren Valvulotomen erzielt wird, sind jedoch nicht immer wissenschaftlich dokumentiert.

Ziel dieser Studie war es, die technische Machbarkeit, die Wirksamkeit (Anzahl der nicht zerstörten Venenklappen) und den klinischen Erfolg (Sicherheit) beim Einsatz des CE-zertifizierten AndraValvulotoms (Andramed GmbH, Reutlingen, Deutschland) in der Bypass-Chirurgie der unteren Extremitäten zu ermitteln.

Material und Methoden: In einer deutschen prospektiven, multizentrischen Analyse (10 Zentren, Hauptuntersuchungszentrum: Universitätsklinikum Augsburg) werden 60 Patienten mit fortgeschrittener peripherer arterieller Verschlusskrankheit (PAVK) (Rutherford-Stadium III–VI) (derzeit 19 Patienten mit vollständiger Nachbeobachtung und Studienmonitoring) untersucht. Bei den Patienten wird eine reversed oder In-situ-Bypass-Operation mit VSM an den unteren Extremitäten geplant. Die Studie wurde von der Ethikkommission genehmigt das Einverständnis der Patienten (informed consent form; ICF) zur Studienteilnahme liegt vor. Die Rekrutierung begann im April 2021. Primäre Endpunkte: Fehlen von produktspezifischen schwerwiegenden unerwünschten Ereignissen (30 ± 7 Tage), klinische Wirksamkeit (pulsierender Blutfluss), Anzahl der unzureichend zerstörten Venenklappen, bestimmt durch Ultraschall (US) oder digitale Subtraktionsangiographie (DSA) während oder nach dem Eingriff. Sekundäre Endpunkte: produktspezifische unerwünschte Ereignisse, Blutungen, primäre Bypassoffenheit (über 30 Tage), primärer technischer Erfolg (pulsierender Blutfluss und Fehlen produktspezifischer unerwünschter Ereignisse bis zur Entlassung) und Anzahl der durchgeführten Valvulotom-Passagen. Alle Daten, einschließlich der demografischen, klinischen Daten sowie Komorbiditäten, Sicherheit und Wirksamkeit des Valvulotoms wurden prospektiv in einer Datenbank zur statistischen Analyse erfasst.

Ergebnisse: 19 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 71,1 Jahren (52–91) wurden in die Studie aufgenommen. Davon männlich 63,2% ($n=12$). Die proximale und distale Vene hatten einen mittleren Durchmesser von 5,0 mm (3,0–6,0 mm) bzw. 3,9 mm (2,0–6,0 mm). Der mittlere Durchmesser des kleinsten Venensegments betrug 3,7 mm (2,0–6,0 mm). Die klinische Wirksamkeit bei Verwendung des AndraValvulotoms betrug 100% (19/19). Insgesamt wurden 88 Venenklappen untersucht. Nur eine Klappe (1,1%) wurde nicht erfolgreich zerstört. Sie befand sich am proximalen Ende des autologen Transplantats. Im Durchschnitt wurden 2,8 Valvulotom-Passagen (Bereich 1,0–4,0) durchgeführt. Die technische Erfolgsrate betrug 100% (19/19). Produktspezifische schwerwiegende unerwünschte Ereignisse (SAE) traten bei keinem der Patienten (0%) auf. Verfahrensbedingte SAE zeigten sich bei 3 Patienten (Hämatom, Dissektion) (15,8%). Andere produktspezifische unerwünschte Ereignisse oder Blutungen, ein nicht vorhandener pulsierender Blutfluss und unzureichend zerstörte Venenklappen wurden nicht beobachtet.

Die vollständigen Ergebnisse (60 Patienten) werden bis zur Jahrestagung der DGG vorliegen.

Schlussfolgerung: Das AndraValvulotom zeigt eine hohe technische Erfolgsrate mit einem geringen Komplikationsspektrum bei der in situ oder non reversed VSM-Bypass-Operation bei Patienten mit fortgeschrittener PAVK. Diese Studie liefert Belege für den sicheren und effektiven Einsatz des AndraValvulotoms.

V084

„Lebt denn der crurale/pedale Venenbypass noch?“

Barth U^{1*}, Lehmann M¹, Meyer F²

¹Klinik für Allgemein-, Gefäß- und Viszeralchirurgie, Helios Klinik Jerichower Land Burg, Burg, Deutschland; ²Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Transplantationsmedizin, Universität Magdeburg A. ö. R., Magdeburg, Deutschland

Einleitung: Aktuell ist eine Zunahme der schweren pAVK-Stadien mit kritischer Ischämie zu verzeichnen. Dies scheint dem allgemeinen demographischen Wandel zu entsprechen als auch eine Folge der SARS-CoViD-2-Pandemie der letzten 2 Jahre zu sein. Nach wie vor ist die „first-line“-Therapie einer schweren Unterschenkel-pAVK die interventionelle Therapie in erfahrener Hand, jedoch erlebt aus eigener Sicht der crurale/pedale Venenbypass eine Renaissance.

Material und Methoden: Kompakte narrative Übersicht über die gefäßchirurgischen Möglichkeiten einer cruralen/pedalen Bypassanlage, kombiniert mit selektiven Referenzen der aktuellen wissenschaftlich-medizinischen Literatur und eigenen klinischen Erfahrungen.

Ergebnisse (Eckpunkte): – Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche crurale/pedale Bypassanlage sind ein suffizientes, kaliberäquivalentes Anschlussgefäß mit entsprechendem „Run off“, ein störungsfreier Zufluss in den Bypass, adäquates Bypassmaterial sowie intakte(s) Hautintegrität/-mileu im operativen Zugangsbereich.

– Um ein entsprechendes Anschlussgefäß und suffizienten Einstrom zu generieren, kann eine intraoperative Angioplastie nützlich sein. Umstritten ist die Notwendigkeit des Vorhandenseins der Fußkade als Abstromgebiet. Die aufgeführten Maßnahmen ordnen sich damit befundgerecht/-angepasst in das Angiosom-Konzept ein.

– Als Bypassmaterial werden die oberflächlichen Stammvenen der Extremitäten verwendet, wobei bei zahlreichen Patienten aufgrund von kardialen Bypassen, Shuntanlagen (terminale Niereninsuffizienz) sowie teils vielfachen Flexülenanlagen/Blutentnahmen die Möglichkeiten ggf. stark eingeschränkt sind. Hier ist unter Umständen die Kombination mit alloplastischem Prothesenmaterial oder das Zusammenfügen von Venenmaterial notwendig.

– Der Bypass sollte dabei so kurz wie möglich sein, kann i) „reversed“, ii) „non-reversed“, iii) in situ und iv) anatomisch angelegt werden.

– Postoperativ kann eine begleitende Prostaglandin-Therapie nützlich sein, die auch als Prähabilitationsmaßnahme in Erwägung gezogen werden könnte.

– In der Prähabilitation sind die 1) bestmögliche physische Konditionierung (Stichworte: Belastbarkeit, Anberaumung von Physiotherapie, Atemtraining etc.), 2) Optimierung der Organfunktionen und metabolischen Situation (z. B. Diabetes mellitus, ggf. Leberfunktionsstörung) sowie 3) nutritiven Konstellation (Verabreichung hochkalorischer Trinknahrung bei durchaus eruierten Defiziten in einer ausgewogenen Ernährung bzw. Mangelsituationen [Vitamine, Spurenelemente]) der nicht selten mit einem höheren ASA-Scoring klassifizierten Patienten im nicht selten knapp bemessenen zeitlichen Setting präoperativ unerlässlich.

– Die kritische Ischämie kann mit infektiösen peripheren Läsionen am Fuß verbunden sein, weshalb dann die mikrobiologische Kolonisation und resistogrammgerechte Antibiotikatherapie (zumindest Anbehandlung, ggf. mit Serumspiegelmessung) empfehlenswert ist, um effiziente Serumlevel zu gewährleisten.

– Neben einer präoperativ zu entscheidenden Thrombozytenaggregationshemmung bzw. Antikoagulation vs. Optimierung einer bestehenden Medikation scheint eine postoperative Antikoagulation die Bypass-Offenheitsrate zu verbessern.

– Patienten-Compliance und regelmäßige Nachsorge im gefäßmedizinisch kompetenten Dispensaire sowie die interdisziplinäre (Angiologie, [interventionelle] Radiologie, Anästhesiologie, Intensivtherapie, Gefäßchirurgie, Nephrologie, Endokrinologie, Gastroenterologie, Neurologie, Mikrobiologie, klinische Pharmakologie/Pharmazie/-professionelle (Ärzte-/Pflegschaft/Sozialdienst) sowie intersektorale Zusammenarbeit (stationär/ambulant) sind als erfolgsbestimmende Faktoren nicht zu unterschätzen.

Zusammenfassung: Die crurale/pedale Bypasschirurgie wird trotz fortgeschrittenerer interventioneller Möglichkeiten am Unterschenkel ihre Berechtigung behalten, gegebenenfalls weiter auszubauen sein, da auch die Langzeitergebnisse von „drug-eluting balloons“ keine Zeitenwende erbracht haben. Unter verschiedenen Voraussetzungen, wie z. B. „Run off“, Bypassmaterial, begleitender und postoperativer medikamentöser Therapie kann die crurale/pedale Bypasschirurgie mit ansprechenden Langzeitergebnissen in spezialisierten Zentren aufwarten.

V085

Reduktion des Blutverlustes und Verbesserung der Offenheitsrate durch Anastomosierung in Esmarch-Blutleere bei cruraler Rekonstruktion

Hesse I*, Pannwitz G, Meißner N, Wollert U

St. Elisabeth und St. Barbara Krankenhaus, Halle/Saale, Deutschland

Hintergrund: Der Blutverlust bei cruraler Bypassoperation ist mitunter beträchtlich, da durch ausgeprägte Venengeflechte die Präparation erschwert wird. Bei Anastomosierung in Esmarch-Blutleere ist ein zirkuläres Präparieren der Arterie unnötig, zusätzlich kann auf das Trauma an der distalen Arterie durch Ausklemmen verzichtet werden.

Methode: Bei cruraler Bypassanlage (Prothese, Vene oder Composite-Bypass) wurde die distale Anastomose entweder durch Ausklemmen der Arterie oder in Esmarch-Blutleere angelegt. Es wurde der intraoperative Blutverlust, die Offenheit, der Beinerhalt und das Überleben erfasst.

Ergebnisse: Zwischen Januar 2019 und Februar 2022 erfolgten bei 60 Patienten (42 Männer und 18 Frauen) mit kritischer Ischämie crurale Bypassoperationen. Bei 32 Patienten (19 Männer und 13 Frauen; $74,7 \pm 9,3$ Jahre; 13-mal pAVK Stadium III und 19-mal pAVK Stadium IV nach Fontaine) erfolgte die Anlage des Bypasses durch Ausklemmen der Unterschenkelarterien, bei 28 (23 Männer und 5 Frauen; $72,0 \pm 9,3$ Jahre; 6-mal pAVK Stadium III und 22-mal pAVK Stadium IV nach Fontaine) in Esmarch-Blutleere. Bei Anastomosierung durch Ausklemmen betrug der Blutverlust im Mittel 363 ml (Median 200 ml), bei Anastomosierung in Esmarch-Blutleere nur 181 ml (Median 100 ml). ($p=0,035$; Konfidenzintervall 95 %). Innerhalb 30 Tagen nach Operation verstarben nach Ausklemmen 3 Patienten, nach Esmarch-Blutleere kein Patient. Die primäre und sekundäre Offenheit, Beinerhalt und Überleben nach Ausklemmen betragen nach 12 Monaten 60,4 %, 73,3 %, 73,4 % und 77,1 % (nach 24 Monaten 55,0 %, 62,8 %, 68,5 % und 66,7 %) und nach Anastomosierung in Esmarch-Blutleere nach 12 Monaten 74,0 %, 77,5 %, 79,8 % und 75,1 % (nach 24 Monaten 74,0 %, 77,5 %, 79,8 % und 68,9 %) bei einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 16 Monaten.

Schlussfolgerung: Bei Anwendung der Esmarch-Blutleere in der cruralen Bypasschirurgie kann der Blutverlust verringert und das distale Anschlussgefäß geschont werden. Eine Tendenz zu besseren Offenheitsrate und Beinerhalt durch Anastomosierung in Esmarch-Blutleere zeichnet sich ab.

V086

Einsatz der biosynthetischen Omniflow-II™-Prothese in der peripheren Bypasschirurgie: Nachhaltige Therapie oder teure Fehlinvestition?

Svicin M*, Meyer M, Maass G, Kutschka I, Elger F

Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Göttingen, Deutschland

Hintergrund: In den letzten Jahren werden neben autologem und allogenen Material zunehmend xenogene und biosynthetische Materialien für den Gefäßersatz genutzt. Diese Materialien zeichnen sich durch eine gute Biokompatibilität, eine hohe Infektesistenz und eine sehr gute Verfügbarkeit aus.

Längere biosynthetische Gefäßprothesen wie z. B. die ovine Omniflow II™-Prothese sind hierbei aktuell deutlich seltener im Einsatz als z. B. Perikardpatches, finden aber zunehmend im gefäßchirurgischen Alltag ihren Platz. Besonders bei fehlendem autologen Graftmaterial stellt die Omniflow II™ eine Alternative zu einem allogenen Ersatz dar, insbesondere wenn ein erhöhtes Infektrisiko vorliegt. Die Offenheitsraten der Prothese in femoropoplitealen Positionen sind besser als beim Einsatz von Kunststoffprothesen und nur geringfügig schlechter als beim Einsatz autologen Materials. Auch die hohe Resistenz der Prothese gegenüber Infektion macht sie bei Fehlen einer autologen Lösung zu einer Alternative für Kunststoffprothesen in entsprechenden Szenarien, wie z. B. im Rahmen von Rezidiveingriffen, welche mit diversen erhöhten operativen Risiken für z. B. Wundheilungsstörungen und Bypassinfektionen vergesellschaftet sind. Aktuell liegen die Materialkosten für biosynthetische Prothesen in der Regel deutlich über denen von günstigen Kunststoffprothesen.

Methoden: Es erfolgte eine retrospektive monozentrische Analyse von 80 PatientInnen, die eine Omniflow-II-Prothese im Rahmen einer peripheren femoropoplitealen und femorokruralen arteriellen Rekonstruktion in der Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie in Universitätsmedizin Göttingen in einem Zeitraum von vier Jahren erhalten haben. Dabei handelte sich in ca. 50 % der Fälle um Rezidiveingriffe. Wir vergleichen beide Gruppen hinsichtlich dem Auftreten von Wundheilungsstörungen, der Liegedauer, der Notwendigkeit von Sekundäreingriffen, sowie von Offenheits- und Amputationsraten. Ferner wird analysiert, ob sich der Einsatz der vergleichsweise kostenintensiven biosynthetischen Prothese in einem stark kostenoptimierten Gesundheitssystem auch durch niedrige Komplikations- und Sekundäreingriffsraten rechtfertigt. Das mittlere Follow-up beträgt mindestens sechs Monate.

Ergebnisse: Zum Zeitpunkt der Einreichung des Abstracts liegen uns noch keine definitiven Ergebnisse vor, diese werden bei der Jahrestagung präsentiert. (Erste Auswertungen deuten daraufhin, dass die Omniflow-II™-Prothese auch bei aufwendigen Rezidiveingriffen mit guten Ergebnissen bezüglich der Offenheit, dem Auftreten von Wundheilungsstörungen und einer hohen Infektesistenz assoziiert ist.) Durch diese Eigenschaften können die vergleichsweise hohen Materialkosten gerechtfertigt werden.

Schlussfolgerung/Diskussion: Es existieren bisher nur wenige aussagekräftige Studien zum Einsatz der Omniflow-II-Prothese in der peripheren Bypasschirurgie und auch als mögliches Material für Anwendungen in der septischen Gefäßchirurgie. Die Prothese wird aufgrund Ihrer spezifischen Eigenschaften kontrovers diskutiert. Neben dem speziellen Handling der Prothese und einer gewissen Lernkurve in der Anwendung ist die Prothese auch kostenintensiver als vergleichbare Kunststoffprothesen. Wir beobachteten in unserem Kollektiv auch bei Rezidiveingriffen gute Ergebnisse bezüglich der Offenheit, dem Auftreten von Wundheilungsstörungen und eine hohe Infektesistenz. Durch die niedrige Rate an Sekundäreingriffen ist die Prothese aus unserer Sicht kosteneffizient und kann als daher als Bypassmaterial insbesondere für Rezidiveingriffe empfohlen werden.

V087

Erste Erfahrungen mit einem Sirolimus-beschichteten Ballon* zur Angioplastie peripherer Gefäße im Unterschenkelbereich und in Kombination mit verschiedenen Techniken der geschlossenen und offenen Revaskularisation

Metzger P*

Fachschwerpunkt Gefäßchirurgie, Abteilung für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie, A. ö. Bezirkskrankenhaus St. Johann in Tirol Bahnhofstraße 14 A-6380 St. Johann in Tiro, Österreich

Einführung: Die perkutane transluminale Angioplastie (PTA) liefert gute Kurzzeitergebnisse, aber mit einer durchschnittlichen Restenoserate von 40–50 % nach 12 Monaten sind diese Daten nicht zufriedenstellend. Mit der Anwendung von Bare Metal Stents wurde bisher versucht, das mit der PTA verbundene Problem der frühen Rezidivstenose in den Griff zu bekommen, aber nach 12 Monaten sind immer noch in 30–40 % der Fälle Rezidivstenosen zu verzeichnen. Diese sind auf eine neointimale Hyperplasie zurückzuführen, die eine Restenose im Stent verursacht. Ziel ist es, die ursprüngliche Anatomie der Arterie zu erhalten, durch die Art der Sirolimusbeschichtung nebenwirkungsarm einen homogenen Wirkstofftransfer ohne Embolisationsrisiko in die Gefäßwand zu gewährleisten, sowie chronische Entzündungen der Gefäßwand zu vermeiden und die Dauer einer DAPT zu verkürzen. Durch die spezielle Form des Ballons soll eine einfachere Läsionspassage in den kleinkalibrigen Gefäßen des Unterschenkels erreicht werden.

Methoden: Es wurden 82 Patienten mit einer Fontaine-Klassifikation III (62,5 %) und IV (37,5 %) behandelt, 46 Patienten (56,1 %) waren Diabetiker, 3 Patienten (3,6 %) dialyseabhängige Patienten und 30 Patienten (37 %) zeigten eine schwere koronare Herzkrankheit.

26 Eingriffe (32 %) wurden in Kombination mit einem offenen Revaskularisationsverfahren einer weiteren anatomischen Etage als der des Unterschenkels, so kombiniert mit einem Bypass oder einer Endarteriektomie (AFC), durchgeführt.

56 Eingriffe (68 %) wurden in endovaskulärer Technik betreffend die Unterschenkel- etage durchgeführt, davon wurde bei 11 Patienten zusätzlich die AFS endovaskulär simultan behandelt.

Ergebnisse: 11 Patienten erreichten bisher ein 12-monatiges Follow up, 10 Patienten eine vollständige primäre Offenheitsrate nach 12 Monaten (90,91 %), 32 Patienten erreichten ein 6-monatiges Follow up, davon 30 Patienten eine vollständige primäre Offenheitsrate nach 6 Monaten (93,75 %), 12 Patienten erreichten ein 3-monatiges Follow up, davon 9 Patienten eine vollständige primäre Offenheitsrate (75 %).

Schlussfolgerung: Dieser Sirolimus-beschichtete Ballon für periphere Gefäße zeigt bisher eine vielversprechende Wirksamkeit, sehr gute primäre Offenheitsraten und ein gutes Handling durch Form, Struktur und Art der Beschichtung. Weitere Daten im Follow up sind notwendig, speziell bezogen auf die spezifische Offenheitsrate der jeweils behandelten Unterschenkelarterie.

*MagicTouch: Sirolimus Drug Coated Balloon Catheter

V088

Einschlusskriterien der Voyager PAD Studie und Übertragbarkeit auf PAVK Patienten im gefäßchirurgischen Alltag – Warum sind Frauen unterrepräsentiert?

Moll M^{1*}, Zwerger D¹, Grassl K¹, Westreicher W¹, Neururer S², Moll C¹, Wipperf S¹, Klocker J¹

¹Universitätsklinik für Gefäßchirurgie, Medizinische Universität Innsbruck, Innsbruck, Österreich; ²Institut für klinische Epidemiologie, Teil des Landesinstituts für Integrierte Versorgung Tirol der tiroler Kliniken, Innsbruck, Österreich

Hintergrund: In der VOYAGER-PAD Studie wurde gezeigt, dass die zusätzliche Gabe von Rivaroxaban 2,5 mg zwei Mal täglich unter Weiterführung der Acetylsalicylsäure Standardtherapie das Risiko für MALE und MACE senken konnte, ohne schwere Blutungskomplikationen nach TIMI signifikant zu steigern.

Mehrere darauffolgende Studien ergaben, dass sich die in die VOYAGER-PAD Studie eingeschlossenen Patienten jedoch deutlich von den in der Routine gefäßchirurgisch behandelten Patienten unterscheiden.

Methoden: In einer prospektiven Kohortenstudie wurden 150 Patienten konsekutiv eingeschlossen, die aufgrund einer symptomatischen PAVK distal des Leistenbandes operativ oder interventionell behandelt wurden. In der vorliegenden Studie wurden Risikofaktoren und Ausschlussgründe analog zur VOYAGER Studie auf Geschlechtsunterschiede ausgewertet, um mögliche Korrelationen mit Ausschlussgründen aufzuzeigen.

Resultate: In unserer täglichen Praxis wurden signifikant mehr Frauen als in der VOYAGER-PAD Population aufgrund von mittelschwerer bis schwerer PAVK distal des Leistenbandes revaskularisiert (36,7 % bzw. 25,8 %, $p < 0,01$). Alter, BMI und ABI unterschieden sich nicht signifikant zwischen Frauen und Männern, auch die für die VOYAGER-PAD Studie publizierten Ausschlusskriterien waren bei beiden Geschlechtern in 80,0 % bzw. 81,1 % der Fälle vorhanden.

Als das ausschlaggebende Kriterium zur Kontraindikation für die Gabe von Rivaroxaban wurde bei Frauen signifikant häufiger ein schlecht eingestellter Diabetes Mellitus und unkontrollierte Hypertension registriert (47,3 % der behandelten Frauen, 25,3 % der Männer $p < 0,01$). Des Weiteren wurden signifikant mehr Frauen als Männer aufgrund von PAVK IV (Fontaine) behandelt (43,6 % vs. 26,3 % $p = 0,03$).

Diskussion: Unkontrollierter Hypertonus und/oder schlecht eingestellter Diabetes mellitus, zwei durchaus reversible Ausschlussgründe für die zusätzliche Gabe von Rivaroxaban, wurden in dieser Studie bei fast jeder zweiten Frau verzeichnet. Obwohl sich in der in der Studie untersuchten Kohorte zwischen Frauen und Männern keine prozentuellen Unterschiede zur Häufigkeit des Vorkommens von Ausschlussgründen ergab, waren Frauen in der VOYAGER-PAD Studie im Vergleich zu populationsbasierten Kohorten unterrepräsentiert. Eine geschlechtsbezogene Analyse zur Verbesserung des Outcomes durch die Gabe von Rivaroxaban ist erforderlich, um die erhobenen Daten auch auf Frauen übertragen zu können. In Zusammenschau mit der in der Literatur beschriebenen erhöhten peri-prozedurale Komplikationsrate und Risiko für MALE und MACE nach vaskulären Eingriffen bei Frauen besteht weiterhin Handlungsbedarf in der Risikofaktorenoptimierung und Früherkennung von interventionsbedürftiger PAVK bei Frauen.

20. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr

V089

Toll-like Receptor 3 in the pathogenesis of aortic aneurysms

Lobenwein D^{1*}, Kerbler L², Huber R³, Wipperfurth S¹, Holfeld J³

¹Universitätsklinik für Gefäßchirurgie Innsbruck, Innsbruck, Austria; ²Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin Innsbruck, Innsbruck, Austria; ³Universitätsklinik für Herzchirurgie Innsbruck, Innsbruck, Austria

Objective: Although aortic aneurysms (AA) are associated with high morbidity and mortality rates, underlying biological mechanisms are poorly understood. AAs hypothetically develop due to a proinflammatory phenotype switch of vascular smooth muscle cells (VSMCs) in the aortic media as well as enzymatic degeneration of aortic extracellular matrix via Matrixmetalloproteinases (MMPs). However exact pathomechanisms remain unclear. Toll-like Receptor 3 (TLR3) is a pattern-recognition receptor that recognizes viral and endogenous RNA and has been linked to atherosclerosis in previous studies. We hypothesized that TLR3 is involved in the development of AA.

Methods: Human aortic samples were obtained from patients undergoing ascending aortic replacement surgery ($n = 10$), whereas healthy aortic controls were obtained from patients undergoing heart transplantation. TLR3 expression of aortic tissue was measured via RT-PCR and immunofluorescence (IF) staining. VSMCs were isolated from patient samples and stimulated with TLR3 agonist poly(I:C). MMPs and inflammatory cytokine expression were evaluated via RT-PCR. Collagenase activity was measured via ELISA. Osmotic pumps containing Angiotensin II (AT II) or saline were implanted into ApoE^{-/-} and ApoE^{-/-}TLR3^{-/-} mice to induce AA in vivo. Aortic aneurysm incidence, aortic diameter and morphology of murine AA were evaluated using Vevo ultrasound imaging and histological characterization.

Results: TLR3 expression in human AA samples was significantly increased compared to healthy aortas. TLR3 stimulation of healthy VSMCs induced a proinflammatory phenotype with increased expression of TNF α , IL 6, MMP2, and MMP9. Genetic expression profiles of healthy VSMCs stimulated with poly(I:C) were similar to those of aneurysmatic VSMCs. Both groups differed significantly from the genetic expression profiles of normal VSMCs. Collagenase activity was significantly increased upon poly(I:C) stimulation, whereas this was abolished upon TLR3 inhibition. We found a significantly higher incidence of AA with increased aortic diameters in ApoE^{-/-} mice with AT II pumps compared to ApoE^{-/-} mice with saline pumps (ApoE^{-/-} ATII 85 % vs. ApoE^{-/-} NaCl 0 %). However, we found a significantly decreased aneurysm rate in ApoE^{-/-}TLR3^{-/-} with ATII pumps compared to ApoE^{-/-} ATII group (ApoE^{-/-} ATII 85 % vs. ApoE^{-/-}TLR3^{-/-} 15 %). In parallel, histological analysis revealed increased aortic media destruction in ApoE^{-/-} ATII mice, whereas we did not observe those findings in ApoE^{-/-} TLR3^{-/-}ATII mice.

Conclusion: Aortic samples from AA patients show increased TLR3 expression. TLR3 activation induces a proinflammatory phenotype of aortic VSMCs with increased production of proinflammatory cytokines, MMPs and Collagenases. The formation of aortic aneurysms upon constant ATII administration was significantly reduced in ApoE^{-/-} TLR3^{-/-} animals compared to ApoE^{-/-}.

TLR3 plays a crucial role in the development of AA and might therefore serve as a possible therapeutic target to prevent the progression and fatal consequences of AA.

V090

Pathologische Merkmale der Aneurysmamorphologie sind heterogen über die Zirkumferenz der Aneurysmawand verteilt

Menges A³, Zimmermann A³, Biro G², Eckstein H², Reeps C¹, Busch A^{1,2*}

¹Bereich Gefäßchirurgie, Vtg Universitätsklinikum Carl-gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ²Klinik und Poliklinik für Gefäß und Endovaskuläre Chirurgie, Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland; ³Klinik für Gefäßchirurgie, Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz

Hintergrund und Fragestellung: Das abdominale Aortenaneurysma (AAA) ist eine pathologische Erweiterung, zumeist der infrarenalen Aorta. Damit einher geht das Risiko der Ruptur, was diese Erkrankung mit einer Prävalenz von altersabhängig 3–11 % unter männlichen Rauchern zu einer wichtigen klinischen und sozioökonomischen Erkrankung macht. In prä-liminären Proben aus Maus- und humanen AAAs konnte eine heterogene Verteilung charakteristischer pathologischer Charakteristika der Aneurysmawand über den Aneurysmasack beobachtet werden. Diese Ergebnisse sollen nun an menschlichen Proben verifiziert werden.

Methodik: Anhand von 5 individuellen Patientenproben mit vergleichbarer axialer Ausrichtung eines AAAs wurden komplette, ringförmige Proben aus dem AAA histologisch aufgearbeitet und anhand eines speziellen Schemas pathologisch begutachtet. Zusätzlich erfolgten immunhistochemische Färbungen mit CD3, CD4, CD45, CD31 und MMPs. Außerdem erfolgte eine experimentelle 3D Histologie zur besseren Visualisierung im Sinne einer automatischen Sequenzierung und Stapelbildung.

Ergebnisse: Bei unauffälliger Anatomie, ohne relevantes Kinking des Aneurysmas, sind die charakteristischen Veränderungen der AAA Pathologie wie Matrix-Remodelling, Angiogenese und Entzündung homogen über die Zirkumferenz des Aneurysmas verteilt. Eine Ausnahme bildet die Rückwand der Aorta (Fixierung prä-vertebral), wo eine stark verkalkte, wenig zelluläre, bradytrophe Morphologie vorliegt. In der Verteilung längs des Aneurysmas ergibt sich eine deutliche Heterogenität zwischen Hals- und Bauchregion, wo deutlich mehr entzündliche Formationen mit Angiogenese und Proliferation im proximalen und distalen Halsbereich zu finden sind. Hier besteht auch eine ausgeprägte enzymatische Aktivität. Anhand spezieller Software gelingt eine 3D Visualisierung eines kompletten „Aneurysma-Ringes“.

Schlussfolgerung: Die ventrale und die lateralen Wände eines AAAs weisen eine homogene Morphologie, mit jedoch deutlichen Unterschieden zur prävertebralen Rückwand des AAAs auf. Gleiches gilt für den Aneurysmahals im Vergleich zur Mitte. Eine standardisierte Probenentnahme aus der ventralen, bzw. links-lateralen Aneurysmawand, erlaubt damit eine generalisierte Aussage über dessen Morphologie.

V091

Short-chain fatty acids impact specific tyrosine phosphorylation of VE-Cadherin and barrier function of arterial endothelial cells

Guo J*, Terhorst I, Oberhuber A, Eierhoff T

Clinic for Vascular and Endovascular Surgery, University Hospital Münster, Münster, Germany

Introduction: Endothelial dysfunction due to disrupted endothelial integrity is often a prelude to many arterial diseases. These processes probably involve pathologic remodeling of cell-cell contacts and studies suggest an involvement of VE-cadherin. VE-cadherin is a major factor for regulating vascular permeability. It is controlled by phosphorylation and de-phosphorylation at specific tyrosine and serine residues by Src-family kinases and phosphatases in response to inflammatory cytokines (TNF- α) or vasoactive factors (Vascular Endothelial Growth Factor or Angiotensin-II). On the other hand, blood-circulating, microbial metabolites, as short chain fatty acids (SCFA, e.g. butyrate) and trimethylamine-N-oxide (TMAO) are

tightly associated with the onset and progression of cardiovascular diseases and influence endothelial barrier function and regeneration. Different studies reported that butyrate acts through activation of G-protein-coupled receptors (GPCRs), GPR41 and GPR43. However, if such metabolites can influence VE-cadherin-dependent junctional integrity and thereby endothelial barrier function in the aortic intima is unknown.

We aim to decipher, at the systemic level whether the target metabolites show a disease-specific pattern in patients with aortic diseases, and, on a cellular level, how these metabolites interact with VEC function to influence endothelial barrier per se and in conjunction with inflammatory or vasoactive factors in the context of aortic dissection.

Methods: We use human aortic endothelial cells (HAoEC) as in vitro models to assess endothelial barrier function by dextran permeation across cell-monolayers in response to SCFA/TMAO treatment. The interaction, phosphorylation and cellular localization of VE-cadherin is analyzed by western blotting and fluorescence microscopy. Furthermore, we assess the involvement of Src family kinases and GPR43/41, by using the pharmacologic inhibitor PP2 and GPR43/41 antagonists, respectively.

Results: Our preliminary data show that butyrate increase specific phosphorylation of VE-cadherin in aortic endothelial cells potentially by interfering with Src kinases and phosphatases, respectively. Consequently, butyrate-modified phosphorylation of VEC translates into increase of endothelial permeability as demonstrated by dextran permeation. Butyrate-induced phosphorylation of VE-cadherin was decreased upon PP2 treatment. Of note, phosphorylation sites of VE-cadherin, known to induce endothelial permeability could be detected in tissue samples of pathologic human aortas. During the conference we will provide extended data on further SCFA and TMAO and their effects on VE-cadherin.

Discussion: We hypothesize that butyrate destabilizes endothelial junctions by phosphorylation of VE-cadherin. This, finally, may weaken the intima layer of the aorta and provoke rupture. The data provides new insights into gut microbial metabolite-driven processes in the aortic intima with potential impact for aortic diseases which may lead to the identification of non-canonical targets for intervention.

V092

Ein in vitro Thrombozyten-Adhäsions-Assay zur Testung vaskulärer Implantate

Helms F^{1,2*}, Haverich A^{1,2}, Böer U^{1,2}, Wilhelmi M^{2,3}

¹Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; ²Niedersächsisches Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung (NIFE), Hannover, Deutschland; ³St. Bernward Krankenhaus, Hildesheim, Deutschland

Hintergrund: Hämostasekompatibilität ist eines der wichtigsten Qualitätskriterien bei der Generierung neuartiger Gefäßprothesen und vaskulärer Implantate. Dabei nimmt Testung auf Thrombogenität eine Schlüsselrolle für die Charakterisierung vaskulärer Prothesen ein. Herkömmliche in vitro Testmethoden wie beispielsweise das „Chandler Loop“-System beruhen jedoch in der Regel auf Vollblut-Assays, bei welchen die Thrombozytenadhäsion nur indirekt oder mit großem Aufwand dargestellt werden kann. Angesichts dessen entwickelten wir einen einfachen Thrombozyten-Adhäsions-Assay, der mittels Fluoreszenzmikroskopie qualitativ und semi-quantitativ ausgewertet werden kann.

Methoden: Der Thrombozyten-Adhäsions-Assay wurde sowohl für humane als auch porcine Blutproben etabliert. Die Vollblutproben wurden unmittelbar nach Entnahme mit Heparin (1,5 IE/ml) antikoaguliert. Anschließend erfolgte die Zentrifugation bei 140 × g, bei der thrombozytenreiches Plasma in der flüssigen Phase von den restlichen Blutbestandteilen separiert wurde. Die somit isolierten Thrombozyten wurden dann mit einem 5-Chlormethylfluoreszein-Diacetat (CMFDA) Cell-Tracker fluoreszenzmarkiert. Durch Resuspension in zellfreiem Plasma oder Endothelzellmedium (für die Testung endothelialisierter Prothesen) wurde die gewünschte Thrombozytenkonzentration von i. d. R. 150.000–400.000/µl eingestellt und konnte nun für unterschiedliche Adhäsionsassays genutzt werden. Am Ende des Versuchszeitraums von bis zu 4 h wurden die Pro-

ben mit 4 % PFA fixiert und der direkte Nachweis der adhärenenten Thrombozyten erfolgte durch fluoreszenzmikroskopische Aufnahmen der luminalen Oberfläche. Hierbei wurde die Thrombozytenadhäsion zudem durch Bestimmung der Thrombozytenzahl pro Gesichtsfeld quantifiziert. Die Testsuspensionen wurde sowohl in statischen Versuchen in Well-Platten, in quasi-statischen Anwendungen in Perfusionsystemen wie dem „ibidi“-Pumpensystem als auch in dynamischen Assays wie dem „Chandler Loop“ eingesetzt. Die Evaluation des Tests erfolgte an Fibrin-basierten bioartificialen Gefäßprothesen und kommerziell erhältlichen synthetischen Prothesen aus ePTFE.

Ergebnisse: Pro Milliliter Vollblut konnten etwa 0,2 ml thrombozytenreiches Plasma isoliert werden, das abhängig von der Thrombozytenzahl des Spenders und der gewünschten Zielkonzentration für die Herstellung von 0,5 bis 1 ml Testsuspension ausreichte. Adhärenente Thrombozyten konnten mittels Fluoreszenzmikroskopie in der luminalen Aufsicht auf die Oberflächen der Prothesen visualisiert und quantifiziert werden. Hierfür war weder das Anfertigen von Schnitten noch die Durchführung von Antikörperfärbungen notwendig. Durch Markierung mit unterschiedlichen Fluoreszenzfarbstoffen gelang auch die gleichzeitige Darstellung von Endothelzellen und adhärenenten Thrombozyten auf endothelialisierten Proben.

Diskussion: Der Thrombozyten-Adhäsions-Assay ist ein einfaches und reproduzierbares Verfahren zur qualitativen und semiquantitativen Thrombogenitätstestung vaskulärer Implantate in vitro. Durch Verwendung unterschiedlicher Emissionsspektren können Immunfluoreszenzanalysen unabhängig von der Markierung der Thrombozyten weiterhin durchgeführt werden. Damit eignet sich das Verfahren zur fokussierten Untersuchung der Thrombozytenadhäsion sowohl unter statischen als auch unter dynamischen Bedingungen und sowohl auf azellulären als auch auf endothelialisierten Proben. Für Untersuchungen der Hämostasekompatibilität im Bezug auf die restlichen Blutbestandteile wie Leukozyten oder das Complement-System behalten Vollblut-Assays jedoch nach wie vor ihre Bedeutung als Goldstandard der in vitro Hämostasekompatibilitätstestung.

V093

Untersuchung der Glutaminyl-Cyclase-Aktivität im Serum von Patienten nach Gefäßoperation oder Gefäßintervention und deren Bedeutung als Prädiktor für Restenose

Hesse I^{1*}, Hoffmann T², Koch B², Schilling S², Demuth H², Wollert U¹, Cynis H²

¹St. Elisabeth und St. Barbara Krankenhaus Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland; ²Probiobrod AG, Halle/Saale, Deutschland

Hintergrund: Glutaminyl-Cyclasen (QCs) sind an der Entstehung entzündlicher Erkrankungen beteiligt, in dem sie die Reifung von potenziell pathologischen Peptiden, wie z. B. CCL2 fördern. Die QC-Familie besteht aus 2 Schwesterenzymen, QC und isoQC, mit nahezu identischen katalytischen Eigenschaften aber unterschiedlichen subzellulären Lokalisationen. CCL2 und verwandte Chemokine (CCL7, CCL8, CCL13) sind Zytokine, welche die Chemotaxis von Monozyten und Makrophagen induzieren. Dabei hat sich deren Migration und Aktivierung als ein Schlüsselereignis im Inflamationsprozess der Restenosierung behandelter Gefäßsegmente erwiesen.

Die isoQC-katalysierte Bildung eines Pyroglutamats aus Glutamin am N-Terminus dieser Chemokine ist eine wichtige Voraussetzung für ihre Stabilität und biologische Funktion. Diese Zyklisierung wird während ihrer Reifung im Golgi-Apparat katalysiert. Unter entzündlichen Bedingungen wird besonders die QC, im Gegensatz zur isoQC, verstärkt gebildet und in den Extrazellulärraum sezerniert. Daher könnte die QC-Aktivität im Serum als Biomarker für entzündliche Prozesse fungieren.

Um das Potenzial der QCs im Serum als Marker für Gefäßtrauma sowie als Prädiktor der Restenoserate zu untersuchen, wurden QC-Aktivität und QC-Substrate bei Patienten nach gefäßchirurgischem Eingriff (OP-Gruppe) oder Intervention (PTA-Gruppe) analysiert.

Methoden: Ziel der Pilotstudie war die Evaluierung, welche Entzündungsmediatoren bei welchen Eingriffen in welchem Maße ansteigen. Es erfolgte die Untersuchung der Veränderung der QC-Aktivität nach 2 Arten von Gefäßeingriffen, wenn seine bedeutenden Substrate CCL2 und C-reaktives Protein (CRP) aufgrund des Eingriffstraumas verstärkt gebildet werden. Darüber wurde der zeitliche Verlauf der QC-Aktivität und weiterer Mediatoren analysiert und die Restenoseereignisse über einen Zeitraum von 1100 Tagen erfasst. Serumproben wurden vor und nach Eingriff über einen Zeitraum von 90 Tagen entnommen. Neben Bestimmung von CRP, Fibrinogen und BSR wurde ein HPLC-basierter Assay für die Bestimmung der QC-Aktivität im Serum und eine Multiplexanalyse für die Zytokinbestimmung genutzt. Die Patienten waren im Stadium IIb bzw. III nach Fontaine. Ausschlusskriterium war eine Einzündung jeglicher Art.

Ergebnisse: Die QC/isoQC-Aktivität ist postoperativ für mindestens 90 Tage erhöht, obwohl sich klassische Marker der Akuten-Phase-Reaktion innerhalb des Messzeitraums normalisieren. Eine Erhöhung der individuellen QC-Aktivität steht scheinbar mit einer erhöhten Rate an Wiederverschlüssen behandelte Gefäßsegmente im Zusammenhang. Eine starke Akute-Phase-Reaktion wurde einen Tag nach Operation festgestellt, wohingegen nach Intervention nur eine milde Reaktion beobachtet wurde. Die Analyse der Serum Zytokine ergab eine Hochregulierung von IL-6, aber keine signifikante Erhöhung der QC-Substrate CCL2, CCL7 und CCL8.

Schlussfolgerung: In Hinsicht auf die zentrale Rolle der QCs bei entzündlichen Erkrankungen könnte diese Studie eine erste Begründung für den beschriebenen Anstieg der QC-Aktivität bei Patienten mit Restenose liefern und als prädiktiver Marker dienen.

V094

Comparison of CD163 expression in monocyte subtypes in the peripheral arterial disease and myocardial infarction

De Donato D*, Fusco A, Hyhlik-Dürr A, Streck E

Medical Faculty, University of Augsburg, Vascular Surgery, Augsburg, Germany, Augsburg, Germany

Aims: Atherosclerosis is the leading cause of death worldwide as it is the cause of cardiovascular diseases such as heart attack, stroke and peripheral arterial disease (PAD). In this chronic low-grade inflammatory disorder of the vessels, monocytes and macrophages are key players in the development and progression of atherosclerosis. Human monocytes are classified in the subtypes classical (CM), intermediate (IM) and non-classical monocytes (NCM) whose role in inflammatory processes are still the subject of scientific debate. There is hope, CD163 expression might indicate inflammatory effects in monocyte, to predict cardiovascular events.

Methods: Peripheral blood mononuclear cells (PBMC) isolated from fresh blood from patients with PAD of different stages (PAD IIb (N=14), PADIII (N=12), PADIV (N=16), Fontaine classification), patients with acute myocardial infarction (MI) (N=5) and healthy volunteers (N=24) were examined. The cells were stained with CD14, CD16 and CD163 to differentiate CM (CD14++CD16-), IM (CD14++CD16+), and NCM (CD14+CD16++) and to assess their CD163 expression via Fluorescence Activated Cell Sorting (FACS).

Results: The proportion of CM (65.5 to 79.4%), IM (15.0 to 24.7%) and NCM (5.6 to 9.8%) in PAD groups IIb-IV differed neither among themselves nor from the healthy control (CM=67%; IM=25.6%; NCM=7.4%) significantly. Nevertheless, a trend from PAD IIb to PAD IV was observable, which showed a shift in CM and IM distribution in favor of IM accompanied by an increased portion of NCM. Interestingly PAD IIb is characterized by the biggest shift in CM and IM equilibrium compared to healthy and other PAD stages. Acute MI showed a non-significant shift in the ratio of monocyte subtypes in favor of CM which most closely corresponded to the shift observed in PAD IIb. The CD163 expression of CM (90.4 to 97.1%), IM (90.0 to 97.0%) and NCM (38.2 to 48.6%) in the various subpopulations of PAD and MI showed no significant differences compared to healthy. The expression of CD163 in CM was significantly decreased in PAD IV only compared to

PAD III. No alteration in proportion of CD163+ monocytes in MI was observed compared to healthy control.

Conclusions: The shift in the equilibrium of CM and IM between the PAD stages corresponded to the described shift in favor of IM during the progression of PAD. Due to the shift in favor of CM preceding stage IIb, we assumed a normalization of the ratio of IM and CM during the progression of PAD. Since the expression of CD163 on the monocyte subsets showed minor differences across the PAD stages, this factor alone cannot provide any information about the inflammatory properties. Since MI is most similar to PAD IIb, we hypothesize that CM promote same function during early stage of PAD and the cardiovascular event.

V095

Pre-capillarization of an attachable large-scale fibrin-based tissue construct

Zippusch S^{1,2*}, Helms F^{1,2}, Klingenberg M^{1,2}, Theilen J², Aper T^{1,2}, Haverich A^{1,2}, Böer U^{1,2}, Wilhelmi M^{2,3}

¹Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Germany; ²Niedersächsisches Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung, Hannover, Germany; ³St. Bernward Krankenhaus, Hildesheim, Deutschland

Aims: During the last years, tissue engineering and regenerative medicine have become emerging fields in research. However, some obstacles still have to be overcome, such as the relatively high risk of implant failure due to poor vascularization of the tissue construct after implantation in vivo. A reason for this is the diffusion range of oxygen of only a few hundred micrometers, which makes the cells in the tissue construct dependent on vasculature in their close proximity. This bears the risk of malnutrition for cells in deep layers of tissue constructs, which still have to be vascularized by the host's vasculature. Pre-vascularization, the integration of a vascular network in vitro, poses a possible solution to this problem. Therefore, the aim of this study is to present a large-scale pre-vascularized fibrin-based tissue construct, which is also surgically attachable to the host vasculature in vivo.

Methods: We developed a bioartificial fibrin-based tissue construct containing human umbilical vein endothelial cells and adipose tissue-derived stem cells, which facilitate a capillary-like network formation. A customized flow chamber gave the opportunity to fabricate large-scale matrices of different sizes, while at the same time functioning as perfusion bioreactor. Two fibrin-based macrovessels were integrated on each side of the construct, on the one hand acting as in- and outlet of flow and on the other as sites of anastomosis for later implantation of the construct in vivo. The macrovessels were connected via 1,2 mm thick microchannels, which were also endothelialized, penetrating the core matrix. Tissue constructs were perfused for 4 days at a laminar flow rate of 18 mL/min at 2 mmHg.

Results: After perfusion of the tissue construct, a homogenous capillary-like network formation could be observed throughout the core matrix. Therefore, we assumed microchannels remained patent and could supply the cells with enough oxygen and nutrients over the whole assay duration. Additionally, endothelial sprouting was observed from endothelialized microchannels. Interestingly, cells also seemed to align between these microchannels.

Conclusion: The here presented study shows first steps in the generation of a large-scale pre-vascularized tissue construct. The different molding techniques of fibrin hydrogels applied in this work demonstrate the many possibilities of fibrin as a matrix material in tissue engineering. In future applications this tissue construct can potentially act as a platform technology, giving the opportunity of seeding the core matrix with tissue specific cell types (i.e. keratinocytes, adipocytes, smooth muscle cells or hepatocytes) to repair and regenerate large tissue defects. Nevertheless, future studies are of necessity to evaluate suitable seeding densities of cells for a functioning co-culture, and to generate a hierarchically organized network between seeded microchannels and newly formed capillary-like tubes. The behavior of the tissue construct in vivo after implantation also needs to be assessed.

Freie Mitteilungen – Thorakoabdominelle Aortenaneurysmen I

21. Oktober 2022, 08.00–09.30 Uhr

V096

Systematic Review and Meta-analysis of Physician Modified Endografts for Treatment of Thoraco-Abdominal and Complex Abdominal Aortic Aneurysms

Gouveia E Melo R^{1*}, Fernández-Prendes C¹, Caldeira D², Stana J¹, Rantner B¹, Wanhainen A³, Oderich G⁴, Tsilimparis N¹

¹Ludwig Maximilian University Hospital, München, Germany; ²Hospital Santa Maria, Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte, Lisbon, Portugal; ³Department of Surgical Sciences, Vascular Surgery, Uppsala University, Uppsala, Sweden; ⁴Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery, McGovern Medical School at The University of Texas Health Science Center, Houston, USA

Objective: Perform a systematic review and meta-analysis of the outcomes of physician modified endografts (PMEG) for treatment of thoraco-abdominal (TAAA) and complex abdominal aortic aneurysm (C-AAA) repair.

Methods: We searched MEDLINE, CENTRAL, Web of Science Core Collection, Scielo and Open Grey databases from inception to July 2021 for studies reporting on outcomes of PMEGs for TAAA or C-AAA repair. A systematic review was conducted (protocol CRD42021267856) and data were pooled using a random-effects model of proportions. The outcomes analyzed were major adverse events at 30-days [30-day mortality, myocardial infarction, respiratory failure requiring prolonged ventilation (>24 h or re-intubation), renal failure requiring dialysis, bowel ischemia requiring surgery, major stroke or definitive paraplegia]; technical success; 30-day mortality; ruptures; spinal cord ischemia; endoleaks; re-interventions and target vessel patency.

Results: Twenty studies were included. Overall study quality assessment was found to be low. Overall, 909 PMEGs were reported and analyzed. Regarding aneurysm location ($n=867$), 222 patients had extent I–III TAAAs and 645 had C-AAA or extent IV TAAA. Regarding presentation, 14 studies reported if the patients were treated in an elective or urgent setting ($n=782$ patients). Overall, 500 (63.9%) patients were treated in an elective setting and 282 (36.1%) in an urgent setting. Major adverse events (at thirty-days) occurred in 15.5% of patients (95%CI:10.8;20.8; I²=63%, 135/832 cases), being 11.6% (95%CI:8.1;15.7; I²=0%, 23/280 cases) for elective patients and 24.6% for urgent (95%CI:14.1;36.6; I²=65%, 50/192 cases). Overall technical success was 97.2% (95%CI:95.4;98.7; I²=0%, 587/611 cases), being 98.0% (95%CI:92.1;100; I²=0%, 106/113 cases) for extent I–III TAAAs and 99.4%(95%CI:97.5;100; I²=0%, 317/324 cases) for C-AAA and extent IV TAAAs. Regarding technique, technical success was 96.1% for FEVAR (95%CI:93.2;98.4; I²=0%, 313/329 cases) and 99.8% for F/B-EVAR (95%CI:99.8;100; I²=0%, 17/18 cases).

Conclusion: Physician modified fenestrated or branched grafts for endovascular aortic repair seems feasible and safe in the short-term follow-up. However, the quality of the available data is low which highlights the need for better and more accurate data regarding this technique.

V097

Additional aortic coverage of off-the-shelf (OTS) multibranch endograft compared to custom-made devices (CMD) for endovascular repair of pararenal abdominal aortic aneurysm

Spath P*, Tsilimparis N, Furlan F, Hamwi T, Fernández-Prendes C, Stavroulakis K, Rantner B, Stana J

Department Of Vascular Surgery, Ludwig-maximilian University Hospital, Munich, Germany

Aims: Pararenal Abdominal Aortic Aneurysms (p -AAA) involve short-aortic-neck, juxtarenal and supra renal abdominal aneurysms, in which complex endovascular aortic repair (EVAR) with fenestrated and branched EVAR (F/B-EVAR) can be used with favorable outcomes. Off-the-shelf (OTS) multibranch devices, can be considered as an option to treat even p -AAA, requiring however longer coverage of the aorta. The aim of this study is to determine the need for additional healthy aortic coverage by planning the use of the off-the-shelf multibranch endograft instead of CMD in the treatment of elective p -AAA.

Methods: From January 2017 to December 2021, prospectively collected data on patients planned with CMD (Zenith Fenestrated CMD; Cook Medical, Bloomington, Ind, USA) were retrospectively analyzed in one single center in Germany. We included patients planned with CMD for p -AAA, requiring a proximal landing zone above the celiac artery (CA). Patients requiring additional thoracic endografts were excluded. We planned CMDs following the manufacturer instructions and the available OTS multibranch endograft: T-Branch (Cook Medical); E-Nside (Jotec GmbH, Hechingen, Germany); TAMBE (W. L. Gore & Associates, Flagstaff, Ariz). The primary endpoint was (1) the additional proximal aortic coverage needed for the OTS devices compared to the planned CMD; (2) the aortic coverage and the number of the segmental vessels covered from the celiac artery (CA) to the top of the graft in the two groups.

Results: During the study period, 83 patients were planned with CMD for the treatment of p -AAA. Indications were: 46 (56%) juxtarenal-AAA, 17 (20%) short-neck-AAA, 20 (24%) suprarenal-AAA. All CMDs were FEVAR: 61 (74%) 4-fenestrations configuration. Overall, we planned 249 OTS endografts for study purposes. The additional proximal healthy aortic coverage needed for the OTS devices was in average 74 ± 19 mm. From the CA, comparing the length of healthy covered aorta (CMD 33 ± 19 mm vs OTS 108 ± 6 mm; $p < .001$) and the number of segmental arteries sacrificed (CMD $1,3 \pm 0,8$ vs OTS $3,8 \pm 0,9$; $p < .001$), OTS devices showed more invasiveness. The mean aortic diameter at the level of the proximal sealing zone was 31 ± 3 mm and the minimum aortic diameter at the level of the visceral arteries was 27 ± 9 mm. The combined aortic feasibility (proximal sealing without extension + appropriate aortic diameter according to IFU) was calculated at least one of the available multibranch endograft could have been implanted inside IFUs in 94% of patients.

CONCLUSIONS: Despite being available for urgent cases, off-the-shelf endografts need an overall more extensive aortic coverage of 74 mm more than a custom made fenestrated endograft in the treatment of p -AAA, with an average sacrifice of 2,5 segmental arteries. CMDs should be preferred over OTS devices for treatment of p -AAAs to limit the extent of unnecessary aortic coverage and the subsequent risk of spinal cord ischemia.

V098

Early and mid-term outcome after use of surgeon-modified fenestrated stent graft for juxtarenal abdominal aortic aneurysm

Papazoglou D*, Chan H, Jungi S, Schmidli J, Makaloski V

Department of Cardiovascular Surgery, Inselspital, Bern University Hospital, Bern, Switzerland

Aims: To describe the early and mid-term outcome after use of surgeon-modified fenestrated stent graft for juxtarenal abdominal aortic aneurysm (AAA).

Methods: A single center retrospective analysis from a prospectively collected database of all patients with juxtarenal AAA undergoing endovascular repair using a surgeon-modified fenestrated stent graft between March 2019 and November 2021.

Results: Nineteen patients (17 males) with a mean age of 74 ± 7 were analysed. Eighteen patients were operated on elective basis; one patient was operated urgently due to contained rupture of juxtarenal AAA with type Ia endoleak after EVAR. Seventeen patients (89%) had one and two patients had two fenestrations (11%). Of the 21 fenestrations ten were for main and eleven for accessory renal arteries. We used ENDURANT™ II (Medtronic) stent graft in eighteen patients and TREO® (Bolton) stent graft in one patient. Technical success was achieved in sixteen patients (84%). Three accessory renal arteries (16%) were not cannulated due to main graft malpositioning. Median duration of the operation including stent graft modifications was 191 ± 78 min. We recorded 51 ± 22 min of fluoroscopy time and used 121 ± 100 ml of contrast medium. There was no difference between the baseline and glomerular filtration rate at discharge (68 ± 21 ml/min vs. 67 ± 24 ml/min, $p = 0.561$).

Three patients (16%) had postoperative endoleaks: two type II and one type III. The one who had type III endoleak between the old main body and newly single-fenestrated aortic cuff extension was the one with contained rupture. He underwent laparotomy with additional aortic proximal neck wrapping the next day. There was no type III endoleak intraoperatively. Mean hospital stay was 5 ± 3 days. No perioperative death occurred. Median follow-up was 12 months (range 1–30 months). During follow-up, all target vessels remained patent. Two patients (11%) presented with acute limb ischemia after 6 and 2 months, respectively. One had limb graft occlusion and one popliteal artery occlusion coming from a limb graft thrombus. Both were treated endovascularly without any sequelae.

Conclusion: The use of surgeon-modified fenestrated stent graft for juxtarenal AAA is a good alternative in an emergency setting and in highly selected elective cases. Acceptable short-term results with preservation of renal function could be expected.

V099

Comparison of cannulation times in transfemoral versus upper extremity access in inner branched complex endovascular aortic repair

Friesen L*, Ibrahim A, Murtaja A, Oberhuber A

Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie – Universitätsklinikum Münster, Münster, Germany

Aims: To analyze the cannulation times and technical success rates in transfemoral (TFA) versus upper extremity access (UEA) in inner branched complex endovascular aortic repair.

Methods: A retrospective analysis of patients that received a custom-manufactured bEVARs with inner branches (Jotec GmbH, Hechingen Germany) from March 2019 to October 2021 was conducted. 48 consecutive patients were included in the study. Depending on the chosen access, the cohort was divided into an UEA or a TFA group. The endpoints were technical success, cannulation time of each target vessel, operation time, radiation exposure and branch or access related reinterventions.

Results: 34 patients (38.2% female, mean age 74.4 ± 1.1) were included in the TFA group while 14 patients (38.2% female, mean age 67.1 ± 2.6) were treated with an UEA. 125 branches were treated with TFA, while 57 branches were treated through UEA resulting in a total of 182 treated branches. The groups differed significantly in age ($p = .05$). No significant difference was found except for cannulation time of the coeliac trunc (TFA 453.2 ± 110.3 s; UEA 1318.1 ± 327.9 ; $p = .007$). However, no significant difference was found for overall time to technical success in coeliac trunc vessel time. At 30 days groups did not differ significantly for any adverse events. 2 out of 125 branches of the TFA group led to branch complication related reinterventions vs. 2 out of 57 of the UEA group ($p = .371$). Access related interventions were necessary in 8 out of 48 patients (TFA 6 out of 34; UEA 2 out of 14; $p = .572$).

Conclusion: TFA and retrograde cannulation offers comparable results to antegrade cannulation while possibly reducing the known risks of an antegrade approach and radiation exposure for the staff.

V 100 – zurückgezogen

V101

Re-Interventionen nach endovaskulärer Versorgung von komplexen thorakoabdominellen Aortenaneurysmen

Mühling B, Soboh A*, Lang G, Winkle P

Klinik Für Herz-, Thorax- Und Gefäßchirurgie, Uniklinik Ulm, 89081 Ulm, Deutschland

Einleitung: Thorakoabdominelle Aneurysmen (TAAA'S) werden zunehmend total endovaskulär mittels gebrannter Endoprothesen versorgt. In systematischen Reviews zeigte sich bei diesen Patienten ein kürzerer Krankenhausaufenthalt, die Mortalitätsraten im Vergleich zum offenen Aortenersatz sind jedoch vergleichbar (Rocha 2018 und 2020). Daten zum Langzeitverlauf v.a. hinsichtlich notwendiger Re-Interventionen sind kaum verfügbar. Daher analysierten wir unser Patientenkollektiv von Patienten mit TAAA's, welches mittels custom made Multi-Branch-Prothesen versorgt wurden. Zielkriterien waren primärer technischer Erfolg, periinterventionelle Morbidität und Mortalität sowie Re-Interventionen im Verlauf.

Material/Methoden: Retrospektive Analyse einer prospektiven Datenbank. Neben den demografischen Daten wurde der primäre technische Erfolg und die perioperative Morbidität und Mortalität und die Frequenz der Re-Interventionen im Verlauf erhoben. Der primäre technische Erfolg wurde definiert als problemloses Freisetzen der Hauptprothese, erfolgreiche Kanülierung und Besetzung aller vorgesehenen Branches mit erhaltener Perfusion der Zielgefäße und Fehlen eines Endoleaks Typ Ia oder Ib in der unmittelbaren postoperativen CT-angiographischen Kontrolle.

Ergebnisse: Im Zeitraum 2014 bis 2022 wurden 34 Patienten (23 Männer, 11 Frauen) mit einem medianen Alter von 73 Jahren mittels JOTEC E-xtra custom made Multi-Branch-Prothesen bei TAAA versorgt. Relevante Komorbiditäten waren KHK (78,12%) und COPD (31%). Der technische Erfolg lag bei 88,2% (30/34); eine permanente spinale Ischämie trat bei 2,9% (1/34), ein akutes Nierenversagen bei 8,8% (3/34), revisionspflichtige Komplikationen bei den Zugangsgefäßen bei 26,4% (9/34) auf. Die in-hospital Mortalität lag bei 8,8% (3/34). Das mediane Follow Up lag bei 21 Monaten. Während dieser Zeit wurden bei 35,3% (12/34) der Patienten Re-Interventionen notwendig. Hauptgründe für Re-Interventionen waren Diskonnektion oder -Brüche der Sidebranches. Die mediane Dauer bis zur ersten Intervention lag bei 12,1 Monaten. Alle Re-Interventionen konnten endovaskulär durchgeführt werden, eine Konversion war nicht notwendig.

Schlussfolgerung: Die komplexe endovaskuläre Versorgung von TAAA's ist mit akzeptablen Morbiditäts- und Mortalitätsraten durchführbar. Re-Interventionen nach komplexer endovaskulärer Versorgung von TAAA's sind nicht selten, können jedoch regelhaft endovaskulär erfolgreich korrigiert werden. Aufgrund der Möglichkeit von Diskonnektionen oder Brüchen im Bereich der Branches sind regelmäßige Nachkontrollen notwendig.

Freie Mitteilungen – Viszerale und aortoiliakale Verschlussprozesse

21. Oktober 2022, 09.45–11.15 Uhr

V102

IVUS guided Intravascular Lithotripsy (IVL) for Coral Reef Aortic Disease

Fernández-Prendes C*, Stana J, Rantner B, Tsilimparis N, Stavroulakis K
Ludwig-Maximilians University Hospital, Munich, Germany

Aims: Coral reef aortic disease is a rare condition frequently affecting the juxtarenal or suprarenal aorta leading to chronic limb threatening ischemia. Although surgery is associated with increased morbidity, there is a lack of standardized endovascular techniques for calcified lesions of the visceral aortic segment. Our aim is to present a step-by-step approach for intravascular ultrasound (IVUS) guided intravascular lithotripsy (IVL) for the treatment of these lesions.

Methods: Ultrasound bilateral femoral percutaneous puncture, with the use of a 7 Fr sheath for advancement of the IVL catheter on one side and a 9 Fr sheath for the introduction of a 0,035 IVUS catheter on the other. Advancement of a long 7 Fr sheath to the level of the coral reef for support and catheterization of the lesion. Angiographic control that will allow for acquisition of a 2D image of the lesion, but will not provide a precise assessment of the plaque burden. Visualization of the complete aorta, from the ascending to the iliac arteries with a 0,035 IVUS system, identification of the lesion and assessment of the degree of stenosis. Advancement from the contralateral side of a 7 mm peripheral lithoplasty balloon (Shockwave Medical, Inc) over a 0,014 guidewire to the level of the coral reef, aided by IVUS for precise placement. Removal of the IVUS system and advancement of a 7 mm angioplasty or an additional lithotripsy balloon (if available). Inflation of both devices in a kissing technique at the level of the lesion. Repetition of this manoeuvre with variation of the height and orientation of the balloons, in order to adequately treat the whole circumference of the aorta. Following IVL, angioplasty with a 14 mm high-pressure Atlas Gold balloon. Depending on the location of the lesion, implantation of a stent graft may be considered. Finally, new visualization of the aortic lumen and degree of stenosis with the IVUS.

Results: This technique was successfully used for the treatment of two female patients with critical limb ischemia that presented an aortic coral reef at the visceral segment. In both patients, the postoperative course was uneventful, without relevant complications, and with a significant improvement of the claudication distance during the follow-up period.

Conclusion: IVUS guided IVL for treatment of aortic coral reef lesions is a minimally invasive alternative allowing for plaque burden reduction while avoiding the need for complex visceral open abdominal surgery or stent-graft placement, techniques that can be associated to a high degree of complications.

V103

Nieren-Auto-Transplantation: Vergleich einer historischen mit einer kontemporären Serie

Hölzenbein T*, Müller H, Ratschiller T, Weihsbeck U, Akhavan-Aghdam F, Plas E
KH Hietzing, Gefäßchirurgie, Wien, Österreich

Einleitung: Die Nieren-Auto-Transplantation wird in Österreich traditionell nur von Chirurgen mit Erfahrung in der Nierentransplantation durchgeführt. Diese Arbeit vergleicht zwei aufeinanderfolgende Serien, die von Chirurgen einer Abteilung durchgeführt worden sind

Methoden: Retrospektiver Vergleich von 2 Serien: A (1977–1994) und B (1995–2022). Serie A: 12 Patienten (12 Eingriffe) publiziert 1996 (JP, BJU

77: 518–23) Serie B: 9 Patienten (10 Eingriffe). Alle Eingriffe in Serie B wurden von einem Chirurgen durchgeführt.

Resultate: Beide Serien waren vergleichbar an Alter. A: (55 Jahre, 24–69) vs B: (60 Jahre, 17–70). Ein Patient in Gruppe B wurde beidseits sequentiell operiert. Unterschiede bestanden in der Indikation zum Eingriff; Gruppe A: vaskulär: 6, maligner Nierentumor: 3, Maligner Ureter Tumor: 3. Gruppe B: ausschließlich vaskulär (Aneurysmen > 3 cm: 8, Rezidivstenosen nach Stentimplantation: 2). Die Nierenperfusion war ebenfalls unterschiedlich (Serie A: Eurocollins, Serie B: Bretschneider Lösung). Die Komplexität der Gefäßrekonstruktion war in der späteren Gruppe deutlich erhöht (Interpositionen, Segmentarterien-Anastomosen, Verlängerung der Arterie/Vene durch autologe Transplantate). 2 Nieren wurden in Gruppe 2 sekundär durch Thrombose der Arterienrekonstruktion bei primärer Offenheit innerhalb 30 Tagen verloren.

Diskussion: Die Nieren-Auto-Transplantation ist ein selten durchgeführter Eingriff. Die Indikation dazu hat sich im Laufe der Zeit durch die technischen Fortschritte, die eine teilweise in-situ Resektion der Niere ohne Bench-Repair erlauben, geändert. Die Gefäßpathologie scheint die einzige verbliebene Indikation zu diesem Eingriff, wenn endovaskuläre Verfahren unmöglich sind, oder ein in-situ Repair technisch zu schwierig erscheint. Der Eingriff erfordert oft kreative Lösungen und Improvisation beim Bench Repair, sowohl an den Arterien als auch den Venen. Das Wissen um die Möglichkeit dieser chirurgischen Lösung bei vaskulären Problemen der Nierenarterie sollte als Bailout für spezielle Probleme weiterhin in Betracht gezogen werden.

V104

Shockwave intravascular lithotripsy in recanalization of calcified renal and visceral arteries. A case report and review of the literature

Spath P*, Hamwi T, Stavroulakis K, Stana J, Fernández-Prendes C, Tsilimparis N
Department Of Vascular Surgery, Ludwig-maximilian University Hospital, Munich, Germany

Aims: Chronic mesenteric ischemia and renal artery stenosis are severe clinical conditions caused by the presence of high-grade stenosis and calcification. Both open surgical and endovascular options are available. Intravascular lithotripsy (IVL) is an emerging approach for the modification and treatment of calcified plaque lesions. Aim of this study is to present a case of the use of Shockwave™ Intravascular Lithotripsy Balloon (Shockwave Medical Inc., Santa Clara, CA, USA) for the treatment of a pre-obstructive calcified stenosis of the superior mesenteric artery (SMA) and a summary of the emerging use of IVL in the treatment of CMI and RAS.

Methods: A 73-year-old man presented with post-prandial abdominal pain and significant weight loss and high-grade calcification of the superior mesenteric artery (SMA) with 93% stenosis at pre-operative computed tomography angiography (CTA). The patient signed an informed consent and endovascular procedure was preferred for presence of comorbidities. After exposure of the right brachial artery and gentle predilation with 5x80 mm balloon, a 135-cm long M5+ Shockwave™ IVL 8.0x60 mm balloon was placed at the ostium of the SMA over a 0.014" wire, moderate pressure was applied with five complete cycles of 30 pulses (total 150 pulses). The angiographic control showed good outcomes in the absence of complications and a BeGraft 7.0x27 mm (Bentley InnoMed GmbH, Hechingen, Germany) covered stent was placed. Post-operative course was uneventful and early CTA showed full recanalization. Three months follow-up was asymptomatic with weight gain.

Results: The Shockwave™ IVL technology consists of an over-the-wire balloon catheter connected to a power generator for producing pulse therapy. During balloon inflation, the emitters inside the balloon, with small electrical discharges, create microfractures of the calcified plaques in the media preserving the intima of the vessel. The main advantages are easy applicability, circumferential effect, absence of intima lesions and absence of distal embolization. Since 2020, seven studies on this topic have been published, with an overall number of nine patients and 11 vessels

treated. The most treated vessel was the SMA in 37% of cases. The number of pulses varied among cases, between 150 pulses and 300 pulses. A covered/uncovered stent was placed in 82% of the vessels. The technical success, defined as the resolution of the stenosis in absence of vessel dissection, thrombosis and embolization was reached in all cases. The overall median follow-up is 3 months, with complete symptom remission in all cases.

Conclusions: The use of the Shockwave IVL can be an effective treatment of SMA stenosis and severely calcified SMA. A similar approach can be employed in both celiac and renal arteries. This approach resulted in straightforward applicability, high technical success, and uneventful follow-up. However, given the small number of patients reported, wider experiences are needed to confirm these findings.

V105

Während die Inzidenz akuter abdominalen Aortenverschlüsse in Deutschland zunimmt, hat sich die Sterblichkeit im Krankenhaus auch in der endovaskulären Ära nicht verändert

Sieber S^{1*}, Bohmann B¹, Kühnl A¹, Eckstein H¹, Trenner M²

¹Klinikum Rechts Der Isar, Gefäßchirurgie, München, Deutschland; ²St.-Josefs Hospital, Gefäßchirurgie, Deutschland

Einleitung: Der akute abdominale Aortenverschluss (AAO) ist ein seltener vaskulärer Notfall, der mit hoher Morbidität und Mortalität verbunden ist. Die meisten Fallserien sind durch kleine Kohortenzahlen beschränkt. Ziel dieser Studie war es daher, Risikofaktoren für die In-Hospital-Mortalität des AAO zu identifizieren und den Einfluss zunehmend eingesetzter endovaskulärer Verfahren auf die In-Hospital-Mortalität des AAO in einer deutschen bevölkerungsbasierten Kohorte zu untersuchen.

Patienten und Methoden: Anhand der fallbasierten bundesweiten Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) wurden von 2009 bis 2018 alle Fälle mit ICD-Code I74.0 (Embolie und Thrombose der Bauchorta) in Kombination mit akuter Extremitätenischämie und konsekutiver chirurgischer Behandlung (endovaskuläre oder offene Operation) eingeschlossen. Patienten mit Verfahrenscodes für sowohl endovaskuläre als auch offene Verfahren wurden aufgrund der geringen Anzahl ausgeschlossen. Die Analyse umfasste Patientencharakteristika, Trends in der Therapie, Inzidenz, Mortalität und Komplikationen und zeitliche Trends im Beobachtungszeitraum. Der primäre Endpunkt war die Sterblichkeit im Krankenhaus. Ein multivariablen Regressionsmodell wurde angewandt, um Risikofaktoren für die In-Hospital-Mortalität zu ermitteln. Darüber hinaus wurde ein mehrstufiges multivariablen Regressionsmodell mit robuster Fehlervarianz angewandt.

Ergebnisse: Es wurden 593 Patienten (65 % männlich) mit einem akutem Aortenverschluss identifiziert. Häufige Begleiterkrankungen waren pAVK (71 %), Bluthochdruck (56 %), Hyperlipidämie (32 %) und koronare Herzkrankungen (22 %). Das Durchschnittsalter betrug 60 Jahre (Q1-Q3 53–67) für eine offene chirurgische Therapie und 64 Jahre (Q1-Q3 54–75) für ein endovaskuläres Verfahren. Insgesamt wurden 498 offene Behandlungen und 95 endovaskuläre Eingriffe durchgeführt.

Insgesamt stieg die Krankenhaus-Inzidenz von 0,44/1 Mio Einwohner im Jahr 2009 auf 1,1 im Jahr 2018 deutlich an. Zudem stieg auch die Rate der endovaskulären Behandlungen signifikant im Laufe der Jahre an (2010: 6 %; 2018: 21 %; $p < 0,001$). Es erhielten häufiger ältere Patienten (OR 0,74; 95 % CI (0,58–0,94), $p = 0,015$) und Frauen eine endovaskuläre Versorgung (OR 0,56; 95 % CI (0,36–0,88), $p = 0,012$).

Die Krankenhaus-Mortalität betrug 15 % nach einer offen-chirurgischen Therapie (mediane Verweildauer 19 Tage (Q1-Q3 12–30)) und 22 % nach einer endovaskulären Therapie (mediane Verweildauer 11 Tage (Q1-Q3 7–22)), ohne signifikante Veränderungen zwischen 2009 und 2018. Die Krankenhaus-Mortalität stieg mit zunehmendem Alter (OR 2,11; 95 % CI (1,66–2,68), $p < 0,001$) und einer höheren Komorbidität (OR 1,08; 95 % CI (1,05–1,11), $p < 0,001$) deutlich an.

Schlussfolgerungen: Die akute AAO bleibt ein seltener, aber lebensbedrohlicher Notfall. Während die Inzidenz und der Einsatz endovaskulärer Revaskularisationstechniken zunimmt, konnte nicht gezeigt werden, dass die Sterblichkeit im Krankenhaus signifikant sinkt.

V106

Erfahrungen mit der endovaskulären Rekonstruktion der Iliakalarterienbifurkation mit gecoverten Stents (CERIB) bei pAVK vom Beckentyp

Keschenau P*, Weiß B, Palacios D, Kalder J

Universitätsklinikum Gießen, Klinik für Herz-, Kinderherz- und Gefäßchirurgie, Gießen, Deutschland

Hintergrund: Während die endovaskuläre Rekonstruktion der Aortenbifurkation mit gecoverten Stents (CERAB) aufgrund guter Offenheitsraten zur Therapie der aorto-iliakalen arteriellen Verschlusskrankheit (AVK) etabliert ist, liegen bislang kaum Daten zur Behandlung der Iliakalarterienbifurkation mittels gleicher Technik (CERIB) vor. Studienziel war es somit erste Erfahrungen mit der CERIB-Technik im peri- und frühen postoperativen Verlauf zu analysieren.

Methoden: Die retrospektive monozentrische Studie umfasst alle Patienten, bei denen von Januar 2021 bis Januar 2022 aufgrund einer arteriellen Verschlusskrankheit der Iliakalarterien eine Rekonstruktion der Iliakalarterienbifurkation mit gecoverten Stents (CERIB) erfolgte. Hierbei erfolgte zunächst die Implantation des A. iliaca communis (AIC) Stentgrafts über einen ipsilateralen retrograden Zugang, dann die Kanülierung der A. iliaca interna (AII) in Crossover-Technik von kontralateral und schließlich die simultane Implantation der Stentgrafts in A. iliaca externa (AIE) von ipsilateral retrograd und in die AII von kontralateral in Kissing-Technik. Untersucht wurden neben demographische Patientendaten, die Arten der implantierten Stentgrafts und der operativen Zugangswege, Häufigkeit von zusätzlichen endovaskulären und Hybrid-Eingriffen, das Auftreten peri-/postoperativer Komplikationen, Operations- und Durchleuchtungsdauer sowie Offenheitsraten während der ambulanten Nachkontrollen im frühen Verlauf.

Ergebnisse: Es wurden 12 Patienten eingeschlossen (10 männlich, medianes Alter 69 Jahre [60–76 Jahre]). Die Operationsindikationen waren pAVK im Fontaine-Stadium IIb ($n = 10$) und IV ($n = 1$) sowie Endotension über einen iliakalen Endoprothesenschenkel ($n = 1$). Es wurden Begrafft peripheral Stentgrafts (Bentley Innomed, Hechingen, Deutschland) verwendet (AIC: $n = 5$, AIE: $n = 12$, AII: $n = 13$), Begrafft Aortic Stentgrafts (Bentley Innomed, Hechingen, Deutschland; AIC: $n = 3$, AIE: $n = 1$) und ein Begrafft peripheral plus Stentgraft (Bentley Innomed, Hechingen, Deutschland; AIC) verwendet. 3 Patienten hatten vorbestehende Stents/Stentgrafts in der AIC (2 Endoprothesenschenkel, 1 ungedeckter Stent) und in einem Fall wurde zusätzlich zu der CERIB-Prozedur ein ungedeckter selbstexpandierbarer Stent als Verlängerung in die AIE implantiert. Bei 2 Patienten erfolgte außerdem eine iliakale Rotationsthrömbektomie, bei 6 Patienten handelte es sich um Hybridprozeduren mit ein-/beidseitiger Femoralisgabelarterektomie ($n = 5$) bzw. offen chirurgischer Freilegung der A. axillaris als Zugangsweg ($n = 1$). Alle übrigen Eingriffe erfolgten perkutan transfemorale. 1 Patient benötigte perioperativ eine Bluttransfusion, darüber hinaus traten keine frühen Komplikationen auf. Die mediane Operations- und Durchleuchtungsdauer betrug 2,8 (1,5–4,3) Stunden und 28 (14–63) Minuten. Der mediane Krankenhausaufenthalt war 7 (3–12) Tage. Das mediane Follow-up betrug 4 (1–139) Monate, währenddessen trat 1 Stentgraft-Okklusion bei einem Patienten Indikation zur CERIB bei vorbestehendem ungedecktem AIC-Stent mit Anschluss-Stenose auf. Die Mortalität lag bei 0 %.

Schlussfolgerung: CERIB zur Behandlung einer iliakalen AVK ist rein perkutan oder im Rahmen eines Hybrideingriffes komplikationsarm durchführbar und scheint bezüglich der Offenheitsrate eine zumindest im frühen Verlauf vielversprechende Behandlungsstrategie darzustellen, ähnlich zur etablierten CERAB-Technik.

V107

IndigoTM thrombectomy system associated to intra-operative local thrombolysis for the treatment of acute occlusion of the superior mesenteric artery

Coppi G*, Zaraca F, Pipitone M, Gorgatti F, Perkmann R

Abteilung für Gefäß und Thoraxchirurgie, Landeskrankenhaus Bozen, Bozen, Italy

Aims: to report a series of patients treated for acute mesenteric ischemia due to occlusion of the superior mesenteric artery (SMA) using vacuum-assisted thrombectomy with the Indigo system (Penumbra Inc., Alameda, California) associated to intra-operative local thrombolysis.

Methods: between December 2019 and February 2022, 5 patients (3 females; mean age 68 yy, Min 40–Max 82) were admitted at our Institution with acute occlusion of the SMA (2 in-stent thrombosis, 3 emboli). Mean onset of symptoms was 38 h before admission (min 12–max 48). Signs of severe mesenteric ischemia were present in 3 patients at computed tomography angiography. All patients underwent emergent thrombectomy with Indigo system (all but two procedures were performed under local anesthesia). Percutaneous right femoral access was used in all cases. An 8 F Destino Twist steerable introducer sheath (Oscor Inc., Palm Harbor, Florida) was inserted and wiring of the SMA occlusion was performed with standard maneuvers. A CAT8 Xtorq Catheter was then embedded in the proximal part of the occlusion and, after removal of the guidewire, vacuum-assisted thrombectomy was performed with the use of the dedicated separator. A bolus of 100,000 IU of Urokinase was administered after recanalization of the occluded SMA to treat possible distal emboli. In case of an unsatisfactory result after the first passage, repeated thrombectomy with supplementary 100,000 IU of Urokinase was performed.

Procedural success was a post-thrombectomy TIMI 2–3 flow. Registered outcomes were post-operative death, bleeding, procedural complications (SMA perforation, dissection, access site complications) need for bowel resection and patency of treated vessel at follow up.

Results: Procedural success was achieved in all cases (5 TIMI 3, 1 TIMI 2). Mean procedural time was 74 min (min 60–max 88). Mean blood loss was 219 cc (all due to vacuum thrombectomy, no postoperative bleeding). Provisional stenting was performed in 3 cases (2 relining of a previous stent, 1 residual ostial thrombus). Post-revascularization laparoscopy/laparotomy was performed in 3 cases (2 bowel resection, 1 exploratory laparotomy). There were 2 postoperative death (all patients admitted > 36 h from symptom onset, both with a previous SMA stent). One patient underwent small bowel resection after exploratory laparoscopy. There were no procedural complication. All remaining patients are alive and well with a patent SMA at a mean follow up of 9 months (min 4–max 12).

Conclusions: our experience with this technique is encouraging and further adds to its usefulness. Thrombectomy with the CAT8 catheter and its separator can be easily and rapidly performed using a percutaneous femoral access, as other authors strongly mandate a brachial/axillary access. Intra-operative local thrombolysis does not seem a risk for postprocedural bleeding, also in patients undergoing exploratory laparoscopy/laparotomy.

V108

SARS-CoV-2-assoziierte kritische Organischämien durch arterio-arterielle Thrombembolien – eine Fallserie.

Walensi M*, Hensel J, Knop T, Soliman A, Rayakar V, Hoffmann J

Contilia Herz- und Gefäßzentrum, Klinik für Gefäßchirurgie und Phlebologie, Essen, Deutschland

Hintergrund: Die SARS-CoV-2-bedingte Hyperkoagulabilität ist eine bekannte pathophysiologische Konsequenz der CoViD-19-Erkrankung und kann zu mitunter letalen thrombembolischen Komplikationen führen.

Patienten und Methoden: Wir berichten über drei SARS-CoV-2-positive Patienten, welche eine CoViD-19-bedingte Thrombembolie der arteriellen

Strombahn erlitten und notfallmäßig in unserer Klinik für Gefäßchirurgie und Phlebologie behandelt wurden. Bei einer 47-jährigen Patientin kam es 11 Monate nach primärem AMS-Stenting zu einem arteriosklerotischen und appositionsthrombotischen subtotalen Verschluss der proximalen AMS mit konsekutiver Angina abdominalis, welche endovaskulär mittels PTA/Stenting behandelt werden konnte. Bei einem 52-jährigen Patienten kam es 5 Jahre nach primärer Stentversorgung der AFS und 8 Monate nach endovaskulärer lokaler Lysetherapie bei einem in-stent-Verschluss zu einem erneuten in-stent-Verschluss mit konsekutiver kritischer Extremitätenischämie, welche endovaskulär mittels Lyse und PTA/Stenting behandelt werden konnte. Bei einem 73-jährigen Patienten kam es zu einer lokalen Wandthrombosierung des Aortenbogens mit konsekutiver Thrombembolie der A. carotis communis (ACC) und akuter Hemiparese, welche operativ mittels Thrombektomie und Patchplastik der ACC versorgt werden konnte. Als Residuum kam es lediglich zu einer trash foot-Symptomatik der Kleinzehle nach der Extremitätenischämie sowie zu einer Kraftgradminderung auf 4/5 nach der zerebralen Ischämie bei ansonsten sehr guter Rekonvaleszenz ohne Folgeschäden. Die Strategien in der Versorgung SARS-CoV-2-positiver Patienten im Vergleich zu SARS-CoV-2-negativen Patienten werden detailliert dargestellt und zur Diskussion gestellt.

Diskussion und Zusammenfassung: SARS-CoV-2-bedingte thrombembolische Ereignisse können, wie in unseren Fallbeispielen als arterio-arterielle Thrombembolien, zu schwerwiegenden und potenziell letalen Organischämien führen. Bei an CoViD-19 erkrankten Patienten muss daher bei jeglichem Verdacht auf eine Organischämie ein thrombembolisches Ereignis in Erwägung gezogen und eine entsprechende multidisziplinäre Therapie unter gefäßmedizinischer Beteiligung eingeleitet werden.

Freie Mitteilungen – Moderne Lehrkonzepte

21. Oktober 2022, 08.00–09.30 Uhr

V109

Mixed Reality unterstütztes Lehrsetting im gefäßchirurgischen Kontext – eine zweiarmlige randomisierte Pilotstudie

Meisenbacher K, Zimmer L*, Hatzl J, Uhl C, Böckler D

Klinik Für Gefäßchirurgie Und Endovaskuläre Chirurgie Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Hintergrund: Das Verständnis für anatomische Lagebeziehungen stellt in der medizinischen Lehre, v.a. im chirurgischen Kontext, eine wichtige Grundlage dar. Die Interpretation von Gefäßverläufen mittels zweidimensionalen Visualisierungsformen, z.B. Computertomographie (CT) oder Sonographie kann erschwert sein. Insbesondere anatomische Lagebeziehungen sind für Studierende und Berufsanfänger häufig schwer nachvollziehbar. Mixed-Reality-(MR)-Systeme kombinieren gegenüber rein virtuellen Systemen die Wahrnehmung der physischen Umgebung eines Nutzers mit einer künstlich-computererzeugten Wahrnehmung und ermöglichen so die realitätsnahe Interaktion über ein dreidimensionales virtuelles Modell. Ziel dieser Arbeit war die vergleichende Evaluation einer MR-basierten Lehrintervention für das Erlernen und Verständnis anatomischer Begebenheiten und Gefäßmorphologien der thorakalen Aorta im Vergleich zu CT-basiertem Unterrichtsmaterial.

Methoden: Es erfolgte eine prospektive zweiarmlige randomisierte monozentrische Pilotstudie mit Humanmedizinstudierenden des klinischen Studienabschnitts der Medizinischen Fakultät Heidelberg. Studienendpunkte waren der Lernerfolg nach MR-Intervention und Methodenvergleich hinsichtlich Bildbetrachtung sowie die Auswertung persönlicher und motivationaler Faktoren, der Gebrauchstauglichkeit der Systeme (mittels System Usability Scale) sowie der wahrgenommenen Arbeitsbelastung (mittels NASA Task Load Index). Lernerfolg war definiert als eine Ergebnis-Verbesserung von Eingangstestat (T1) zu Abschlusstestat (T2).

Motivationale Faktoren und Ausbildungserlebnis wurden mittels Fragebögen anhand 4-stufiger Likert-Skalen (1,0: trifft nicht zu; 4,0: trifft voll zu) abgefragt. Nach Trainingsphase sowie Eingangstestat erfolgte die Randomisierung von 12 Studierenden ($n = 5$ männlich, $n = 7$ weiblich, medianes Alter: 23; Spannweite: 22–32 Jahre) in 2 Gruppen mit nachfolgender Intervention mittels MR/CT sowie ein Abschlusstestat und die Bearbeitung der Fragebögen

Ergebnisse: Hinsichtlich des Lernerfolgs konnte von T1 zu T2 eine mediane Verbesserung von 2 (–1–2) vs. 1 (–1–3) Punkten zugunsten der MR-Gruppe gezeigt werden ($p = 0,34$). Im direkten Methodenvergleich zeigte sich bei maximal 92 zu erreichenden Punkten eine mediane Punktzahl von 59 (51–67) in der MR- sowie 57 (49–69) in der CT-Gruppe ($p = 0,48$). Die subjektive Einschätzung der Studierenden ergab eine deutliche Tendenz hin zu MR. Im Mittel mit $3,5 \pm 0,9$ Punkten (Likert-Skala) wurden der Lernerfolg, die Motivation und die Freude beim Lernen mit MR höher im Vergleich zu CT eingeschätzt. Die Präferenz der MR wurde in 100 % (12/12) mit 4 bewertet. 11 von 12 Teilnehmern (92 %) waren überzeugt, dass MR das Erlernen gefäßchirurgischer Morphologien erleichtert (mit 4/4 Punkten bewertet).

Die Gebrauchstauglichkeit des MR-Systems wurde von den Studierenden als positiv, die Arbeitsbelastung der MR als gering eingestuft.

Schlussfolgerung: Die hier dargestellten Ergebnisse zeigen, dass eine Anwendung von MR-Systemen in der gefäßchirurgischen Lehre eine geeignete Ergänzung darstellen kann. Während MR-Systeme einerseits einen potenziell positiven Effekt auf den Lernzuwachs haben können, ist vor allem der motivationalen Effekt von 3D-basierten Visualisierungssystemen auf das Lernen hervorzuheben. Trotz derzeit noch erheblicher Limitationen hinsichtlich eines flächendeckenden Einsatzes scheint eine weitere Evaluation der Technologie in größeren Lehrsettings von Interesse. Insbesondere hinsichtlich des Erlernens praktischer Skills bietet die Implementierung von MR-Systemen gerade im chirurgischen Lehrsetting interessante Anwendungsoptionen.

V110

Mixed-Reality-assistierte Punktion der A. femoralis communis am Phantommodell

Hatzl J*, Uhl C, Meisenbacher K, Zimmer L, Hartmann N, Böckler D

Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Hintergrund: Mixed-Reality (MR) erlaubt die Überlagerung von physischen Objekten mit digitalen Inhalten und deren Projektion in das Sichtfeld des Anwenders durch ein sog. head-mounted display (HMD). Der perkutane, arterielle Gefäßzugang im Bereich der A. femoralis communis (AFC) ermöglicht die Durchführung endovaskulärer Interventionen in einem breiten Anwendungsspektrum. Die Komplikationsrate von arteriellen Gefäßpunktionen im Bereich der AFC wird mit 3–18 % beziffert und resultiert häufig aus einer inadäquaten Punktionslokalisation. Das Ziel dieser Studie war es, die Machbarkeit einer Mixed-Reality-assistierten Punktion der AFC zur Verbesserung der Zielgefäßvisualisierung am Phantommodell zu evaluieren.

Methoden: Es wurden 15 MR-assistierte Punktionen unter Einsatz eines HMD (Magic Leap 1, Plantation, Magic Leap, FL, USA) und eines kommerziell erhältlichen Navigationssystems (Curve® navigation platform, Brainlab AG, München, Deutschland) am Phantommodell durchgeführt. Es wurden drei Zielregionen im Bereich der AFC (jeweils $1,0 \text{ cm} \times 0,8 \text{ cm}$) auf der vorderseitigen Gefäßwand durch röntgendichte Marker definiert. Nach jeder Punktion erfolgte die Durchführung einer cone-beam-Computertomographie-Angiographie (CBCTA) zur Visualisierung der Nadelposition. Endpunkte der Studie waren die technische Erfolgsrate sowie der Positionierungsfehler der Punktionsnadel. Technischer Erfolg wurde definiert als Punktion innerhalb der korrekten Zielregion auf der anterioren Gefäßzirkumferenz. Anhang der CBCTA wurde der axiale und sagittale Positionierungsfehler (Abstand der tatsächlichen Punktionslokalisation vom Zentrum der Zielregion) mittels entsprechender Software quantifi-

ziert (3mensio Medical Imaging BV, Pie Medical Imaging BV, Maastricht, Niederlande).

Ergebnisse: Die Registrierung des physischen Phantommodells mit dem virtuellen Modell und die nachfolgende Darstellung in der MR-Umgebung durch das HMD war in 15/15 Fällen möglich. Die durchgeführten Punktationen waren in 14/15 Fällen technisch erfolgreich. Der mediane axiale Positionierungsfehler betrug $1,0 \text{ mm}$ (IQR 1,3) mit einem medialen sagittalen Positionierungsfehler von $1,1 \text{ mm}$ (IQR 1,6). Die mediane Durchführungsdauer der Punktion einschließlich dem Registrierungsprozess betrug 2 min (IQR 1,0).

Schlussfolgerung: Die MR-assistierte Punktion der AFC am Phantommodell unter Einsatz eines kommerziell erhältlichen Navigationssystems ist mit akzeptablen Positionierungsfehlern durchführbar. Verbesserungswürdig erscheinen die Quantifizierung und Reduktion des Positionierungsfehlers der MR-Registrierung. Zudem sollte eine technisch vereinfachte Registrierungsmethode mit geringerem infrastrukturellem Aufwand angestrebt werden.

V111

Einsatz von Mixed-Reality in der chirurgischen Aufklärung vor offen-chirurgischer oder endovaskulärer Ausschaltung des Bauchaortenaneurysmas: Interims-Analyse einer prospektiven, randomisierten, kontrollierten Studie

Uhl C*, Hatzl J, Uhl C, Hartmann N, Zimmer L, Böckler D

Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Hintergrund: Mixed-Reality (MR) erlaubt die Überlagerung von physischen Objekten mit digitalen Inhalten und deren Projektion in das Sichtfeld des Anwenders als dreidimensionales, virtuelles Modell durch Einsatz eines sog. head-mounted display (HMD). MR findet mögliche Anwendungsgebiete im Bereich der Prozedurplanung, der intraoperativen Navigation, der studentischen Lehre sowie der Patientenaufklärung. Das Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung eines MR Viewers (MRV, Brainlab AG, München, Deutschland) bei der präoperativen chirurgischen Aufklärung vor geplanter offen-chirurgischer oder endovaskulärer Behandlung von Patienten mit abdominellem Bauchaortenaneurysma (BAA).

Methoden: Es handelt sich um eine Interims-Analyse einer prospektiven, randomisierten, kontrollierten Studie (DRKS00025174). Die Untersuchungsgruppe wurde unter Einsatz von MR anhand eines patientenspezifischen, dreidimensionalen, virtuellen Modells chirurgisch aufgeklärt. Der Kontrollgruppe wurde die Operation sowie assoziierte Risiken konventionell anhand angefertigter Skizzen sowie unter Demonstration der Computertomographie auf einem zweidimensionalen Monitor erläutert. Den Patienten beider Gruppen wurden vor und nach der standardisierten, chirurgischen Aufklärung jeweils Fragebögen zur Quantifizierung des Informationsgewinns durch die Aufklärung sowie zur Quantifizierung der Patientenzufriedenheit vorgelegt.

Ergebnisse: Es wurden zwischen Juli 2021 und Februar 2022 insgesamt 30 konsekutiv an einem BAA behandelte Patienten an der Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie in die Studie eingeschlossen. Je 15 Patienten wurden in die Untersuchungs- bzw. Kontrollgruppe eingeschlossen. Die Untersuchungsgruppe beantwortete vor bzw. nach der chirurgischen Aufklärung 74,4 % bzw. 83,3 % der Fragen korrekt. Die Kontrollgruppe beantwortete vor bzw. nach der chirurgischen Aufklärung 67,8 % bzw. 83,3 % der Fragen korrekt. Der Informationsgewinn zwischen beiden Gruppen war nicht statistisch signifikant unterschiedlich ($p = 0,4$). Die Untersuchungsgruppe erreichte in der Kategorie Patientenzufriedenheit 25,1/27 Punkte (93 %), während die Kontrollgruppe 22,1/27 Punkte (82 %) erreichte ($p = 0,05$). Die Dauer der chirurgischen Aufklärung betrug in der Untersuchungsgruppe $23 \text{ min} \pm 5$ und in der Kontrollgruppe $19 \text{ min} \pm 5$. ($p < 0,05$)

Schlussfolgerung: Während kein Einfluss von MR auf den objektiverbaren Informationsgewinn im Rahmen der chirurgischen Aufklärung gezeigt werden konnte, scheint die Anwendung von MR zu einer Erhöhung der Patientenzufriedenheit und damit zu einer Stärkung der Arzt-Patient-Beziehung beitragen zu können.

V112

Simulation Based Training as a Continuous Means of Vascular Surgical Education

Siegel G*, Ott T, Cohnert T

Medizinische Universität Graz, Graz, Austria; Universitätsklinikum Graz, Graz, Austria

Aims: Simulation based training has become an important part of the educational approach in many professions. Over the last decades it has slowly found recognition in the medical field and in surgery in particular. Research has clearly shown the advantages of learning and honing skill on simulators in safe environments especially for junior doctors. For this purpose, a number of models and methods have been developed to enable open vascular surgery training.

Methods: Extensive research was performed for the development of the capabilities for simulation-based training for vascular surgery. Different types of models and techniques were investigated and aspects of specific theoretical and practical means of education and training considered. This initiated the development of a simulation center for open vascular surgery.

Results: Perfused simulators and all necessary surgical instruments were acquired for open vascular surgery training at the simulation center of the Styrian state hospitals, located at the university clinic in Graz, Styria. A fully equipped mock operating room is available for simulation. In house junior and senior doctors from the department of vascular surgery have the bimonthly opportunity to undergo simulation-based training. Courses for all state hospitals are offered a minimum of twice per year.

Conclusion: Simulation-based training is a safe, efficient and well manageable way of improving the education of future experts in open vascular surgery. It can help hone simple skills such as suture techniques as well as prepare for complex surgical procedures. In time we hope to further integrate simulation-based training in the existing curriculum.

V113

Vascular Education through E-Learning: German results of the EL-COVID survey

Trenner M^{1,3*}, Patelis N^{2,4}, Bartos O¹, Bisdas T²

¹St.-Josefs Hospital, Wiesbaden, Wiesbaden, Germany; ²Third Department of Vascular Surgery, Athens Medical Center, Athens, Greece; ³Klinik und Poliklinik für vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie, Klinikum rechts der Isar der TU München, München, Germany; ⁴National and Kapodistrian University, Athens, Greece

Background: The COVID 19 pandemic has changed everyday life and work in many ways. As travelling to meetings and conferences was almost completely suppressed for most of healthcare professionals, e-learning became increasingly prominent. The EL-COVID study sought to evaluate the international adoption of e-learning in the vascular community. For further insight, this study analyzes the input of German participants.

Methods and participants: Using an online survey, EL-COVID gathered answers of 856 participants, of whom 70 were located in Germany. Participation from Germany was the largest of all European countries and the second largest worldwide after Mainland China ($n=109$). 62 of the German responders participated in at least one e-learning activity and thus were further analyzed and compared to the worldwide results.

Results: Thirty point six percent of the German responders were female (vs. 20% worldwide; $p=0.048$) and 56.4% were vascular surgeons with >5 years of practice (vs. 56.3; $p=0.975$). Most German participants attended less than 4 online activities, while only 24.2% took part in more than 4 such events (vs. 56.3; $p<0.0001$). While the impression regarding the at-

tended activities was overall positive, German employers were less supportive of participation during working hours (30.6% vs. 44%; $p=0.042$). The main reason for not attending was lack of time due to increased workload (56.5% vs. 50%; $p=0.328$). National and international societies played a lesser role in promoting activities in Germany (22.6% vs. 39.2%; $p=0.010$), the same accounts for social media (16.1 vs. 30.3; $p=0.017$).

Conclusions: E-learning is gaining relevance in the time of COVID 19 and very likely thereafter. The results of this survey appeal to the German employers and national societies to improve support and dissemination of e-learning activities in the vascular medicine community. While still in minority, the higher female percentage in our cohort is challenging gender disparity and addresses the impeding surgical workforce shortages.

V114

Vascular & Endovascular Surgery Workshops für Studierende

Ellacuriaga San Martin J*, Ehgartner M, Seitelberger R, Linni K
LKH Salzburg, Salzburg, Österreich

Das Programm der Vascular & Endovascular Surgery Workshops ist für alle chirurgisch und endovaskulär interessierten Studierenden geeignet. Wir bieten ein großes Spektrum an theoretischem Wissen, aber vor allem den Erwerb praktischer Fähigkeiten an. Dadurch kann ein idealer Grundstock für eine spätere Karriere in der Chirurgie gebildet werden.

Die kleine Gruppengröße trägt dazu bei, dass viel Raum zum Üben besteht. Zusätzlich bieten die Workshops durch wissenschaftliche Projekte (retrospektive Studien, Case reports etc.) die Möglichkeit, erste Erfahrungen im wissenschaftlichen Arbeiten zu sammeln.

Die Veranstaltungen und Kurse finden verteilt im Zeitraum von Oktober bis Juni des nächsten Jahres außerhalb der regulären Uni-Veranstaltungen, meist am Wochenende oder abends, statt. Die kleine Gruppengröße erlaubt Flexibilität bei der Termingestaltung, sodass individuelle Terminabsprachen möglich sind. Damit eine qualitativ hochwertige Ausbildung stattfinden kann, ist die Teilnehmerzahl auf 3 Studierende begrenzt.

Die Workshops richten sich vor allem an Studierende des 4. und 5. Studienjahres, die sich im Kurszeitraum in Salzburg aufhalten.

Freie Mitteilung – Komplexe aortoiliacale Rekonstruktionen

21. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr

V115

Midterm results of a highly customizable aortic stentgraft in the treatment of complex aortic aneurysms

Coppi G*, Njila M, Pipitone M, Gorgatti F, Perkmann R

Abteilung für Gefäß und Thoraxchirurgie, Landeskrankenhaus Bozen, Bozen, Italy

Aims: to report the midterm outcomes of a series of patients treated for a complex aneurysm of the abdominal aortic aorta using a highly customizable stentgraft (Dominus, Braile Biomedica, São José do Rio Preto, Brasil).

Methods: between December 2019 and October 2020 a total of 4 patients (4 males, mean age 72 years) were treated at our Institution with a highly customizable aortic stentgraft. The stentgraft can be customized in its length, diameter and with the presence of fenestrations (standard or encompassing the entire graft circumference) and branches. In particular in case of aortic aneurysms with short or no proximal neck the mid segment of the main body can be made with a larger diameter in order to promote sealing in the proximal part of the sac, while fixation is obtained by extending the device above the celiac trunk by means of circumferential fenestrations for the visceral vessels.

In our series indication for treatment was: juxtarenal aortic aneurysm (JAA) in 3 patients and infrarenal aneurysm with an enlarging aortic ulcer at the level of the visceral segment in 1. In all patient the use of a standard fenestrated device was either not possible.

Results: successful deployment of the device was possible in all 4 cases. There was one asymptomatic partial coverage of the celiac trunk without other perioperative complications. At 3 months after the operation one patient underwent successful open conversion due to type 1a endoleak with rapid sac enlargement (alive and well at 8 months after conversion). The remaining three patients are free from aortic events at a mean follow up of 15 months, with no endoleaks and either sac stability or shrinkage.

Conclusions: our initial experience with this platform was contrasting. The possibility to tailor the graft on the anatomy of the patient represents the main advantage of this device. In one case of our series it was a rather simple solution to successfully overcome an infrarenal aortic stricture, which precluded the use of other grafts. In a second case it allowed to avoid the use of a standard fenestrated endoprosthesis with the associated risks of visceral stents occlusion. On the other hand the concept of augmenting proximal sealing by using main body segments with larger diameters at the proximal part of the aneurysm sac has to be proved both in terms of efficacy and durability. In particular in one case of our short series it resulted in a type 1a endoleak which required open conversion. We believe that additional bench and clinical studies are needed to better understand in which patients this stentgraft represents a valuable option.

V116

BEVAR über einen vollständig transfemorale Zugang: single center experience

Barilla C*, Rohlfis F, Heidemann F, Kölbl T

Deutsches Aortenzentrum Hamburg Universitäres Herz- und Gefäßzentrum, UKE, Hamburg, Deutschland

Einleitung: Der oberen Extremitäten galt bisher als obligatorischen Zugang bei gebranchte Prothese für Aortenaneurysmen (BEVAR). Um diese Einschränkung zu überwinden und das mit diesem Zugang verbundene Risiko zu verringern, wurde ein femorale Zugang eingeführt, der in unserem Zentrum die erste Wahl geworden ist. Ziel dieses Artikels ist es, über die Auswahl des Materials und die damit verbundenen operativen Ergebnisse zu berichten.

Methoden: Von Januar 2019 bis September 2021 wurden alle konsekutiven Patienten, behandelt mittels BEVAR retrospektiv analysiert. Bei allen Patienten wurde entweder ein „off the shelf“ oder eine maßgefertigte Prothese implantiert. Alle Eingriffe wurden durch einen perkutanen Zugang der Arteria femoralis communis durchgeführt, und ein Nahtverschluss-System wurde verwendet.

Die Materialauswahl ist nach wie vor entscheidend. Die Größe und der Typ des Stentgrafts (selbstexpandierbar oder ballonexpandierbar) sowie die Größe und Länge der zugehörigen Schleuse sind die primären Outcomes der Studie. Darüber hinaus wurde über die verbundenen perioperativen Komplikationen berichtet.

Ergebnisse: Während des Studienzeitraums wurden 149 konsekutive Patienten mit einem medianen Alter von 72 Jahren und einem medianen Aneurysmadurchmesser von 6,60 ± 1,75 mm eingeschlossen. Bei 13 Verfahren wurde eine obere Extremität benötigt und aus diesem Grund von der vorliegenden Studie ausgeschlossen. Bei 93 Patienten (60 %) wurde eine gebranchte steerable 10F-Schleuse und bei 55 (40 %) eine gebranchte nicht steerable 12F-Schleuse verwendet.

Bei den Eingriffen wurden 564 Überbrückungsstents eingesetzt; davon waren 377 selbstexpandierbar (66 %) und 187 ballonexpandierbar (33 %). In 272 Fällen (48 %) war ein Relining des Überbrückungsstents erforderlich. 36 zusätzliche Stentgrafts (6 %) waren aufgrund eines Problems bei der Einbringung oder Entfaltung des Stentgrafts erforderlich.

25 (16 %) frühzeitige Reinterventionen traten auf, 16 davon (10 %) standen im Zusammenhang mit dem überbrückenden Stentgraft.

Schlussfolgerung: Trotz des Fehlens dedizierter Materialien ist die Verwendung des femoralen Zugangs mit einer hohen Erfolgsrate verbunden. Es wurden keine spezifischen Einschränkungen beim Typ BSG festgestellt, aber die richtige Auswahl der gebranchten Schleuse ist entscheidend. Die Verwendung einer steerable Schleuse erleichtert das Verfahren, ist aber nicht zwingend erforderlich.

V117

EVAR-Reparatur mit fenestriert-/branched EVAR – technische Aspekte und mittelfristige Ergebnisse

Dorweiler B*, Salem O, Wegner M, Ahmad W, Mylonas S

Universitätsklinik Köln, Köln, Deutschland

Hintergrund: Ziel dieser retrospektiven Studie ist die Analyse der Verwendung von fenestrierten/branched-endografts zur Reparatur (proximale Verlängerung) von EVAR mit Type IA-Endoleak.

Patienten und Methode: Zwischen 2015 und 2022 wurden insgesamt 10 Männer im mittleren Alter von 74 Jahren an unserer Institution aufgrund eines EL IA nach EVAR mit fenestrierter (neun Fälle) bzw. branched (ein Fall) EVAR behandelt. Alle Patienten waren ASA-Kategorie III und wurden aufgrund eines intakten aber großen progredienten Aneurysmas mit einem mittleren Durchmesser von 8 cm und einer mittleren Latenz von 55 Monaten nach initialer EVAR operiert.

Ergebnisse: Der technische Erfolg lag bei 100 %. Es wurden insgesamt 39 Zielgefäße mit 43 bridging-stents (Advanta V12 66 %, Gore VBX 21 %, Bentley BeGraft 12 %) versorgt. Die Eingriffe erfolgten via femoralen Zugang mit zusätzlichem axillärem Zugang in vier Fällen und der mittlere operative Zeitbedarf lag bei 320 min. Alle Patienten überlebten die Prozedur und es waren keine neurologischen Komplikationen zu verzeichnen wobei alle Patienten eine Liquordrainage erhielten. Während einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 29 Monaten (1–84 Monate) sind zwei Patienten an anderer Ursache verstorben (Survival 80 %) und es wurden insgesamt fünf Reinterventionen (2 × Coil-Embolisation bei EL II, 1 × Thrombektomie, 1 × femfem-Querbypass und 1 × EVAS) an vier Patienten erforderlich.

Schlussfolgerung: Die Reparatur von EVAR-Prothesen mit F-/BEVAR ist technisch anspruchsvoll aber mit befriedigendem mittelfristigem Erfolg durchführbar.

V118

Use of secondary iliac branch devices after previous endovascular abdominal aortic aneurysm repair

Spath P^{1*}, Cardona-Gloria Y², Torsello G², Gallitto E³, Öz T¹, Beropoulos E², Stana J¹, Gargiulo M³, Tsilimparis N¹

¹Department Of Vascular Surgery, Ludwig-maximilian University Hospital, Munich, Germany, München, Germany; ²Vascular Surgery, St Franziskus Hospital, Münster, Germany, Münster, Germany; ³Vascular Surgery, University of Bologna, DIMES, Bologna, Italy, Bologna, Italy

Aims: Type 1b endoleaks might occur after endovascular aortic repair (EVAR) with an incidence of 3.5% during follow-up. Internal iliac artery (IIA) plays a major role in maintaining pelvic perfusion, thus iliac branch devices (IBD) have been used to treat secondary type 1b endoleaks or even de novo IIA aneurysms, but treatment with a secondary IBD after a previous implanted EVAR may be challenging. The aim of this study is to report technical aspects, early and long-term outcomes of secondary IBD after previous EVAR.

Methods: A multicenter, retrospective, cross-sectional study was conducted in three European vascular centers. We included all consecutive patients with previous repair of abdominal aortic aneurysm (AAA) or thoraco-abdominal aneurysm (TAAA) with distal EVAR and sealing zone in the common iliac arteries with: a) type 1B endoleak or b) the novo aneurysm of the more distal common and/or IIA with indication for repair. All patients were treated with an IBD (ZBIS device COOK Medical or Gore Excluder Iliac-Branch-Endoprosthesis). Primary endpoints: Technical success.

Secondary endpoints: 30-day complications, early and long-term freedom from reinterventions and target vessel instability.

Results: From 2005 to January 2022, 75 patients (Age 71 ± 9 years, Male 72) underwent secondary IBD procedures (74 [98%] Cook IBD) in three centers. Thirteen (17%) were bilateral, with overall 88 IBDs implanted. The indications for secondary repair were aneurysmatic evolution of iliac arteries in 46 (52%) cases and type Ib endoleak in 42 (48%) cases. Primary procedures were EVAR and fenestrated/branched EVAR in 64 (85%) and 11 (15%) cases, respectively. Out of 88 IIAs revascularized, the catheterization was obtained through transaxillary or with crossover techniques in 82 (93%) and 6 (7%) cases, respectively. Technical success was achieved in all cases (100%). During hospitalization we registered: 4 (5%) major adverse events (one myocardial infarction, three kidney injuries); 3 (4%) reinterventions (one relining for kinking of external iliac artery, two femoral access complications); no mortality, as well as no strokes or upper access complications. Mean follow-up was 47 ± 30 months, and survival rate at 5 years was $78 \pm 6\%$ (no aortic related mortality). Out of 88 IBDs implanted, 11 (12%) required reinterventions (5 endoleaks, 4 IBD thrombosis, 2 stenoses) and freedom from reinterventions at 5-years was $84 \pm 6\%$. IIA instability was reported in 3 cases (3%) and freedom from target vessel instability was $95 \pm 3\%$ after 60 months. The two different techniques in IIA catheterization showed comparable safety and technical outcomes results.

Conclusions: The use of secondary IBD after endovascular aortic repair is a safe and effective procedure with high technical success and low complication rates. The durability of the repair with secondary iliac branch device is acceptable, long-term mortality is not affected by aorto-iliac repair and the revascularized IIAs show low rates of target vessel instability.

V119

A Cross Sectional Study on the Anatomic Feasibility of Iliac Side Branch Grafts in a Real-World Setting

Gouveia E Melo R*, Fenelli C, Fernández-Prendes C, Öz T, Stavroulakis K, Rantner B, Stana J, Tsilimparis N

Ludwig Maximilian University Hospital, München, Germany

Objectives: The aim of this study was to analyze the feasibility of different commercially available iliac-branch devices in Europe in a cohort of patients with aorto-iliac aneurysms.

Design: Cross-sectional single-center study.

Materials and Methods: All patients with aorto-iliac or iliac aneurysms that required iliac aneurysm repair, between 2017 and 2021 were included. Morphologic data was analysed using CT-angiograms. Main outcome was feasibility of each endoprosthesis (COOK®ZBIS; GORE®IBE and JOTEC®E-ILIAC) according to the manufacturer's IFUs. Secondary outcomes were feasibility in all three devices, in any device, and with adjunctive procedures (liberal criteria). Additionally, a comparative analysis of all three grafts was performed to analyse differences in feasibility.

Results: Overall, 119 iliac aneurysms in 101 patients were included. Mean age was 71 ± 11 , 91.6% were male. Feasibility was 52.9% for COOK®ZBIS, 33.6% for GORE®IBE and 26.9% for JOTEC®E-Iliac device. 65.5% of patients were feasible with at least one device, while only 10.1% complied with all three devices. The main reasons for lack of feasibility were a short common iliac artery (CIA) length (COOK®ZBIS), a narrow CIA diameter (GORE®IBE) and a $> 50^\circ$ angulation between the external and internal iliac arteries (JOTEC®E-Iliac). There was a significant difference between the feasibility of the three devices ($p < .001$). COOK® ZBIS was the graft with the higher feasibility, with 3.3 and 4.4 higher odds when compared to GORE®IBE and JOTEC®E-Iliac devices, respectively. There was no significant difference between the GORE®IBE and the JOTEC®E-Iliac. By using liberal criteria, overall feasibility increased to 95.8%.

Conclusion: We found that only 65.5% of patients were feasible with one of the available devices according to the manufacturer's IFUs. The COOK®ZBIS was the device with overall highest feasibility. Extending the use of these devices with adjunctive measures and a more liberal approach increased feasibility to 95.8%.

V120

Novel Surgeon-modified Fenestrated Iliac Stent Graft

Papazoglou D*, Jungi S, Chan H, Schmidli J, Makaloski V

Department of Cardiovascular Surgery, Inselspital, Bern University Hospital, Bern, Switzerland

Aims: The endovascular treatment of aorto-iliac and iliac aneurysms is a well-established alternative to open surgery in high-risk patients. Iliac branch devices (IBD) are used to preserve the internal iliac artery (IIA), but anatomic limitations can prevent the use of these devices in up to 80% of patients with aorto-iliac and iliac aneurysms. We describe the feasibility and early results of a novel approach to preserve pelvic perfusion in patients with aorto-iliac and iliac aneurysms not suitable to commercially available IBDs.

Methods: Seven patients, aged 76 years (IQR 64–80), with complex aorto-iliac anatomy not suitable for IBDs, were treated with a novel surgeon-modified fenestrated stent graft between August 2020 and November 2021. The modified device was built using an iliac limb stent graft (Endurant™ II Stent Graft, Medtronic, MN, Minnesota, USA), preparing a fenestration, and placing a bridging stent graft for the IIA. All interventions were done either by ipsilateral or bilateral femoral access.

Results: Technical success rate was 100% and median procedural time was 140 min (IQR 122–221). After a median follow-up of 10 months (IQR 2–14), there were no endoleaks, migrations, stent fractures or loss of device integrity. Six patients had patent iliac vessels during follow-up. One iliac limb occlusion at the level of the common iliac artery occurred after 7 months, requiring a secondary endovascular intervention, restoring patency.

Conclusion: Surgeon-modified fenestrated iliac stent graft is a feasible and safe alternative in treating aorto-iliac and iliac aneurysms in patients with complex aorto-iliac anatomy not suitable to commercially available IBDs. Long-term follow-up is needed to evaluate stent graft patency and long-term complication rates.

Freie Mitteilungen – Kritische Extremitätenischämie

21. Oktober 2022, 16.30–18.00 Uhr

V121

MOTIV BTK Study: Final 6 months results of a multicenter study of the MOTIV Sirolimus-Eluting Bioresorbable Coronary Scaffold in BTK lesions

Bosiers M*

St. Franziskus-Hospital, Münster, Münster, Germany

Background: To evaluate the immediate and long-term safety and efficacy of the MOTIV™ Bioresorbable Scaffold (REVA Medical) in Below-The-Knee (BTK) arteries, for the treatment of patients with rest pain or minor tissue loss (CLTI).

Materials and Methods: The MOTIV Bioresorbable Scaffold incorporates a new scaffold material TyroCore, which is composed mainly of an iodinated, polycarbonate copolymer of tyrosine analogs. MOTIV is completely radiopaque and is comprised of thin struts that facilitate device delivery and precise target lesion treatment, and it is the first drug-eluting bioresorbable scaffold that received CE Mark approval for treatment of BTK peripheral artery disease.

The MOTIV BTK study is a prospective, multi center pivotal trial enrolling 58 patients due to the presence of a target lesion of max 100 mm in length in BTK arteries. Definition of a target lesion is a de novo or restenotic lesion after PTA or a residual flow-limiting dissection or restenosis after PTA of a longer lesion.

Primary endpoints are primary patency rate through 6, 12, and 36-months of follow-up as well as the proportion of subjects who experience serious device-related adverse events within 30 days. Secondary endpoints are freedom from CD-TLR, limb-salvage rate, clinical success, freedom from serious adverse events and technical success.

Technical success was defined as the ability to cross and dilate the lesion to achieve residual angiographic stenosis no greater than 30 %.

Results: 76 MOTIV scaffolds could successfully be implanted in 58 patients. 30-day adverse events occurred in 3%. Primary patency rate was 90% after 6 months. Limb salvage rate was 97% and freedom from CD-TLR was 98% at 6 months. One patient had a lower leg amputation at 1-month due to wound healing disorder; reported as unrelated to the MOTIV scaffold and another patient had an amputation of the study limb at 4 months due to a septic wound infection; reported as unrelated to the MOTIV scaffold. There was no mortality or serious adverse events for all patients within the first 30 days. Technical success was 100 %. Rutherford improvement was seen in 81 % at 12 months. Eight deaths occurred during follow-up (14 %) and were not device or procedure related (Heart & Respiratory Failure $n=1$, Septic Shock/Renal Failure $n=4$, Multi-Organ Failure $n=3$).

Conclusion: The MOTIV BTK Study has demonstrated favorable acute safety and effectiveness performance in this initial trial. All patients in the study will be followed for a total of 36 months with both clinical and invasive imaging assessments.

V122

Langzeitergebnisse anatomischer und extraanatomischer Bypassrekonstruktionen crural bei chronisch-kritischer Extremitätenischämie

Meyer A^{1*}, Boxberger E¹, Behrendt C², Yagshyyev S¹, Welk I¹, Lang W¹, Rother U¹

¹Gefäßchirurgische Abteilung, Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland;

²Department of Vascular Medicine, Research Group GermanVasc, University Heart and Vascular Centre UKE Hamburg, University Medical Centre Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland, Hamburg, Deutschland

Hintergrund: Crurale Bypasschirurgie stellt weiterhin eine essentielle Säule der Therapie zur Behandlung der chronisch-kritischen Extremitätenischämie dar. Die aktuelle Evidenz und Studienlage diesbezüglich in der Literatur ist jedoch nicht zufriedenstellend. Daher wurde eine Analyse der Langzeitergebnisse femoro-cruraler Bypassrekonstruktionen unter spezieller Berücksichtigung von extraanatomischer Verfahren durchgeführt.

Methoden: Es erfolgte im Rahmen einer Single-Center Studie eine retrospektive Datenauswertung konsekutiver Patienten mit femorocruraler Bypassrekonstruktion im Studienzeitraum von 2008–2019. Als Endpunkte der Analyse wurden Amputation, Patency, major adverse cardiac (MACE) and major adverse limb events (MALE) definiert. Zusätzlich erfolgte ein Vergleich zwischen anatomischen und extraanatomischen Kunststoffbypässen.

Ergebnisse: 455 Patienten (141 weiblich) wurden eingeschlossen. Die Rekonstruktion erfolgte in 316 (69,4 %) Patienten als Venen-, in 131 Fällen (30,6 %) als Kunststoffbypass, bei insgesamt 51 Fällen (11,2 %) von extraanatomischen Kunststoffbypassrekonstruktionen. Es zeigt sich insgesamt eine Frühverschlussrate von 9,0 %, sowie eine In-Hospital Mortalität von 2,8 %. Die Rate an MALE betrug 1,5 %, die an MACE 2,4 %. Die 1-Jahres-, 3-Jahres- und 5-Jahresoffenheitsrate der Venenbypässe betrug 74,5 %, 68,8 % bzw. 61,7 %, im Vergleich zu 55,1 %, 46,0 % bzw. 38,3 % bei Kunststoffbypässen ($p < 0,001$). Extraanatomische Kunststoffbypässe wiesen signifikant bessere Ergebnisse auf als anatomisch tunnelierte Kunststoffbypässe (mittlere patency: 33 Monate (0–121, SD 29,9) vs. 14 Monate (0–101, Standardabweichung SD 21,6), $p = 0,008$). Ähnliches konnte für den Extremitätenverlust gezeigt werden (limb salvage: anatomisch 19,75 (0–101, SD 23,7) Monate, extraanatomisch 37,78 (0–144, SD 31,8) Monate, $p = 0,009$).

Diabetes (Hazard ratio, HR 1,314, Konfidenzintervall CI 1,023–1,688, $p = 0,032$), KHK (HR 1,343, CI 1,041–1,732, $p = 0,023$) und Dialysebehand-

lung (HR 2,678, CI 1,687–4,250 $p < 0,001$) waren unabhängige Prädiktoren für ein reduziertes Überleben.

Schlussfolgerung/Diskussion: Komplikations- und Mortalitätsraten nach femorocruraler Bypassrekonstruktion sind niedrig. Extra-anatomische Kunststoffbypässe als vermeintliches Bail-out Verfahren zeigen akzeptable Ergebnisse hinsichtlich der Offenheitsrate im Langzeitverlauf und stellen bei Fehlen von geeignetem Venenmaterial eine Alternative zum Venenbypass dar, welcher weiterhin der Goldstandard der Therapie bleibt. Essentiell ist allerdings die individuelle Entscheidungsfindung unter Berücksichtigung der Komorbiditäten terminale Niereninsuffizienz und KHK, wodurch die Ergebnisse zukünftig weiter verbessert werden könnten.

V123

Evaluation des Einflusses der femoro-cruralen Bypassanlage auf die subjektiv empfundene Lebensqualität

Wilhelmi M*

St. Bernward Krankenhaus, Hildesheim, Deutschland

Hintergrund: Die PAVK ist eine der weltweit häufigsten Erkrankungen – Tendenz steigend. Die Therapie ist abhängig vom Stadium. Leitlinien fordern im Stadium der „Chronic-Limb-Threatening-Ischemia“ (CLTI) eine Verbesserung der klinischen Situation und hier v. a. eine Verbesserung der Lebensqualität (QoL). Trotz dieser Forderung wird die QoL aber nicht standardisiert erfasst/nicht beurteilt. Die Studie zielte deshalb darauf ab, neben üblicher Outcomeparametern (Bypassoffenheit, Beinerhalt und Mortalität) auch die Lebensqualität nach femorocruraler Bypassanlage zu untersuchen.

Patienten/Methoden: Eingeschlossen wurden 34 Patienten mit CLTI ($m=27$; $f=7$, 70,1 Jahre). Untersuchungsparameter: Bypassoffenheit, Beinerhalt, Mortalität und Lebensqualität anhand des SF-36-Fragebogens; prä-OP, bei Entlassung und 1- und 3-Monate post-OP.

Resultate/Diskussion: Der positive Einfluss revaskularisierender Eingriffe an der unteren Extremität auf die QoL ist seit einigen Jahren bekannt, aber bisher nur im Rahmen kleinerer Studien gezeigt. Wesentliche Einschränkungen bestanden zudem darin, dass dort unterschiedliche und v. a. eher leichtere Stadien der PAVK sowie revaskularisierende Eingriffe oberhalb des Kniegelenks betrachtet wurden. Die vorliegende Studie schließt hier insofern eine Lücke, als dass der Fokus explizit auf Patienten mit schweren Formen der PAVK (CLTI) gelegt wurde, die einer cruralen Revaskularisation bedürften. In Ergänzung zu bisherigen Studien konnte beobachtet werden, dass sich Männer tendenziell bei Vorliegen einer CLTI eher hinsichtlich ihrer körperlichen Funktionsfähigkeit eingeschränkt fühlen, wohingegen Frauen eher psychisch-soziale Beeinträchtigungen beklagen. Trotz objektiv vergleichbarer „äußerer“ klinischer Befunde, scheinen also geschlechterspezifische Unterschiede hinsichtlich des subjektiven Gesundheitsempfindens zu bestehen. Darüber hinaus berichteten Patienten im Stadium IV nach Fontaine, dass sie sich tendenziell stärker beeinträchtigt fühlten, als solche im Stadium III. Dies deutet daraufhin, dass trotz der in beiden Fällen schweren körperlichen Einschränkungen durch die Erkrankung noch feinere Abstufungen existieren als bisher angenommen. Im Gegensatz zu anderen Studien, die nach revaskularisierenden Maßnahmen v. a. deutliche Verbesserungen „Körperfunktion-bezogener“ Subskalen des SF-36 beschreiben, konnten in der vorliegenden Studie hoch signifikante Verbesserungen aller evaluierten acht Subskalen ($p < 0,001$) beobachtet werden. Dies ist insofern interessant und relevant, weil in der Zusammenschau mit den zuvor beschriebenen Erkenntnissen einerseits unterstrichen wird, dass beide Geschlechter signifikant von revaskularisierenden Maßnahmen profitieren und andererseits trotz des eingeschränkten Outcomes bei Eingriffen unterhalb des Kniegelenkes offensichtlich ein signifikanter Zugewinn an Lebensqualität erreicht werden kann – und dies offenbar auch wenig beeinflusst vom weiteren klinischen Verlauf, also auch etwaig notwendigen Re-Eingriffen oder sekundären Amputationen. **Schlussfolgerung:** Die Beobachtungen zeigen, dass es ethisch und gesundheitsökonomisch sinnvoll ist, dem Aspekt der Lebensqualität auch

klinisch mehr Beachtung zu schenken und neben den ansonsten üblichen Standardgrößen, mit zu erfassen. Zur Untermuerung der Beobachtungen wäre es sinnvoll multizentrisch ein größeres Studienkollektiv zu betrachten und eine weitere Spezifizierung revaskularisierender Maßnahmen (offen/interventionell) über längere Intervalle vorzunehmen, um zu untersuchen, wie lange sich die beobachteten Effekte nachweisen lassen, ob es nach einer gewissen Zeit zu weiteren Veränderungen kommt, wie diese aussehen, wann diese eintreten und wovon diese abhängen.

V124

Einsatz der routinemäßigen postoperativen Digitalen Subtraktionsangiographie in Interventionsbereitschaft bei cruralen Bypassen

Leinweber M*, Simeoni A, Kliewer M, Assadian A

Klinik Ottakring, Wiener Gesundheitsverbund, Wien, Österreich

Hintergrund: Zur postoperativen Qualitätsprüfung nach cruraler Bypassanlage kann eine Digitale Subtraktionsangiographie (DSA) in Interventionsbereitschaft durchgeführt werden. Die Studienlage zum Interventionsbedarf und damit zur Wertigkeit einer routinemäßigen postoperativen DSA nach cruraler Bypassanlage ist limitiert, aktuelle Studien fehlen. Die vorliegende retrospektive, monozentrische Studie soll eine Übersicht über Interventions- und Komplikationsraten der postoperativen DSA sowie Offenheits- und Reinterventionsraten nach 12 und 24 Monaten geben.

Methoden: Alle Patienten, welche zwischen 2014–2021 eine crurale Bypassanlage aufgrund einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (pAVK) erhielten werden eingeschlossen. Ein Case Report Form mit den zu erhebenden Parametern ist vor Studienbeginn definiert worden. Eine multivariable logistische Regression wird mit den Kovariablen Patientencharakteristika, präoperative Klinik und Indikation zum Eingriff sowie Art der operativen Versorgung durchgeführt. Die Offenheitsraten sowie Reinterventionsraten werden mit Kaplan-Meier-Kurven berechnet.

Ergebnisse: Zwischen 2014–2021 erhielten $n=110$ Patienten eine Anlage eines cruralen Bypasses aufgrund einer bestehenden pAVK. $N=27$ der Patienten waren weiblich (24,5 %). $N=72$ (65,5 %) erhielten anschließend eine postoperative DSA. Zum Zeitpunkt der Abstrakteinreichung lagen noch keine definitiven Ergebnisse der Studie vor, diese werden bis zum Kongress nachgereicht.

Schlussfolgerung: Die Studienlage zum perioperativen Management von Patienten mit cruralem Bypass ist aufgrund der vergleichsweise Seltenheit von cruralen Bypassen limitiert. Aktuelle Studien zur routinemäßigen postoperativen DSA fehlen. Aufgrund der gravierenden Folgen eines Bypassverschlusses für Bein und Leben des Patienten ist eine optimale, evidenzgesicherte Nachsorge dieser Patienten essenziell. Die vorgelegte Studie soll das Prozedere der postoperativen DSA im Intervall evaluieren und Patientenpopulationen detektieren, die besonders von dieser Intervention profitieren.

V125

High prevalence of CHIP mutations in the blood of patients with peripheral bypass graft occlusion

Streck E*, Harloff M, De Donato D, Schiele S, Hyhlik-Dürr A, Claus R

Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Germany

Aims: Peripheral arterial disease (PAD) caused by atherosclerosis results in reduced arterial blood flow to the limbs. In late stages of disease, atherosclerotic plaques can cause complete arterial occlusion, which may require bypass surgery.

Previous studies have reported a relation between clonal hematopoiesis of indeterminate potential (CHIP) and coronary heart disease. CHIP is defined as occurrence of somatic gene mutations in the hematopoietic system without definitive evidence of neoplasia. Here, we investigated

whether CHIP in peripheral blood (PB) of PAD patients is associated with acute bypass graft occlusion.

Methods: Genomic DNA from PB of patients with and without bypass occlusion was sequenced using the AmpliSeg for Illumina Myeloid sequencing panel. Patients with tumor diagnosis, autoimmune diseases, or bypass occlusions caused by technical reasons or infections were excluded. Historical data from CHIP prevalence were used as a control.

Results: In total, we analyzed the PB of 32 individuals with bypass occlusion and 11 control patients without.

Median age was 70 years in the study group, 86 % were male. We identified CHIP-related variants in 9/32 individuals (28 %) with an average of 1.77 variants per patient. The median variant allele frequency (VAF) was 5 % (range 2–48 %). The most frequently mutated gene was tet methylcytosine dioxygenase 2 (TET2) (7/9, 77 %), followed by DNA methyltransferase 3 alpha (DNMT3A) (2/9, 22 %). Specific mutational combinations were not detectable. Detailed analyses of cell subpopulations showed lineage-specific segregation of CHIP with presence of mutations in cells of the myeloid lineage, NK cells, and B cells but not in T lymphocytes. In a small still recruiting control group of peripheral bypass patients without occlusion ($n=11$), a trend towards lower CHIP frequency was observed. Compared to the general population (>60 years), the percentage of CHIP-positive individuals with peripheral bypass graft closure tended to be higher.

Conclusions: Based on the observation that CHIP with loss-of-function mutations in the epigenetic modifier TET2 promotes inflammatory processes and atherosclerosis, we show an increased prevalence of CHIP, particularly with TET2 mutations, in patients with peripheral bypass graft occlusion. Thus, CHIP could be used as biomarker to identify patients at risk and potentially enable precautionary measures.

V126

Kurz- und Langzeitergebnisse nach Majoramputation in Zusammenhang mit der prognostischen Wertigkeit der präoperativen transkutanen Sauerstoffpartialdruckmessung (tcpO₂) und dem Wifl-Score

Garabet W^{1*}, Al-Jelo M¹, Wolters K¹, Duran M², Schelzig H¹, Rembe J¹

¹Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität (HHU), Düsseldorf, Deutschland; ²Klinik für Gefäß- und endovaskuläre Chirurgie, Marienhospital Gelsenkirchen, Gelsenkirchen, Deutschland

Hintergrund: Die Entscheidungsfindung zur Amputation bedarf umfassender Vorbereitung und differenzierter Abwägung. Insbesondere die Feststellung einer adäquaten Amputationshöhe mit ausreichender Gewebewitalität und Prädiktion einer möglichst komplikationslosen Heilung stellt eine Herausforderung dar. Der Wifl-Score (Wunde, Ischämie und Fuß-Infektion) stellt ein neues Scoring System zur Prädiktion der Amputationswahrscheinlichkeit innerhalb eines Jahres dar. Er ermöglicht eine genauere Klassifikation der gefährdeten Extremität sowie die Beantwortung der Frage, ob eine Revaskularisation oder eine Amputation notwendig ist. Insbesondere die transkutane Sauerstoffmessung (tcpO₂) als Teil der Ischämie-Klassifikation hat sich in der Vergangenheit als guter Indikator für die Festlegung der notwendigen Amputationshöhe gezeigt.

Diese retrospektive Studie adressiert die Frage ob anhand des präoperativen Wifl-Scores sowie den tcpO₂-Werten eine aussagekräftige Prognose zum Outcome nach Amputation und der idealen primären Amputationsgrenze gegeben werden können.

Methoden: Es erfolgte eine retrospektive Aufarbeitung der in den vergangenen 10 Jahren (bis einschl. 08/2021) durch die Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie behandelten Patienten mit pAVK St. IV oder angio-pathischem diabetischen Fußsyndrom und einer erfolgten Majoramputation. Zum Vergleich wurde eine alters- und geschlechts-gematchte Kohorte von Patienten mit einer pAVK im St. III/IV oder einem diabetischen Fußsyndrom ohne Amputationsindikation herangezogen. Es erfolgte die Erstellung einer umfangreichen Datenbank mit 54 Datenitems (inkl. de-

mographischen Daten, tcpO₂-Werten, ABI, Gefäßstatus, Amputationshöhe, Revisionen) und die retrospektive Kalkulation des Wifl-Scores für alle Patienten. Als primäre Outcomeparameter wurden das Auftreten von Wundheilungsstörungen (Infektion, Dehiszenz), Notwendigkeit der Revision oder Nachamputation auf einer höheren Ebene erfasst. Es erfolgte eine umfangreiche deskriptiv-statistische Aufarbeitung, sowie Regressions- und Korrelationsanalysen hinsichtlich der prädiktiven Wertigkeit des Wifl-Scores und der tcpO₂-Werte.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 192 Patienten (70,3 % männlich) mit einer Major-Amputation und vollständigem Datensatz zur retrospektiven Berechnung des Wifl-Scores identifiziert und eingeschlossen werden. Über 2/3 der Patienten wiesen das höchste klinische Wifl Stadium 4 und tcpO₂-Werte <30 mmHg auf. Bei 51 Patienten (26,5 %) zeigte sich eine Nachresektion notwendig, wobei hiervon über die Hälfte eine Amputation auf der nächsthöheren Ebene benötigten. Insgesamt zeigte sich eine Korrelation zwischen dem klinischen Wifl-Stadium und der Notwendigkeit einer Nachamputation, bzw. dem Auftreten klinischer Wundheilungsstörungen. Der tcpO₂-Wert kann dabei wertvolle Erkenntnisse über die adäquate Amputationshöhe liefern.

Schlussfolgerung: Es konnte eine Korrelation zwischen der Schwere des Wifl-Stadiums und der Gefahr einer Wundheilungsstörung sowie Notwendigkeit der Nachresektion gezeigt werden. Der tcpO₂-Wert, als Teil der Berechnung des Wifl-Scores, aber auch als Einzelparameter liefert wertvolle Informationen über die Heilungswahrscheinlichkeit nach Amputation und das Auftreten sekundärer Heilungsstörungen. Um jedoch robustere klinische Vorhersagen treffen zu können bedarf es größerer, prospektiv angelegter Studien, welche eine bessere Feinabstimmung der tcpO₂-Werte ermöglichen.

V127

Stellenwert der thorakoskopischen Sympathektomie bei primärem und sekundärem Raynaud-Phänomen – Langzeit-Follow-up im eigenen Patientengut

Zöchmann K*

LK Amstetten* Österreich

Hintergrund: Das Raynaud-Phänomen ist eine Erkrankung mit hoher Prävalenz, meist jedoch milder klinischer Symptomatik. In seltenen Fällen haben Patienten derart hohen Leidensdruck, dass eine pharmakologische Therapie notwendig wird. Die medikamentöse Behandlung ist nebenwirkungsreich und kann Frequenz und Intensität der Anfälle nur begrenzt lindern, sodass invasive Maßnahmen zur Diskussion stehen.

Methoden: Retrospektiv konnten wir 19 thorakoskopische Sympathektomien, die an unserem Klinikum seit 2003 durchgeführt wurden, analysieren. Mittels standardisiertem Fragebogen wurden die Patienten u. a. zu Therapieerfolg, Nebenwirkungen und Lebensqualität befragt.

Ergebnisse: Alle Patienten hatten präoperativ Beschwerden über mehrere Jahre mit subjektiv hohem Leidensdruck und keiner ausreichenden Linderung auf konservative Maßnahmen oder pharmakologische Therapien. In etwa 2/3 der Fälle bestand ein sekundäres Raynaud-Phänomen bereits zum OP-Zeitpunkt oder wurde in den folgenden Jahren diagnostiziert. Unmittelbar postoperativ berichteten 94,74 % aller Patienten über ein Sistieren der Symptome. Nach 6 Monaten gaben noch 61,54 % der Patienten Beschwerdefreiheit an, die im Durchschnitt für 6,4 Jahre anhielt. Danach kam es zu einem Rezidiv, das in den meisten Fällen als milder im Vergleich zur Ausgangssymptomatik beschrieben wird. Digitale Ulzerationen konnten zur Abheilung gebracht werden, traten allerdings nach einigen Jahren erneut auf.

Schlussfolgerung/Diskussion: Patienten, die aufgrund einer Raynaud-Symptomatik ausgeprägte Beschwerden haben, leiden zu einem hohem Prozentsatz an einem sekundärem Raynaud-Phänomen und müssen einer weiteren Abklärung zugeführt werden.

Die thorakoskopische Sympathektomie ist bei entsprechender Expertise eine komplikationsarme Operation mit initial guter Erfolgsrate. Rezidive

werden häufig beobachtet, die Symptomatik des Rezidivs ist jedoch in der Regel milder.

Es gibt derzeit keine evidenzgesicherte Behandlung für das Raynaud-Phänomen, mit dem Heilung zu erzielen ist. Unter dem Aspekt der Beschwerdelinderung sollte nach entsprechender Aufklärung der Patienten über die Rezidivquote die thorakoskopische Sympathektomie unserer Meinung nach dennoch bei Patienten mit schweren Verläufen bei Versagen der konservativen Therapieoptionen in Betracht gezogen werden.

Untersuchungen eines größeren Patientenkollektivs unter Berücksichtigung des Behandlungsziels der langfristigen Beschwerdelinderung wären notwendig, um entsprechende Evidenz erzielen zu können. In den aktuellen ESVM Guidelines zur Therapie des Raynaud-Phänomens wird die thorakoskopische Sympathektomie nicht mehr empfohlen. Dies könnte dazu führen, dass eine chirurgische Therapieoption in Vergessenheit gerät, die in unserem kleinen untersuchten Kollektiv von 2/3 der operierten Patienten als langfristig effektiv beschrieben wurde.

V128

Gefäßverletzungen der oberen Extremität bei Zweiradunfällen

Warm T*, Goßlau Y, Hyhlik-Dürr A

Klinik Für Gefäßchirurgie Und Endovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland

Hintergrund: Traumata mit vaskulärer Beteiligung sind eine seltene jedoch oft schwerwiegende Verletzung und stellen eine komplexe Herausforderung für den behandelnden Gefäßchirurgen im Rahmen der Polytraumaversorgung dar.

Methoden: Bei der vorliegenden Arbeit handelt sich um eine retrospektive, monozentrische Datenanalyse aus dem Traumaregister unseres Level-1-Trauma-Centers. Untersucht wurden 20 Patienten mit Zweiradunfällen und vaskulärer Beteiligung im Zeitraum von 03/16 bis 02/22.

Ergebnisse: 4/20 Patienten mit Zweiradunfällen erlitten eine Verletzung der oberen Extremität. Davon war zweimal die periphere Extremität im Rahmen von Unterarmfrakturen betroffen; das verletzte Gefäß war in beiden Fällen die A. radialis. Bei zwei Patienten war die A. subclavia am thorakalen Übergang komplett abgerissen („junctional zone“). Einer dieser Patienten hatte zusätzlich eine traumatische Amputation des distalen Unterarms erlitten. Alle Patienten wiesen mehrere Begleitverletzungen unterschiedlicher Schwere auf. Der ISS (Injury Severity Score) lag bei allen über 16, was definitionsgemäß einem Schwerverletzten entspricht.

Das Patientenalter betrug im Mittel 25,8 Jahre (range 20–38), es bestanden keine Vorerkrankungen. Der MESS-Score (Mangled Extremity Severity Score) war durchschnittlich bei 7 (range 5–10).

Beide peripheren Verletzungen konnten bei erhaltener 1-Gefäßversorgung konservativ behandelt werden. Bei beiden Subclaviarupturen erfolgte zunächst eine zentrale Ballonblockade der A. subclavia über eine femorale Punktion, bevor der operative Zugang zur Verletzung etabliert wurde. Eine Patientin erhielt ein venöses Interponat. Bei dem anderen Patienten musste im Sinne einer life-before-limb Entscheidung eine Ligatur der A. subclavia mit Oberarmamputation erfolgen.

Die Letalität betrug 50 %: beide Patienten mit Subclaviaverletzungen verstarben an den Polytraumafolgen.

Schlussfolgerungen/Diskussion: Die obere Extremität kann bei Zweiradunfällen schwere Verletzungen erleiden, bei denen Gefäße mitbeteiligt sein können. Das Spektrum reicht von peripheren Läsionen bis hin zu vital bedrohlichen zentralen Gefäßrupturen. Alle Patienten in dieser Untersuchung waren polytraumatisiert und wiesen teilweise lebensbedrohliche Begleitverletzungen auf.

Ziel der Arbeit ist die Vorstellung einer Fallserie mit vaskulären Verletzungen der oberen Extremität nach Zweiradunfall und die Beschreibung moderner Behandlungsalgorithmen im Rahmen der Polytrauma-Versorgung.

Freie Mitteilung – Thorakoabdominelle Aortenaneurysmen II

22. Oktober 2022, 08.00–09.30 Uhr

V129

Degeneration von kollagenen Fasern in thorakoabdominellen Aortenaneurysmen

Hruschka B*, Doukas P, Bassett C, Gombert A, Jacobs M

Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

Hintergrund: Thorakoabdominelle Aortenaneurysmen (TAAA) stellen in der Gruppe der aortalen Aneurysmen eine seltene, aber umso gravierendere Erkrankung dar. Selbst bei optimaler Versorgung in Schwerpunktzentren liegt die postoperative Mortalität bei 17 % nach einem, respektive 37 % nach fünf Jahren. Ein besseres Verständnis des Hintergrunds dieser Erkrankung könnte Ansätze für optimierte Patientenversorgung bieten.

Die feingewebliche Struktur der Gefäßwand ist einer der Hauptfaktoren in der Genese von TAAAs. Bei genetischen Erkrankungen wie dem Marfan- oder dem Loys-Dietz-Syndrom ist diese gestört und führt zur frühen Aneurysmabildung.

Bei sporadischen und Postdissektions-Aneurysmen wird ebenso eine Degeneration von elastischen- und von Kollagenfasern beobachtet. Der Versuch unserer Studie ist es, die Degeneration von Kollagenfasern zu quantifizieren und ihre Verteilung in den erkrankten Aortensegmenten zu untersuchen.

Material und Methoden: Aortenwandproben aus der deszendierenden, suprarenalen und infrarenalen Aorta wurden intraoperativ von $n=25$ Patienten mit einem sporadischen oder Postdissektions-TAAA gewonnen. Als Kontrollgruppe dienen Primataaorten von unserer Kooperation mit dem Deutschen Primatenzentrum Göttingen (DPZ). Die Darstellung der Kollagenfasern erfolgte mittels Sirius Rot Färbung und anschließender Polarisationmikroskopie. In den untersuchten Abschnitten zeigt sich eine Abnahme der Konzentration von Kollagen Typ 1, sowie eine relative Zunahme der Konzentration von Kollagenfasern, welche in Umbauprozessen involviert sind. Der Großteil der Kollagenfasern liegt in degeneriertem Zustand, welcher als fragmentiert und kondensiert beschrieben werden kann, vor. Des Weiteren kann in so gut wie allen Schnitten eine mukoide Extrazellulärmatrix-Akkumulation beobachtet werden. Die digitale Quantifizierung der Kollagenfasern erfolgte mit Image J Fiji.

Ergebnisse: Unsere Zwischenergebnisse ergeben in allen untersuchten Abschnitten eine massive Degeneration der kollagenen in der Gefäßwand. Sowohl die Struktur als auch die Anzahl der kollagenen Fasern war im Vergleich zur Kontrollgruppe deutlich verändert. In einzelnen Schnitten konnte auch eine Assoziation der Degeneration mit der Thrombosierung des Aneurysmas festgestellt werden.

Diskussion: Der nächste Schritt unseres Projekts ist die Quantifizierung der Kollagenfaserndegeneration bei Patienten mit bekannten Bindegeweberkrankungen und die Untersuchung der Aktivität der Matrixmetalloproteinasen in den verschiedenen Segmenten der Aortenwand. Die eventuelle Korrelation der Kollagen Degeneration und der zu Grunde liegenden zellulären Prozesse mit der Ausprägung von TAAAs in den verschiedenen aortalen Segmenten könnte einen wichtigen Beitrag zum besseren Verständnis der Erkrankung liefern und Ansatzpunkte für diagnostische sowie therapeutische Möglichkeiten bieten.

V130

Outcome of elective and emergency open thoracoabdominal aortic aneurysm repair in 255 cases—a retrospective single center study

Gombert A*, Frankort J, Kotelis D, Jacobs M

Universitätsklinikum RWth Aachen, European Vascular Center Aachen-maastricht, Aachen, Germany

Objective: This study reports on open TAAA repair comparing short- and long-term patients' outcome according to the conducted type of repair defined by the Crawford classification and elective vs. emergency repair. Endpoints were mortality, acute kidney injury (AKI), sepsis, spinal cord ischemia (SCI) and re-intervention rate.

Methods: Retrospective study reporting outcome of 255 patients (between 2006 and 2019), designed according to the STROBE criteria.

Results: The TAAA-distribution was type I 25%, type II 26%, type III 23%, type IV 18%, and type V 7%. 51 (20%) patients had an emergency procedure. 51% of all patients had a history of aortic surgery, 58% of all patients suffered from post-dissection TAAA, 26% of all patients had a connective-tissue disease.

In-hospital mortality rate among elective treated patients was 16% ($n=33$) vs. 35% ($n=18$) in the emergency subgroup; the total mortality rate was 20% ($n=51$). The adjusted Odds ratio for in-hospital mortality following emergency repair compared with elective repair was 2.52 (1.15; 5.48).

Temporary renal replacement therapy because of AKI was required in 29% ($n=74$) of all patients, sepsis from different cause was observed in 37% ($n=94$), SCI in 7% ($n=18$), 10 patients suffering from paraplegia and 8 from paraparesis).

The mean follow-up time was 3.0 years (median 1.5, 0–12.8 years). Aortic related re-intervention rate occurred in 2.8%. Total mortality rate during follow up was 22.5% ($n=46$), 5.3% ($n=11$) of all patients died due to aortic-related events.

Conclusion: Open TAAA repair is associated with a relevant morbidity and mortality rate, yet the incidence of spinal cord ischemia may be favorably low, if a neuromonitoring protocol is applied. Aortic-related re-intervention and aortic-related mortality rate during follow-up are low.

V131

Neurological outcome of elective open thoracoabdominal aortic aneurysm repair in over 500 cases with standardized neurological protection protocol—a retrospective multi-center study

Frankort J^{1*}, Gombert A¹, Doukas P¹, Mees B², Jacobs M¹

¹Uniklinik Aachen, Aachen, Deutschland; ²Maastricht Universitair medisch centrum, Maastricht, Die Niederlanden

Daten Z. t. noch nicht ausgewertet, Auswertung folgt.

Objective: In this multicenter study we would like to report our neurological outcomes in open, elective TAAA-repair using a standardized neurological protection protocol, including cerebrospinal fluid drainage, neuromonitoring, hypothermia, intercostal re-implantation. Primary endpoints were mortality and spinal cord ischaemia (SCI). Secondary endpoints were acute kidney injury (AKI), stroke.

Methods: This is a unique, retrospective study reporting the outcome of 500 patients (2001–2020) in two cross border centers managed by the same surgeon, the study is designed according to the STROBE criteria.

Results: A total of 500 patients had an elective, open TAAA repair, of which ... was type I, ... type II, ... type III, ... type IV according to the Crawford classification. ... were male, the mean age was ... of all patients suffered from post-dissection TAAA, ... of all patients had a connective-tissue disease.

Cerebrospinal fluid drainage was used in ... patients. Neuromonitoring was used in ... patients. ... cases showed intraoperatively a decrease in motor evoked potentials (MEP's), in of those ... cases a total of ... intercostal artery re-implantation were performed.

The in hospital/30-day mortality rate was SCI occurred in ... patients, of which ... paraplegia and ... paraparesis. Of those patients who had SCI, ... of them had an intercostal artery re-implanted.

Temporary renal replacement therapy because of AKI was required in ... patients. Stroke occurred in ... patients.

Conclusion: Open TAAA repair is less and less being performed in favor of endovascular repair. This study shows when performed in a high volume, experienced center with a standardized spinal cord protection protocol, that although mortality rate und morbidity rate is still considerable, spinal cord ischemia rate may be favorable low in patients not suited for endovascular repair.

V132

Open surgery of complex aortic pathologies using selective pressure- and volume-controlled organ perfusion: An advanced protection strategy

Rusch R*, Berndt R, Rusch M, Cremer J

Herz- und Gefäßchirurgie, Kiel, Germany

Aims: The open surgical treatment of complex aortic pathologies is still associated with increased morbidity and mortality. In some rare cases, open surgery is still required, in which organ perfusion play an important role. This technical approach describes the use of a customized heart-lung machine (cHLM) for selective organ perfusion in open surgery of complex aortic pathologies.

Methods: Over a period of 2 years, 8 patients with thoraco-abdominal aortic aneurysm (Crawford 3 and 4) were included. The cHLM was connected via cannulation of the common femoral vein (CFV). During aortic cross-clamping, selective cannulation of the superior mesenteric artery (SMA), the coeliac trunk (CT) and the left and right renal arteries was performed using flexible 10–12 French DLP arterial cannulas.

Results: The use of the cHLM was safely feasible without any intraoperative complications in all patients undergoing aortic surgery in our hospital. Selective step-by-step cross-clamping times ranged between 30–60 min. Cannulation of the CFV, renal and visceral arteries were performed without complications and within an acceptable timeframe. In the post-operative course, only mild lactate elevations were seen and one patient presented with acute renal failure requiring temporary dialysis and one patient died in multi-organ failure.

Conclusions: Open surgical treatment of complex aortic pathologies is technically challenging and requires specific protection strategies to minimize organ damage. The possibility of monitored pressure- and volume-controlled organ perfusion by cHLM might be a safe method for management of complex aortic pathologies.

V133

First single center experience with inner branched endovascular aortic repair

Pavotbawan K*, Furrer M, Hofer Strebel S

Kantonsspital Graubünden, Chur, Switzerland

Aim: Thoracoabdominal aortic aneurysms (TAAA) are treated mainly endovascularly. Fenestrated or outer branched stentgrafts are often used for this purpose. More recently, new designed stentgrafts with inner branches are available. These stentgrafts have certain advantages. Aim of this study was to analyze the technical success rate and short-term results of inner branched endovascular aortic repair (iBEVAR).

Methods: All patients treated with an iBEVAR at a single center from January 2020 until December 2021 were reviewed. Patient characteristics, in-

dications and targeted vessels were recorded. Procedural detail, outcomes and reintervention rate were analyzed.

Results: Out of the total number of 115 endovascular aortic repair procedures we performed 5 iBEVAR. Three patients showed Crawford Type III and one patient Crawford Type I TAAA. One patient was treated due to IA endoleak after EVAR of a juxtarenal abdominal aneurysm. Four E-xtra DESIGN ENGINEERING Jotec stentgrafts and one off the shelf E-inside Jotec stentgraft were used. A total of 17 visceral arteries (3 TC, 5 AMS, 4 LRA, 4 RRA, 1 accessory LRA) were targeted with inner branches. Six visceral arteries with upwards facing and eleven with downwards facing inner branches. Bridging stentgrafts were Gore VIABAHN Balloon Expandable ($n=15$) and Bentley BeGraft+ ($n=2$). Two patients needed only percutaneous femoral access. Three patients had additionally cut down for the left axillar artery. All 17 visceral arteries were patent in the first postoperative CT scan. Median follow up was 3 months (mean 6.2). Follow up CT scan after three months were available for four patients and after one year for two patients. All inner branches were patent. In one patient an IA endoleak disappeared completely during follow-up. One IB endoleak needed re-intervention after 3 months due to aneurysm sack growth. The remaining patients showed stable aneurysm sac in follow up.

Discussion: Early results of iBEVAR are promising. We observed high patency rates of the bridging stentgrafts and reasonable reintervention rate. The inner branches gave us significantly more options for anatomically difficult conditions. For example, in one patient two nearby left renal arteries could be preserved by upward and downwards facing inner branches. Furthermore, the capability to treat complex TAAA with only femoral access decreases some perioperative risks. In addition, the off-the-shelf E-inside Jotec stentgraft can also be used to exclude emergent aneurysm. iBEVAR gives an additional armamentarium in endovascular treatment of difficult anatomy.

V134

Komplettierung fenestrierter oder gebrannter thorakoabdominaler Endoprothesen unter Lokalanästhesie mit probatorischer Ballon-Blockade: Beschreibung der Technik und eigene Ergebnisse

Knappich C*, Dridi S, Kallmayer M, Eckstein H

Klinikum Rechts Der Isar Der Technischen Universität München, München, Deutschland

Fragestellung: Seit der Jahrtausendwende stieg der Anteil fenestrierter bzw. gebrannter Endoprothesen (f/bEVAR) zur Therapie thorakoabdominaler Aortenaneurysmen (TAAA) auf $> \frac{3}{4}$ der Fälle an. Wenngleich hierdurch eine deutliche Reduktion der Mortalität erreicht werden konnte, stellt die spinale Ischämie (SI) weiterhin ein relevantes Risiko dar. Die temporäre Aneurysmasack-Perfusion (TASP) zur Konsolidierung des spinalen Kollateral-Netzwerks hat sich zur Reduktion des SI-Risikos etabliert. In Folgendem wird die Komplettierung der Endoprothese unter Lokalanästhesie (LA) mit probatorischer Ballon-Blockade als Fortführung dieser Technik vorgestellt.

Material und Methode: Es erfolgte eine Literatur-Recherche über die angewandten Techniken zur Reduktion des SI-Risikos. Hieraus wurde die Technik der Komplettierung unter LA mit probatorischer Ballon-Blockade abgeleitet, welche anhand von Patientenbeispielen beschrieben wird. Ferner wurde eine retrospektive Analyse von Patienten durchgeführt, die am Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München einer Komplettierung der f/bEVAR unter LA mit probatorischer Ballon-Blockade unterzogen wurden.

Ergebnisse: Insgesamt wurden im Zeitraum 2015–2020 18 Patienten (mittleres Alter 71 Jahre) ermittelt, die initial mittels fEVAR ($n=4$), bEVAR ($n=16$) oder f/bEVAR versorgt worden waren. Das mediane Intervall bis zur Komplettierung unter LA betrug 3 Monate. Bei einem Patienten kam es während der Ballon-Blockade zu einer temporären Paraparese mit Abbruch der Prozedur und danach komplikationsloser Komplettierung nach weiteren 4 Wochen. Eine permanente SI trat bei keinem Patienten auf.

Schlussfolgerung: Die Komplettierung von f/bEVAR unter LA mit probatorischer Ballon-Blockade stellt eine sichere Technik dar, um die Suffizienz des spinalen Kollateral-Netzwerks beurteilen zu können. Die Erfahrungen am eigenen Krankengut zeigen, dass in Einzelfällen eine SI verhindert werden kann.

Freie Mitteilungen – Femoropopliteale Aneurysmen & Trauma

22. Oktober 2022, 09.45–11.15 Uhr

V135

Poplitealarterienaneurysmen ohne Nachweis von Thrombus im Aneurysma werden seltener symptomatisch und haben bessere Offenheitsraten: Auswertung des POPART-Registers

Jung G^{1,2*}, Leinweber M³, Schmitz-Rixen T⁴

¹Luzerner Kantonsspital, Luzern, Schweiz; ²Universitätsklinikum Frankfurt am Main, Frankfurt am Main, Deutschland; ³Wilhelminenspital, Wien, Österreich; ⁴Goethe Universität, Frankfurt, Deutschland

Hintergrund: Ischämische Komplikationen des Poplitealarterienaneurysmas (PAA) verursachen Funktionsbeeinträchtigungen und Verlust der unteren Extremität. Der Anteil der PAA ohne Thrombuslast (ntPAA) im Aneurysma ist nicht bekannt, eine Beschreibung dieser seltenen PAA-Entität fehlt bislang. Die 2014 initiierte POPART-Studie ist eine der größten PAA-Datensammlungen weltweit.

Die Subgruppe der PAA ohne Thrombuslast wurde analysiert.

Methoden: POPART ist eine multizentrische Studie zum Outcome von offen-operativen (OR) und endovasculären PAA-Versorgungen (ER). Die Dateneingabe erfolgt über die Online-Plattform „SurveyMonkey“. Ein Monitoring sowie Plausibilitätsprüfungen finden zur Sicherung der Datenqualität statt. Zurzeit partizipieren 41 Zentren aus Deutschland und Luxemburg am POPART-Register. PAA ohne Thrombuslast wurden mit dem Gesamtstudienkollektiv verglichen.

Ergebnisse: Bis 01/2022 wurden 1148 PAA mit OR oder ER versorgt, in $n=70$ (6,1 %) konnte kein Thrombus im PAA nachgewiesen werden. Signifikante demographische zwischen beiden Gruppen bestanden nicht. PAA ohne Thrombus unterschieden sich nicht im Durchmesser bei Versorgung (29,1 mm vs. 29,0 mm, $p=0,61$). ntPAA waren signifikant häufiger zum Zeitpunkt der Versorgung asymptomatisch (50,0 % PAA vs. 62,8 % ntPAA, $p<0,05$), entsprechend wurden mit 82,9 % PAA signifikant seltener elektiv versorgt als ntPAA (93,5 %, $p<0,05$). 2 oder 3 offene Abstrom Gefäße waren in beiden Gruppen gleich häufig (75,4 % PAA vs. 75,7 % ntPAA, $p>0,05$). ntPAA wurden häufiger endovaskulär versorgt (27,1 % vs. 11,4 %, $p<0,005$). Hinsichtlich der Dauer der Hospitalisation gab es keine Differenzen (12,9d +/-8,1 PAA vs. 12,5d +/-5,1 ntPAA). Komplikationsfreie Verläufe waren bei ntPAA häufiger als bei PAA mit Thrombus (62,1 % vs. 74,1 %, $p<0,05$). Follow-Up Daten waren für $n=591/51,4$ % (PAA) und $n=34/48,6$ % (ntPAA) verfügbar, die Offenheitsrate betrug bei ntPAA 81,9 % vs. 70,2 % PAA ($p=0,171$).

Schlussfolgerung: PAA ohne Nachweis von Thrombus im Aneurysma sind seltener und wurden bisher nicht als eigene Entität beschrieben. Diese vergleichende Erstbeschreibung zeigt, dass ntPAA seltener klinisch apparent werden. Mögliche Ursache der günstigeren Spontanverläufe und besseren Operationsergebnisse ist die geringere periphere Embolisation bei ntPAA korrelierend mit einem besseren peripheren Abstrom. Die Ergebnisse dieser Registerauswertung ermutigen Untersuchung zur Klärung inwieweit Therapieentscheidungen für ntPAA selektiv angepasst werden können. Limitation der Studie ist der retrospektive Ansatz bzgl. Initialer Therapie bei Erstdiagnose.

V136

Poplitealarterienaneurysmen in Frauen: Eine seltene Entität-Subgruppenanalyse des POPART-Registers

Leinweber M^{1*}, Jung G², Schmitz-Rixen T³

¹Abteilung für Chirurgie mit Schwerpunkt Gefäßchirurgie, Klinik Ottakring, Wiener Gesundheitsverbund, Wien, Österreich; ²Klinik für Gefäßchirurgie, Luzerner Kantonsspital, Luzern, Schweiz; ³Deutsches Institut für Gefäßmedizinische, Berlin, Deutschland

Hintergrund: Poplitealarterienaneurysmen (PAA) sind mit einer Inzidenz von 0,1–1 % der Gesamtpopulation selten, von diesen Patienten sind nur 2 % weiblich. Aufgrund dessen liegen kaum Daten zu PAA Versorgung und Outcome bei Frauen vor. Das 2014 initiierte POPART-Register ist aktuell eine der größten PAA-Datensammlungen weltweit. Vergleichende Ergebnisse zum geschlechterabhängigen Outcome werden vorgestellt.

Methoden: POPART ist ein multizentrisches Register zum Outcome von offen-operativen und endovasculären PAA-Versorgungen. Die Dateneingabe erfolgt über die Online-Plattform „SurveyMonkey“. Ein Monitoring sowie Plausibilitätsprüfungen finden zur Sicherung der Datenqualität statt. Zurzeit partizipieren 41 Zentren aus Deutschland und Luxemburg am POPART-Register. Die Subgruppe der weiblichen Patienten wurde mit dem Gesamtkollektiv hinsichtlich des perioperativen Outcomes und Follow-up verglichen.

Ergebnisse: Bis 01/2022 wurden 1197 PAA, davon 59 in Frauen (4,9 %), erfasst. Verglichen mit der männlichen Kohorte bestand kein signifikanter Unterschied bezüglich des Alters (Frauen: 68 Jahre [50–94] vs. Männer: 69 Jahre [25–98], $p>0,05$) sowie kardiopulmonaler Vorerkrankungen. Weitere aneurysmatische Läsionen (Bauchaortenaneurysma/ilikale Aneurysmen/kontralaterales PAA) waren in der weiblichen Population signifikant seltener ($p<0,05$). Frauen waren bei Erstvorstellung signifikant häufiger symptomatisch ($p<0,05$) und wurden mit 18,6 % häufiger aufgrund einer akuten Ischämie operiert (vs. 10,3 % bei Männern, $p<0,05$). Frauen wiesen einen geringeren Aneurysmadurchmesser auf (23 mm [11–67] vs. 27 [10–99]; $p<0,05$) und wurden auch bei kleineren Durchmessern symptomatisch (21 mm [11–60] vs. 26 mm [10–99]; $p<0,05$).

8,5 % der Frauen und 12,0 % der Männer wurden endovaskulär versorgt ($p>0,05$). Aufgrund der kleinen weiblichen ER Kohorte ($n=5$) wurde eine Auswertung des Outcomes nach offen-operativer Versorgung durchgeführt. Postoperativ entwickelten 23,1 % der Frauen und 16,7 % der Männer Komplikationen ($p>0,05$), wobei Frauen tendenziell häufiger von Wundheilungsstörungen (15,4 % vs. 7,4 %; $p=0,057$) und Majoramputationen (5,8 % vs. 0,9 %; $p=0,021$) betroffen waren. Bezüglich major adverse cardiovascular events

(MACE) gab es keine signifikanten Gruppendifferenzen ($p>0,05$). Hinsichtlich der Länge des stationären Aufenthaltes gab es keine signifikanten Unterschiede (Frauen: 11 Tage [5–54] vs. Männer: 10 Tage [2–68] $p>0,05$).

Für $n=33$ Frauen (55,9 %) und $n=592$ Männer (52,0 %) lagen Daten zur Follow-up-Auswertung vor. Die primäre Offenheitsrate nach 24 Monaten betrug für Frauen 65,2 % und für Männer 71,2 % ($p>0,05$).

Schlussfolgerung: POPART ist die erste größere Datensammlungen zum PAA im deutschsprachig europäischen Raum.

Frauen weisen, wie auch beim Bauchaortenaneurysma bekannt, kleinere Aneurysmen als Männer auf und sind präoperativ häufiger symptomatisch. Postoperativ bestand eine Tendenz zu einer höheren Rate an Wundheilungsstörungen und Majoramputationen, wenngleich (bei noch unvollständigem Follow-up) keine Differenzen in den Offenheitsraten bestanden.

Registerstudien wie POPART sind bei seltenen Erkrankungen wie dem PAA essentiell, um die Pathologie und Versorgungsrealität zu erfassen und die Evidenzlage zu verbessern.

V137

In-hospital Ergebnisse von 257 konsekutiv operierten Poplitealarterienaneurysmata: eine monozentrische Auswertung über 22 Jahre

Freytag H^{1*}, Reisenauer T¹, Busch A², Eckstein H¹

¹Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, München, Deutschland; ²Universitätsklinikum der Technischen Universität Dresden, Klinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Dresden, Deutschland

Hintergrund: Das Poplitealarterienaneurysma (PAA) ist das häufigste periphere arterielle Aneurysma mit einer Prävalenz von etwa 1 %, v. a. bei männlichen Rauchern. Zur Vermeidung PAA-assoziiertes Komplikationen wird die elektive operative Aneurysmaausschaltung mittels Venen-Interponat ab einem Durchmesser von 20 mm empfohlen. Die vorliegende Studie fasst unsere Erfahrungen bei der operativen PAA-Therapie in den vergangenen 22 Jahren zusammen.

Patienten und Methodik: Es erfolgte eine retrospektive Datenanalyse aller konsekutiv operierten PAA-Patienten aus dem Zeitraum 2000 bis 2021. Erfasst wurden: klinische Symptomatik, demographische Daten, Komorbiditäten, prozedurale Details (OP-Art, -Dauer, etc.), und klinischer Verlauf (Komplikationen, Amputation) während der stationären und poststationären Behandlung. Die Daten wurden der elektronischen Patientenakte entnommen.

Primärer Sicherheitsendpunkt dieser Studie ist die Krankenhausmortalität (Überleben ohne schwere Komplikationen: Major-Amputation, Nachblutung, Notwendigkeit einer operativen Revision, schwere kardiovaskuläre Komplikationen). Sekundäre Endpunkte waren einzelne stationäre Komplikationen und die Offenheits- und Überlebensraten während des Follow-up unter Berücksichtigung elektiv und Notfallmäßig behandelter Patienten.

Ergebnisse: Im Zeitraum von 22 Jahren wurden 210 Patienten (98,1 % männlich, medianes Lebensalter 67,9 Jahre) an insgesamt 257 PAAs operiert. Davon wurden 183 PAAs (früh-)elektiv (Gruppe A, $n=96$ asymptomatisch, $n=87$ symptomatisch: lokaler Schmerz, Claudicatio) und 74 PAAs auf Grund einer akuten Extremitätenischämie (Gruppe B, $n=66$: TASC I: 27, TASC IIa: 14, TASC IIb: 24, TASC III:1) notfallmäßig versorgt. Der PAA-Durchmesser des Gesamtkollektivs betrug $30,8 \pm 11,9$ mm. Häufige Komorbiditäten waren: arterielle Hypertonie (59 %), Hyperlipidämie (45,2 %), PAVK (29 %), KHK (28,6 %) und Raucheranamnese (77,6 %). Bei 40 % der Patienten lag ein AAA, bei 5,7 % ein TAA und bei 28,6 % ein Iliakal- oder Femoralaneurysma vor.

Keine Unterschiede zeigten sich bei der Wahl des verwendeten Bypassmaterials (Vene/alloplastisch/composite): Gruppe A 72,1 %/17,9 %/0,6 % vs. Gruppe B 64,2 %/28,4 %/4,5 %.

Die Notfallpatienten zeigten eine deutlich verlängerte KH-Verweildauer ($16 \text{ d} \pm 5,06 \text{ d}$ vs. $8,1 \text{ d} \pm 14,21 \text{ d}$, $p=0,003$) bei signifikant erhöhter OP-Dauer (278,2 min vs. 215,7 min, $p=0,04$). Nachblutungen und schwere kardiovaskuläre Komplikationen traten in Gruppe A bei jeweils 2 versorgten PAAs (1,1 %) und in Gruppe B bei 7 (10,4 %) und 2 (3 %) PAAs auf. Die Reinterventionsrate auf Grund von Bypassrevisionen und Aneurysma-resektionen war während des stationären Aufenthaltes insgesamt 4,5 % (Gruppe A 1,1 %; 0,6 % vs Gruppe B 7,5 %; 4,5 %), sowie im Follow-up 24,4 % (Gruppe A 19,6 %; 6,1 % vs Gruppe B 19,4 %; 1,5 %). Die Krankenhaussterberate betrug 0 % in Gruppe A und 1,5 % ($n=1$) in Gruppe B.

In Gruppe A war keine primäre Amputation nötig, in Gruppe B bei 5 operierten PAAs, sowie 3 weiteren Patienten bei fehlender Revaskularisationsmöglichkeit. In der Gesamtkohorte ergab sich eine Amputationsrate von 4,7 % ($n=12$), bei insgesamt 8 (3,1 %) primären Amputationen.

Schlussfolgerungen/Diskussion: Die technische Erfolgsrate der chirurgischen Versorgung des PAAs ist hoch und die Morbiditätsrate gering. Diese steigt jedoch deutlich im nicht-elektiven Setting und sobald Zusatzprozeduren erforderlich werden. Bezüglich des verwendeten Materials muss das Langzeit Follow-up noch erhoben werden.

V138

Vergleich der Offenheitsrate der Viabahn®-Stentprothese und dem infragenualen Venenbypass bei langstreckigen Veränderungen der Arteria femoralis superficialis nach 12 Monaten

Süss J*

St.-Antonius Hospital Eschweiler, Eschweiler, Deutschland

Hintergrund: Die unteren Extremitäten können entweder endovaskulär oder offen chirurgisch revaskularisiert werden. Für langstreckige femoropopliteale Läsionen wurde die Viabahn®-Stentprothese entwickelt. Sie dient im Sinne eines „endoluminalen Bypasses“ als Ersatz für das offene chirurgische Verfahren. Bisher ist der PIII-Venenbypass der Goldstandard bei kniegelenküberschreitenden Verschlüssen. Viele Studien haben bereits die Nicht-Unterlegenheit der Viabahn® zum femoropoplitealen, supragenualen Kunststoff-Bypass nachgewiesen. Diese Studie hat nun erstmalig zum Ziel, die Viabahn® mit dem femoropoplitealen, infragenualen Venenbypass zu vergleichen.

Methoden: Retrospektiv wurden die primäre Offenheitsrate, der Extremitätenerhalt und das Überleben nach 12 Monaten untersucht. Die Analyse erfolgte mit der Überlebenszeitanalyse nach Kaplan-Meier. Signifikante Unterschiede wurden mit dem Log-Rank-Test berechnet.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 291 Extremitäten, aufgeteilt auf 127 Viabahn® und 164 Bypasses, analysiert. In der Bypass-Gruppe waren 112 Venenbypasses und 52 Propatenbypasses inkludiert. Die Offenheitsrate des Venenbypasses mit 81,3 % war statistisch signifikant besser als die der Viabahn® mit 66,7 % ($p=0,033$). Die gesamte Bypass-Kohorte wies eine signifikant bessere Offenheit im PAVK-Stadium der CLI auf. Die Propaten-Bypasses zeigten eine primäre Offenheitsrate von 71,3 % ohne signifikanten Unterschied zur Viabahn®-Gruppe ($p=0,912$). Die Mortalität war in der Bypassgruppe signifikant geringer.

Schlussfolgerung/Diskussion: Die erhobenen Ergebnisse sollten zukünftig in prospektiven, randomisierten kontrollierten Studien mit homogeneren Therapiegruppen bezüglich der Patientencharakteristika und PAVK-Stadien auf ihre Reproduzierbarkeit überprüft werden. Die Identifikation von Risikofaktoren für ein Viabahn®-Versagen, kann den Vorhersagewert für den langfristigen Erfolg der Revaskularisation erhöhen; insbesondere dann, wenn die Patienten sich nicht für den Goldstandard, einer offenen Operation zur Venenbypass-Anlage qualifizieren. Die Ergebnisse bestätigen den Venenbypass als Goldstandard für infragenuale Revaskularisationen. Jedoch zeigt sich auch eine Nicht-Unterlegenheit der Viabahn® gegenüber dem Propatenbypass, sodass die Viabahn® als adäquates Mittel zur Revaskularisation in Patienten, die nicht autolog rekonstruiert werden können, in Frage kommt.

V139

Endovascular and surgical treatment of isolated popliteal artery disease: A retrospective single-center study

Ellacuriaga San Martin J*, Ehgartner M, Pilz M, Ahmic E, Hitzl W, Seitelberger R, Linni K

LKH Salzburg, Salzburg, Austria

Introduction: The isolated popliteal artery disease is an uncommon presentation of the femoral popliteal artery disease. Furthermore, there are only a few studies that are dealing with this specific type of lesion and its treatment and no study has been published yet that compares a surgical with an endovascular approach.

Objectives: The aim of this retrospective study was to compare technical success, patency rates and clinical outcomes of endovascular and surgical treatment of isolated popliteal artery disease.

Materials and Methods: This single center retrospective data analysis included all patients undergoing endovascular or surgical treatment of isolated popliteal artery disease from January 2011 to December 2020.

Results: In total, 36 patients (18 male) were treated with endovascular surgery 34 (94,44%) or open surgery 2 (5,56%). Lesion length was < 2 cm (27,78%), 2–5 cm (50%), > 5 cm (22,22%) and 58,33% of the cases were occlusions. In 29/36 cases (80,56%) the P2 segment was treated.

The indication for treatment was critical limb-threatening ischemia (30,56%), acute limb ischaemia (19,44%) and claudicants (50%).

Conclusions: We performed more endovascular surgery than open surgery for isolated popliteal artery disease. In patients with isolated popliteal artery disease endovascular surgery offers a shorter hospital stay. The absence of high-level evidence for treatment of isolated popliteal artery disease emphasises the need for well-designed, adequately-powered, randomised controlled clinical trials.

V140

Dilatative Angiopathie; Aneurysma der Arteria profunda femoris

Elassy M*, Classen S

Kerckhoff Klinik GmbH, Bad Nauheim, Deutschland

Hintergrund: ein Aneurysma verum der A. profunda femoris ist eine seltene Entität in der Gefäßmedizin. Die in der Literatur angegebene Rate liegt bei 0,5 % der peripheren Aneurysmen und 1–2,6 % der femoralen Aneurysmen.*1 Die Mehrheit der beschriebenen Fälle sind Pseudoaneurysmen, entweder iatrogen oder als Traumafolge entstanden.*2 In den meisten Fällen handelte es sich um asymptomatischen Aneurysmen mit einer Langzeitbeobachtung bzw. Zufallsbefunde. Seltener wurden Patienten mit Symptomen wie lokale Schwellung oder Kompressionsbeschwerden auf begleitende Gefäße oder nervale Strukturen mit der Folge einer Claudicatio bei thrombosierten Aneurysmen bzw. akuter Ischämie bei Verschluss oder distaler Embolie oder Ruptur vorgestellt.

65–75 % der Patienten zeigen gleichzeitig ein abdominelles Aortenaneurysma oder Aneurysmen der A. poplitea. Das Aneurysma der A. profunda femoris ist selten (s. oben) und zeigt in 5 % d. Fälle ein bilaterales Auftreten*3. Das männliche Geschlecht ist erwartungsgemäß mit > 90 % der Fälle deutlich überrepräsentiert*4.

Die Empfehlung zur elektiven operativen Behandlung wird bei einer Größe > 20 mm gestellt.*1,2 Abweichend hiervon wird in der Literatur die elektive operative Therapie erst ab 35 mm empfohlen.*5 Als Grund wird hierzu der komplizierte Verlauf erst über 35 mm gesehen.

Im Allgemeinen wird die elektive Aneurysma-Ausschaltung mit Gefäßrekonstruktion bei symptomatischen Fällen, bei einem Durchmesser > 20 mm bzw. rascher Größenprogression zur Prophylaxe möglicher Komplikationen empfohlen.*1,2 Die Möglichkeiten einer endovaskulären Therapie sollten in jedem Fall in Betracht gezogen werden. Eine aktuelle Datenlage ist hierzu nicht verfügbar.

Fall: 69 jähriger Patient mit 6 cm teilthrombosiertem Aneurysma der linken A. profunda femoris, 3 cm teilthrombosiertes Aneurysma der linken A. femoralis superficialis und einer Thrombose der V. profunda femoris. Der Patient stellte sich unter dem Bild eines Kompressionssyndroms der V. femoralis mit einer Schwellung und dem Verdacht einer Beinvenenthrombose vor. Durchgeführt wurden initial eine Duplexsonographie und im Verlauf eine Phlebographie. Es fiel eine Komprimierung der V. profunda femoris mit kleiner Kontrastausparung in Höhe des Konfluenzvenosum auf. Die bildmorphologische Klärung (CTA) bestätigte die Venenkomprimierung mit dem 6 cm messenden teilthrombosiertem Aneurysma der linken A. profunda femoris sowie einem 3 cm teilthrombosiertem Aneurysma der linken A. femoralis superficialis (mittleres Drittel). Nach Vorstellung in der interdisziplinären Fallkonferenz wurde die Entscheidung zur Resektion der Aneurysmata und Rekonstruktion mit Veneninterponaten entschlossen.

Ergebnis: komplikationsloser Entitätbezogener intraoperativer Verlauf. In der postoperativen Zeit kam es zu einer inguinalen Wundheilungsstö-

rung. Die jedoch nach Unterdruck-Wundtherapie (NPWT) und sekundärer Naht der Wunde zum blinden Abheilen führte.

Schlussfolgerung: In den weiteren klinischen Kontrollen, intensiver Lymphdrainage mit Kompressionstherapie konnte der Patient innerhalb von 3 Monaten von seiner Beschwerdefreiheit berichten. Die autologen, komplexen Rekonstruktionen zeigten in den Duplexsonographischen Verlaufskontrollen nach 3 Monaten, einem Jahr und 2 Jahren eine gute Offenheit und zeigten auch nach dieser Zeit kein Hinweis auf ein lokales Rezidiv vor.

Referenzen: (Eingabe eingeschränkt aufgrund max. Wortanzahl)

V141

Vascular injuries during urologic surgery

Süss J*, Gawenda M

St.-Antonius Hospital Eschweiler, Eschweiler, Germany

Aims: This review provides a summary of the epidemiology and discusses strategies to control bleedings after vascular injury during urologic surgery. Techniques of vascular approaches are discussed as well as tricks for vascular repair mechanisms.

Methods: We performed a selective literature search based on retrospective and comparative studies as well as on book chapters.

Results: According to the type of surgery performed different vessels are concerned. Arteries and veins can be affected. Severe bleeding is usually located retroperitoneal affecting the aorta, renovisceral and iliac vessels. Predisposing urologic operations are lymphadenectomy, nephrectomy and (zysto)prostatectomy just as the laparoscopic approach can cause bleeding complications.

Anatomical vessel localization influences the degree of injury. Vascular injuries span from arrosion to avulsion. Thus, the spectrum of therapy is from vascular suture to open or endovascular repair.

Prevention of exsanguination requires visual control to stop the bleeding. The surgeon must act rapid to initiate appropriate repair, to aim for damage control and stabilization of the patient. Planning the surgery and consulting an experienced surgeon are decisive for successful management. Catastrophic bleeding has to be controlled and in the case of arterial injury it is often necessary to reconstitute perfusion. Reconstructions such as vascular anastomoses, patch angioplasty or interposition grafts are the preferred surgical techniques which are influenced by the nature of the injury. Preparation of vessels has to be done thoroughly before cross clamping to prevent injury by vascular clamps. Veins can often be ligated. Endovascular repair is also a possibility to control the bleeding; but nowadays it is often a definitive therapy method. For example, resuscitative endovascular balloon occlusion is useful to stabilize the patient and to initiate repair mechanisms.

Conclusions: Generally, vascular injuries during urologic surgery are rare. But hemorrhage from vascular injury is a common cause of critical morbidity and mortality in the perioperative period. Susceptibility to vascular complications such as oncological debulking and revision surgery increase risk for damage.

22. Oktober 2022, 09.45–11.15 Uhr

V142

Eine erhöhte Expression der NADPH-Oxidase 4 ist mit atheroprotektiven Effekten in Patienten mit asymptomatischer Carotisstenose verbunden

Frank F^{1*}, Hofmann A¹, Wolk S¹, Busch A¹, Gerlach M², Egorov D³, Kopaliani I³, Weinert S⁴, Poitz D⁵, Klimova A⁶, Morawietz H⁷, Schröder K⁸, Reeps C¹

¹Klinik und Poliklinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Bereich Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ²Core Facility Cellular Imaging (CFCI), Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ³Institut für Physiologie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ⁴Klinik für Kardiologie und Angiologie, Medizinische Fakultät Universitätsklinikum Magdeburg, Magdeburg, Deutschland; ⁵Institut für Klinische Medizin und Laboratoriumsmedizin, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ⁶Core Unit Data Management and Analytics, National Center for Tumor Diseases Dresden, Partner Site Dresden, University Cancer Center (NCT/UCC), Dresden, Deutschland; ⁷Bereich Gefäßendothel und Mikrozirkulation, Medizinische Klinik und Poliklinik III, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ⁸Institut für Kardiovaskuläre Physiologie, Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt am Main, Deutschland

Hintergrund: Carotisstenosen liegt eine Verengung der Arteria carotis durch arteriosklerotische Läsionen zugrunde. Symptomatische Stenosen werden durch Embolisierung oder den kompletten Verschluss des Lumens hervorgerufen. Patienten mit asymptomatischer Erkrankung können abhängig vom Stenosegrad und individuellen Risikofaktoren ein hohes Ischämierisiko aufweisen, von einer chirurgischen Intervention profitiert jedoch nur ein kleiner Anteil. Dies unterstreicht die Notwendigkeit für ein besseres Verständnis der zugrundeliegenden molekularen Mechanismen in den arteriosklerotischen Plaques und die Entwicklung neuer therapeutischer Ansätze zur Stabilisierung dieser. NADPH-Oxidasen (NOX) bilden reaktive Sauerstoffspezies und fördern arteriosklerotische Prozesse. Konträr dazu, zeigte die Isoform NOX4 in präklinischen Modellen eine antiarteriosklerotische Wirkung, die wahrscheinlich auf der Bildung von Wasserstoffperoxid (H₂O₂) basiert. Wir postulieren daher eine protektive Wirkung der NOX4 in fortgeschrittenen arteriosklerotischen Läsionen, insbesondere bei Patienten mit asymptomatischer Carotisstenose.

Methoden: Arteriosklerotische Plaques wurden intraoperativ während Carotis-Thrombendarteriektomien von Patienten mit asymptomatischer (*n*=63) und symptomatischer (*n*=42) Carotisstenose gewonnen. Patientenbezogene Daten wurden retrospektiv erhoben. In den Plaques wurde die NOX4-Genexpression, H₂O₂-Freisetzung und die Matrix-Metalloprotease-9-Aktivität (MMP-9) bestimmt. In Paraffinschnitten wurden Kollagenfasern, sowie Cleaved Caspase-3, CD31, Glycophorin C und CD68 zur Quantifizierung von Apoptose, Endothelzellen, Erythrozyten und Makrophagen gefärbt.

Ergebnisse: Es zeigte sich eine höhere NOX4-Genexpression (*p*=0,02) und H₂O₂-Freisetzung (*p*=0,04) in arteriosklerotischen Läsionen von Patienten mit asymptomatischer Carotisstenose. Eine Erhöhung der NOX4-Expression ist mit einem verminderten Risiko für eine symptomatische Erkrankung verbunden (OR=0,72; 95 %-KI 0,53–1,00). In asymptomatischen Patienten korrelierte die Plaque-NOX4-Expression invers mit dem Apoptose-Marker Cleaved Caspase-3 (*r*S=-0,41, *p*=0,03), dem Endothelzellmarker CD31 (*r*S=-0,34; *p*=0,05) und dem Erythrozytenmarker Glycophorin C (*r*S=-0,44, *p*=0,02). Innerhalb der symptomatischen Patienten zeigte sich eine inverse Korrelation der NOX4-Genexpression und der MMP9-Aktivität (*r*S=-0,62, *p*=0,002) sowie eine positive Korrelation mit dem Kollagengehalt in der fibrösen Kappe (*r*S=0,61, *p*=0,005). Eine höhere NOX4-Expression (*p*=0,02) zeigte sich bei symptomatischen Patienten, die später als 7 Tage nach dem ischämischen Indexereignis operiert

wurden, im Vergleich zu jener, die innerhalb der ersten 7 Tage operativ behandelt wurden.

Schlussfolgerung: Eine niedrige NOX4-Expression war mit einem gesteigerten Risiko für eine symptomatische Carotisstenose assoziiert. In Patienten mit asymptomatischer Stenose zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der erhöhten NOX4-Expression und plaquestabilisierenden Mechanismen, was auf eine protektive Wirkung von NOX4 in fortgeschrittenen arteriosklerotischen Läsionen hindeutet. Zudem könnte NOX4 eine positive Wirkung auf das Plaque-Remodeling nach Plaque-Ruptur haben.

V143

Der Einfluss von Kurzkettigen Fettsäuren auf die Endotheliale Barrierefunktion und die Interaktion Bestimmter Polarity-Proteine mit VE-Cadherin in Humanen, Aortalen Endothelzellen

Terhorst I*, Guo J, Oberhuber A, Eierhoff T

Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

Hintergrund: Die akute Aortendissektion ist durch eine Verletzung der Intima gekennzeichnet, die zur Auftrennung der Gefäßwandschichten führt. Wir vermuten, dass Veränderungen in den Endothelzellkontakten zu einer erhöhten Permeabilität und damit zu einem höheren Risiko einer Aortendissektion führen.

Proteine, die Kontakte zwischen Endothelzellen bilden, sind für die Regulierung der Permeabilität von grundlegender Bedeutung. Neben den „tight junctions“ (TJ) spielen die „adherens junctions“ (AJ) eine wichtige Rolle für die Barrierefunktion. VE-Cadherin, das zentrale Protein der AJ, interagiert bekanntermaßen mit einem Komplex polaritätsbildender Proteine, dem Par-Komplex. Dieser setzt sich aus Par-3, Par-6 und der atypischen Proteinkinase C (aPKC) zusammen. Die Erkenntnisse über die Interaktion zwischen diesen Proteinen und VE-Cadherin beruhen auf Studien mit venösen Endothelzellen oder Zellen kleiner Arterien. Daran anknüpfend untersuchen wir die Rolle der Par-Proteine und der aPKC in Bezug auf die endotheliale Barrierefunktion der Aorta.

Aktuelle Forschung weist daraufhin, dass kurzkettige Fettsäuren (SCFA), die im Darm von Bakterien aus unverdaulichen Kohlenhydraten produziert werden, die endotheliale Barrierefunktion beeinflussen. In unserer Studie wird untersucht, ob SCFA in Signalkaskaden der Par-Komplex-VE-Cadherin-Interaktion eingreifen und so die Barrierefunktion des Aortenendothels beeinflussen.

Methoden: Die Untersuchungen werden an humanen aortalen Endothelzellen (HAoEC), die aus der thorakalen oder abdominalen Aorta gewonnen wurden, im Vergleich zu humanen umbilikal venösen Endothelzellen (HUVEC) durchgeführt. Nach Inkubation mit SCFA unterschiedlicher Konzentrationen wird die Endothelzellpermeabilität mithilfe eines fluoreszenzgekoppelten Dextrans gemessen. Zur Untersuchung der Interaktionen führen wir Immunpräzipitations-Versuche an Zellslysaten und Immunfluoreszenz-Mikroskopie durch.

Ergebnisse: Wir konnten erstmalig zeigen, dass Par3 und aPKC ζ in aortalen Zellen exprimiert werden und mit Proteinen der Zell-Zell-Kontakte u. a. mit VE-Cadherin interagieren, was auf einen Zusammenhang mit der endothelialen Barrierefunktion hinweist. SCFA scheinen auf Endothelzellen eine dosis- und zeitabhängige Wirkung zu zeigen, die sich in Abhängigkeit der Konzentration allerdings nicht notwendigerweise als protektiv erweist, sondern auch permeabilitätssteigernd sein kann.

Diskussion: Bisherige Untersuchungen zeigten in venösen Zellen für die Permeabilität eines Monolayers eine konzentrationsabhängige Wirkung, wobei Butyrat als Vertreter der kurzkettigen Fettsäuren im Bereich von 0,1 bis 2 mM einen protektiven Effekt auf die endotheliale Integrität zu haben schien. Unsere Untersuchungen zeigen für aortale Zellen ebenso eine konzentrationsabhängige Wirkung, wobei allerdings schon eine Butyrat-Konzentration von 1 mM eine signifikante Permeabilitätssteigerung hervorruft.

Die Bestandteile des Par-Komplexes haben besonders in Epithel- und Endothelzellen eine hohe Relevanz für die Entwicklung von Polarität und interagieren mit junctionalen Proteinen. In venösen Endothelzellen zeigte sich in bisherigen Studien zudem die Existenz eines Komplexes ohne die aPKC, der mit VE-Cadherin interagiert. Ähnliche Interaktionen sehen wir in aortalen Endothelzellen.

Unsere weiteren Untersuchungen werden zeigen, ob die Interaktionen zwischen dem Par-Komplex und VE-Cadherin von SCFA beeinflusst werden oder ob andere Signalwege die veränderte Barrierefunktion auslösen. Zudem werden wir intraoperativ gewonnenes Aortengewebe von Patienten mit Aortenpathologien auf die Expression und Lokalisierung von Polarity-Proteinen untersuchen, um eine mögliche pathophysiologische Beteiligung zu beleuchten.

V144

Degeneration elastischer Fasern im Kontext intramuraler MMP-12 und TIMP-1 Level in thorakoabdominellen Aortenaneurysmen – ein Interimsbericht

Bassett C^{1*}, Afify M^{2,3}, Hruschka B¹, Weßels I⁴, Packsereshtmogharab Z¹, Jacobs M¹, Gombert A¹, Doukas P¹

¹Klinik für Gefäßchirurgie Universitätsklinikum Aachen, Deutschland; ²Klinik für Kardiologie Universitätsklinikum Aachen, Deutschland; ³Faculty of veterinary medicine Cairo University, Cairo, Ägypten; ⁴Institut für Immunologie, RWTH Aachen, Universitätsklinikum Aachen, Deutschland

Hintergrund: Das thorakoabdominelle Aortenaneurysma (TAAA) nimmt aufgrund der unterschiedlichen embryogenetischen Entwicklung der einzelnen Aortenabschnitte eine Sonderstellung unter den aortalen Aneurysmen ein. Häufig treten TAAA im Zusammenhang mit genetisch bedingten Bindegewebserkrankungen, wie dem Marfan- oder Loews-Dietz-Syndrom auf. Sie können unter anderem aber auch in Folge einer vorangegangenen Dissektion entstehen. Insbesondere zu sporadischen und Postdissektions-TAAA gibt es bisher nur wenig Grundlagenforschung. Sowohl die Frage, ob es sich beim TAAA um das Fortschreiten einer thorakalen bzw. abdominalen aneurysmatischen Pathologie oder um eine eigenständige Entität handelt, als auch die genaue Pathogenese konnten bisher nicht abschließend geklärt werden. Frühere Studien zu thorakalen und abdominalen Aortenaneurysmen zeigen, dass Matrix-Metalloproteinasen (MMP) einen entscheidenden Beitrag zum histologischen Umbau der Aortenwand leisten. Insbesondere die Destruktion und der Verlust elastischer Fasern spielen hierbei eine wichtige Rolle. Unter anderem konnte in aneurysmatischem Gewebe ein erhöhter Level der Makrophagenelastase (MMP-12) nachgewiesen werden.

Unsere vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass sporadische und Postdissektions-TAAA ebenfalls mit einem Verlust von elastischen Fasern einhergehen. Die Studie befasst sich daher mit der Fragestellung, ob dieser Verlust ebenso mit einer Erhöhung des MMP-12 Level bei gleichzeitiger Verminderung des MMP-Inhibitors TIMP-1 korreliert.

Methoden: Unsere Studie umfasst Patient:innen mit sporadischem oder Postdissektions-TAAA. Intraoperativ werden Gewebeproben aus unterschiedlichen Abschnitten der Aorta entnommen. Eine mikroskopische Beurteilung der Gewebe erfolgt nach Anfärbung mittels HE und MOVAT-Färbung. Die Quantifizierung des Verlustes elastischer Fasern erfolgt mit Hilfe des Programms Image J Fiji. Die angestrebte Größe des Patient:innen-Kollektivs soll $n = 25$ Personen betragen. Als Vergleich dienen Primatenaorten. Als weitere Kontrolle soll zukünftig humanes Aortengewebe von Patient:innen, die an nicht-aortalen Ereignissen verstorben sind etabliert werden.

Die Proteinlevel von MMP-12 und TIMP-1 werden mittels Western Blot Analysen aus den humanen Aortenwandlysaten bestimmt. Die Quantifizierung der Proteinexpression erfolgt digital ebenfalls mittels Image J.

Ergebnisse: Unsere histologischen Betrachtungen haben in allen Gewebeschnitten aussagekräftige, mikroskopische Veränderungen in Anzahl und Struktur der elastischen Fasern gezeigt. Histopathologisch zeigte sich in allen Gewebeschnitten Degeneration und ein ausgeprägter Verlust

dieser Fasern. Verbliebene Fasern lagen in unterschiedlichen Degenerationszuständen vor, die sich am ehesten als aufgetrieben, kondensiert und fragmentiert klassifizieren ließen.

Der Anteil elastischer Fasern in der Tunica media des Patient:innen-Kollektivs lag, laut unseren bisherigen Analysen, mindestens 20 % unter dem der Primaten. Der Anteil von intakten, verbliebenen Fasern war in den meisten Sichtfeldern vernachlässigbar.

Die Ergebnisse aus der Western Blot Analyse stehen derzeit noch aus.

Schlussfolgerung/Diskussion: Unsere bisherigen Ergebnisse zeigen, dass es auch beim TAAA zu einer massiven Degeneration und zum quantitativen Verlust elastischer Fasern kommt. Aus diesem Grund sind wir zusehends, ebenfalls Veränderungen im intramuralen MMP-12 und TIMP-1 Level nachweisen zu können. Ziel unserer Forschung ist es, die gewonnenen Erkenntnisse über die molekulare Inflammationskaskade der TAAA-Entstehung und des TAAA-Wachstums mit laborchemischen Markern zu korrelieren und so die Screening-Methoden für TAAA-Patienten zu optimieren.

V145

Zirkulierende, zellfreie DNA (ccfDNA) im Blut-Plasma von Patient:innen mit Aortenaneurysma – ein potenzieller Prognosemarker?

Kaduk C*, Peters A, Böckler D, Dihlmann S

Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Hintergrund: Zirkulierende zellfreie DNA (ccfDNA) ist ein Gemisch aus einzel- (ss) oder doppelsträngigen (ds) DNA-Molekülen, die von verschiedenen Geweben durch Apoptose, Nekrose und Sekretion ins Blutplasma abgegeben werden. Unter gesunden Bedingungen stammt die ccfDNA überwiegend aus dem hämatopoetischen System, während sie bei verschiedenen klinischen Szenarien aus erkranktem Gewebe in den Blutkreislauf freigesetzt wird. U. a. bei Krebserkrankungen oder der Transplantatabstoßung wird ccfDNA bereits als Biomarker für die Diagnose bzw. Prognose eingesetzt. Außerdem wirkt ccfDNA als biologischer Trigger chronisch inflammatorischer Gewebeschäden. Die Rolle der ccfDNA im Blutplasma von Patient:innen mit abdominellen Aortenaneurysma (AAA) wurde bisher nicht untersucht. Ziel dieser Studie ist es, zu ermitteln, ob die Konzentration an ssDNA, dsDNA und mtDNA im Blutplasma von AAA-Patient:innen erhöht ist, und ob die ccfDNA als Entzündungstrigger auf autologe PBMC (periphere mononukleäre Blutzellen) wirkt.

Methodik: Anhand einer Fallkontroll-Studie werden die medianen Konzentrationen von ssDNA, dsDNA und mtDNA im Blutplasma bzw. in PBMC verglichen. Hierzu wird bei der stationären Aufnahme vaskulärer Patient:innen venöses Blut entnommen, das anschließend sofort mittels Ficoll-Gradient in Plasma und PBMC separiert wird. Der Einschluss erfolgt über die Vaskuläre Biomaterialbank Heidelberg (VBBH). Ziel ist die Analyse von je $n = 100$ Blutproben von AAA-Patient:innen bzw. Kontrollpatient:innen. Die Quantifizierung von ssDNA, und dsDNA (ng/ μ l) aus Plasma erfolgt mit Hilfe eines fluoreszenzbasierten, hochsensitiven Quantifluor-Systems. Die Quantifizierung von mtDNA (Kopien/ μ l) wird anhand von real-time PCR mit Primern gegen die mitochondriale NADH-Dehydrogenase 1 (MTND1) durchgeführt. Entsprechend erfolgt die Quantifizierung der drei DNA-Varianten aus PBMC (mtDNA in Kopien/Zelle, ssDNA und dsDNA in ng/10E6 Zellen). Der Nachweis inflammatorischer Zytokine im Plasma wird anhand eines Bead-based Immunoassays mittels Durchflusszytometrie durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgt mit Hilfe der GraphPadPrism Software.

Ergebnisse: Erste Pilotexperimente an einem kleineren Kollektiv zeigten eine erhöhte Präsenz der ccfDNA im Plasma bei AAA-Patient:innen. Mediane ssDNA: 0,16 ng/ μ l vs 0,11 ng/ μ l ($p = 0,018$); Mediane dsDNA: 0,096 ng/ μ l vs 0,019 ng/ μ l ($p < 0,0001$); Mediane mtDNA: 17.100 Kopien/ μ l vs. 10.082 Kopien/ μ l ($p = 0,028$). Die medianen dsDNA (ng/10E6 Zellen) und mtDNA-Mengen (Kopien/Zelle) in PBMC beider Gruppen zeigten keine Unterschiede, während die mediane ssDNA-Menge in PBMC bei AAA-Patient:innen gegenüber der Kontrollgruppe erhöht war (6226 ng/10E6

Zellen vs. 3754 ng/10E6 Zellen). Die Vervollständigung der ccfDNA-Datensätze ist noch im Gange. Die finale Analyse der Gesamtdaten, sowie die funktionellen Analysen zur inflammatorischen Wirkung von ccfDNA auf autologe PBMC stehen ebenfalls noch aus.

Schlussfolgerung: Die vorläufigen Ergebnisse deuten auf eine verstärkte Freisetzung von ccfDNA ins Plasma bei AAA-Patient:innen hin. Ob die ccfDNA als Prognosemarker für AAA-Patient:innen in Frage kommt und ob sie als inflammatorischer Trigger wirkt, kann erst nach Auswertung aller Daten und Analysen bewertet werden.

V146

The prognostic impact of vascular calcification on abdominal aortic aneurysm progression

Klopf J^{1*}, Fuchs L¹, Scherthaner R^{2,3}, Domenig C¹, Gollackner B¹, Brostjan C¹, Neumayer C¹, Eilenberg W¹

¹Department of General Surgery, Division of Vascular Surgery, University Hospital Vienna, Medical University of Vienna, Vienna, Austria; ²Department of Biomedical Imaging and Image Guided Therapy; Division of Cardiovascular and Interventional Radiology, University Hospital Vienna, Medical University of Vienna, Vienna, Austria; ³Department of Radiology, Hospital Landstraße, Vienna, Austria

Objective: The maximal aortic diameter is currently the only clinically applied predictor of abdominal aortic aneurysm (AAA) progression. It is known that risk of rupture is associated with aneurysm size, hence accurate monitoring of AAA expansion is crucial. Aneurysmal vessel wall calcification and its implication on AAA expansion are insufficiently explored. We evaluated the vascular calcification using longitudinal computed tomography angiographies (CTA) of AAA patients and its association with AAA growth.

Methods: We conducted a retrospective study of 102 AAA patients with a total number of 389 abdominal CTAs at six-month intervals, treated and followed-up at the Division of Vascular Surgery, Department of General Surgery, Medical University of Vienna. Digitally stored CTAs were reviewed for vascular calcification (volume and score) of the infrarenal aorta and common iliac arteries as well as for morphometric AAA analysis. In the prognostic setting, slow versus fast AAA progression was defined as < 2 or ≥ 2 mm increase in AAA diameter over six months. In addition, to analyze the association of vascular calcification and AAA growth rate with longitudinal monitoring data, a specifically tailored log-linear mixed model was employed.

Results: An inverse relation of increased abdominal vessel wall calcification and short-term AAA progression was detected. Compared to fast progressing AAA, the median calcification volume of the infrarenal aorta (1225.3 vs 519.8 mm³, $P=0.003$), the median total calcification volume (2014.1 vs 1434.9 mm³, $P=0.008$) and the median abdominal total customized Agatston calcium (cAC) score (1663.5 vs 718.4, $P=0.003$) were significantly increased in slow progressing AAA. Importantly, a log-linear mixed model efficiently predicted AAA expansion based on current diameter and abdominal total cAC score ($P=0.042$).

Conclusion: We assessed the prognostic value of CTA-measured vascular calcification for AAA progression. Increased vascular calcification stabilizes the aortic aneurysmal wall and likely protects against progressive AAA expansion, resulting in a significant decrease of aneurysm growth over time. As a consequence, this may have implications for rupture risk, mortality, morbidity, and cost.

V147

VE-Cadherin als Indikator für Endothelschädigung bei Aortendissektionen und -aneurysmen

Stammer P*, Guo J, Terhorst I, Ibrahim A, Heine B, Oberhuber A, Eierhoff T

Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

Hintergrund: Das Transmembranprotein VE-Cadherin (VEC) spielt als Signalling- und Adhäsionsmolekül eine zentrale Rolle bei der Regulation der Gefäßpermeabilität. Bei arteriellen Erkrankungen, die sich u. a. in Aneurysmen und Dissektionen manifestieren, treten diesbezüglich in der Frühphase endotheliale Dysfunktionen auf. Dabei kann es u. a. zu einer enzymatischen Abspaltung der extrazellulären Domäne des VEC kommen, die im Blut als lösliches VEC (sVEC) zirkuliert. Das Ziel der Arbeit ist es herauszufinden, inwiefern sich ein Nachweis von sVEC als Früherkennungs- und Verlaufsmarker bei Patienten mit einer Aortendissektion bzw. einem Aortenaneurysma eignet. Hierfür werden Plasma- und Serumproben von den Patienten auf sVEC untersucht und mit einer Kontrollgruppe (Patienten mit einer Varikose, die sonst keine atherosklerotischen Erkrankung bzw. Aortenerkrankung aufweisen) verglichen.

Methoden: Zuerst wurde mittels Western Blot ein Nachweis des VEC in Ly-saten und Überständen von humanen aortalen Endothelzellen (HAoEC) unternommen. Hierbei wurden Antikörper gegen die intra- und extrazelluläre Domäne genutzt. Anschließend wurde sVEC in Serum- und Plasmaproben von Patienten mit verschiedenen Gefäßberkrankungen (Aortenaneurysma, Varikose, Carotisstenose, pAVK) nachgewiesen. Die weitere Quantifizierung der sVEC Level im Plasma bzw. Serum der Patienten erfolgt mittels Sandwich ELISA. Hierbei werden die sVEC-Level auf die Albuminkonzentrationen der Proben normiert. Des Weiteren wird ein Nachweis von TNF- α induzierter Proteolyse des VEC über Immunfluoreszenzfärbung gezeigt. Mittels Korrelationsanalyse werden die gemessenen sVEC Level mit weiteren, klinischen Verlaufparametern verglichen, um eine mögliche Assoziation der sVEC Konzentrationen mit der Schwere und dem Verlauf von Aortenerkrankungen zu identifizieren.

Ergebnisse: Durch Verwendung von VEC Antikörpern mit unterschiedlichen Epitop-Spezifitäten, konnte sowohl im Kulturüberstand von HAoEC, als auch in Patientenseren bzw. -plasma, sVEC nachgewiesen werden konnte. In vitro zeigte sich durch die Stimulation von HAoECs mit TNF- α eine erhöhte Menge von sVEC im Zellkulturüberstand im Vergleich zu unstimulierten Zellen. Ebenso konnte in den Serum- und Plasmaproben verschiedener Patientengruppen bereits unterschiedliche Mengen an sVEC mittels Western Blot detektiert werden.

Während des Kongresses sollen weitere Daten insbesondere aus den ELISA Messungen und zu den Korrelationsanalysen aus einem größeren Patientenkollektiv vorgestellt werden.

Schlussfolgerung/Diskussion: Es konnte bisher in verschiedenen Arbeiten gezeigt werden, dass das VE-Cadherin nicht nur eine Rolle als Marker in Erkrankungen mit Gefäßbeteiligung spielt, sondern auch biologische Funktionen erfüllt. Die erfolgten Experimente weisen darauf hin, dass sVEC klinische Relevanz bei Patienten mit aortalen Erkrankungen haben könnte. Weitere Daten sind notwendig, um diese Annahme zu validieren.

V148

Die Rolle der Endothelintegrität im Kontext der Pathogenese von Aortendissektionen

Braß S*, Ibing W, Mulorz J, Schelzig H, Wagenhäuser M

Klinik Für Gefäß- Und Endovaskularchirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Hintergrund: Die Aortendissektion (Aneurysma Dissecans) stellt eine potenziell lebensbedrohliche Erkrankung dar, wobei es initial zu einem Einriss der Tunica Intima mit Blutfluss in der Tunica Media in der Folge kommt. Neben fortgeschrittenem Alter sind arterielle Hypertonie und Nikotinabusus relevante Risikofaktoren für die Entwicklung einer Aortendissekti-

on, wobei grundlegende Pathomechanismen auf zellulärer Ebene kaum verstanden sind. Als Initialereignis steht ein Einriss der Tunica Intima, welche unter anderem von Endothelzellen gebildet wird. Dabei sorgen Zell-Zell- und Zell-Matrix Verknüpfungen für die mechanische Stabilität des Endothels. Im Rahmen dieser Arbeit wird untersucht, inwiefern wesentliche Risikofaktoren wie Hypertonus und Nikotinabusus die mechanische Stabilität von Endothelzellen beeinflussen.

Methoden: In diesem Projekt werden Veränderungen der Regulation von Zell-Zell- (Ve-Cadherin, Nektin), sowie Zell-Matrix Verknüpfungen (Integrin $\alpha 1$, Integrin $\alpha 2$, Integrin $\alpha 6$, Integrin $\beta 1$) auf Gen- und Proteinlevel im Rahmen von in-vitro Expositions-Modellen untersucht. Hierbei kommen Flusskammern mit Collagen IV und Laminin Beschichtung zum Einsatz um die Zell-Basalmembran-Interaktion unter Fluss und Exposition zu Nikotin und Angiotensin-II zu untersuchen. Genexpression von o. g. Proteinen wird sowohl mittels standardisierter Verfahren, wie der RT-PCR gemessen, als auch in einem Next-Generation Sequencing analysiert, um den Einfluss von Hypertonie und Nikotin auf den Signalweg in der Pathogenese von Aortendissektionen zu untersuchen. Zudem werden thorakale murine Aorten in einem ex-vivo Perfusionsmodell mit nikotinhaltigem Medium perfundiert und anschließend mit Fokus auf Zell-Zell und Zell-Matrix Verknüpfungen immunhistologisch aufbereitet.

Ergebnisse: Erste Ergebnisse deuten auf eine Veränderung der Zell-Zell und Zell-Matrix Verknüpfungen als Reaktion auf Nikotin- und Angiotensin-II-Exposition hin. Hierbei kommt es u. a. zu einer global verminderten Genexpression der Zell-Matrix Verknüpfungen (Integrin $\alpha 1$, Integrin $\alpha 2$, Integrin $\alpha 6$, Integrin $\beta 1$) in Angiotensin II exponierten Endothelzellen. Weitere Auswertungen sind aktuell im Progress.

Diskussion: Die grundlegenden Pathomechanismen bei der Entstehung von Aortendissektionen sind aktuell kaum verstanden und untersucht. Dabei scheinen die Stabilität und Integrität der Tunica Intima eine zentrale Rolle zu spielen, wobei unklar ist, wie diese durch bekannte Risikofaktoren beeinflusst wird. Erste Daten aus unseren in-vitro Modellen deuten auf eine Veränderung der Zell-Zell- und Zell-Matrix-Verbindungen innerhalb der Endothelschicht hin.

V149

Influence of chronic aortic dissection on outcomes after fenestrated and branched endovascular aneurysm repair

Högl J*, Benfor B, Fernández-Prendes C, Tsilimparis N

Abteilung für Gefäßchirurgie, Klinikum der Universität München, LMU München, München, Germany

Reported outcomes of fenestrated/branched endovascular aortic repair (FBEVAR) involving the reno-mesenteric arteries have been promising thus far. However, the comparative outcomes in post-dissection aneurysms have not been well-established in the literature. The aim of this study was to compare the clinical characteristics and outcomes of FBEVAR in post-dissection versus degenerative aneurysms.

This was a single center retrospective cohort study comprising 137 consecutive patients who underwent FBEVAR for abdominal and thoracoabdominal aortic aneurysms (TAAAs) between 2017 and 2020. Patients were stratified into post-dissection aneurysms (PDA) and (DA). Clinical characteristics, anatomical features and postoperative outcomes were compared between the two groups over a median follow-up period of 15 (1–36) months. The primary endpoint was graft-related reinterventions. Kaplan-Meier survival curves were used to describe freedoms from reinterventions, types I and III endoleaks, and mortality, while a Cox regression model was used to identify independent predictive factors of unplanned reintervention in multivariate analysis.

Results: A total of 107 patients (78%) presented with DA and 30 (22%) with PDA. The mean age was 70 ± 10 years and 31 (23%) were female. Patients with PDA were significantly younger (60 ± 11 years versus 73 ± 7 years; p -value < 0.001) and presented more extensive TAAAs (70.0% vs 19.6%; p -value < 0.001). A total of 505 target vessels were incorporated by 333 fenestrations (65.9%), 150 directional branches (29.7%), and 22 scallops

(4.4%), with fenestrations being more common in PDAs (79% vs 62%, p -value = 0.001). Total procedure duration was a median of 261 (203–333) minutes and was similar in both groups. Concomitant iliac side-branch implantation was more frequent in PDAs (43% vs 17%, p -value = 0.002). The rates of postoperative paraplegia and thirty-day mortality in the entire cohort were 8% and 3% respectively, with no death occurring in the post-dissection group. The one-year freedom from reintervention was $67 \pm 10\%$ for PDAs versus $89 \pm 4\%$ for DAs (p -value = 0.011). Also, PDAs presented significantly higher cumulative rate of types I and III endoleaks (35% vs 13%, p -value = 0.013) and higher freedom from all-cause mortality (100% vs. $91 \pm 3\%$). Independent predictive factors of reintervention were total procedural time > 240 min (HR = 5.8 [2.0–17.3], p -value = 0.002) and adjunctive procedures (HR = 2.8 [1.3–6.0], p -value = 0.009).

FBEVAR in postdissection aneurysms is associate with excellent technical success but higher rates of reinterventions and type I and III endoleaks in the midterm. Factors predictive of unplanned reinterventions in our cohort are long procedure duration and adjunctive techniques.

V150

Phenotypic switching von glatten Gefäßmuskelzellen wird durch ApoE reguliert und ist ein potenzielles therapeutisches Target bei Poplitealaneurysmen

Reisenauer T¹*, Pauli J¹, Sachs N¹, Reeps C³, Eckstein H¹, Maegdefessel L^{1,2}, Busch A^{1,2,3}

¹Department for Vascular and Endovascular Surgery, University Hospital Rechts der Isar, Munich, München, Deutschland; ²Molecular Vascular Medicine Group, Center for Molecular Medicine, Karolinska Institute, Stockholm, Schweden; ³Division of Vascular and Endovascular Surgery, Department for Visceral-, Thoracic and Vascular Surgery, Medical Faculty Carl Gustav Carus and University Hospital, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland

Hintergrund: Das Poplitealarterienaneurysma (PAA) ist eine schwerwiegende Erkrankung, deren Symptomatik von blande bis akute Ischämie reicht und bis zur Majoramputation führen kann. Betroffen sind hauptsächlich Männer im Alter von 50–70 Jahren. Es handelt sich um das häufigste periphere arterielle Aneurysma, dessen Diagnostik und operative Behandlung nur in der Hand des versierten Gefäßchirurgen eine suffiziente Erfolgsquote aufweisen. Im Vergleich zu anderen Aneurysmen ist nur wenig über die spezifische Pathogenese des PAA bekannt. Molekularbiologische Analysen existieren quasi nicht.

Methoden: 26 humane PAAs und nicht aneurysmatische Kontroll-Poplitealarterien wurden mittels Immunhistochemie, mRNA- und miRNA-Expressionsanalyse und Proteom-Analyse (OLink-Plattform) analysiert, um wesentliche Merkmale und maßgebliche beteiligte Signalwege der Erkrankung zu identifizieren. Außerdem wurde in vitro die Reaktion primärer humaner glatter Gefäßmuskelzellen (VSMCs) aus PAA-Proben nach Behandlung mit ApoE respektive Vitalität, Zellteilung und -bewegung untersucht.

Ergebnisse: VSMCs verlieren im Gewebe ihren kontraktilen Phänotyp und exprimieren entzündliche und proteolytische Marker. Eine Besonderheit des PAA im Vergleich zum Abdominellen Aortenaneurysma (AAA) ist der hohe Anteil proliferierender (Ki67-positive Zellen), vor allem im Vergleich zum angrenzenden nicht-aneurysmatischen Gefäß. ApoE und ApoC1 wurden mittels RNA-Expressionsanalyse als signifikant erhöht im PAA identifiziert. Dem entspricht eine hohe Koexpression von ApoE mit Ki67 in VSMCs in Immunfluoreszenz-Doppelfärbungen. Die Stimulation von VSMCs mit ApoE in Zellkultur führt zu einer signifikant veränderten Expression von kontraktilen Markergenen (z. B. Desmin). Diese Erkenntnisse werden durch einen klinischen Spezialfall eines ausschließlich mechanisch induzierten PAA bei einem jungen Mann bestätigt, der diese Merkmale nicht exprimiert.

Schlussfolgerung: Die Pathogenese des PAA weist ähnliche histologische Merkmale wie das AAA auf, unterscheidet sich jedoch in den beteiligten Schlüsselmechanismen. Eine vermehrte Proliferation und Genotypische Veränderung der Zellen v. a. im Bereich des Aneurysmahalses legt die Prü-

fung alternativer Behandlungsstrategien nahe. Dies könnte in Zukunft auch die Behandlung von Schlüssel-Mechanismen wie Angiogenese und Proliferation enthalten.

V151

OP-Kapazität und Auslastung einer chirurgischen Abteilung der erweiterten Grundversorgung unter COVID-19-Bedingungen

Heinz D^{2*}, Diener H², Debus E¹, Grundmann R¹

¹Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²Krankenhaus Buchholz und Winsen gemeinnützige GmbH, Buchholz, Deutschland

Hintergrund: COVID-19 hat die moderne Medizin wie lange nicht mehr herausgefordert. Auch der OP-Bereich der Krankenhäuser, welcher sowohl als Hohertrag als auch als Hoherlös-Bereich zu bewerten ist, wurde von der Pandemie massiv getroffen. Die Verhängung einer zentralen Direktive zur Verschiebung und Absage elektiver operativer Eingriffe wurde in der Literatur diskutiert. Nach Literaturangaben stehen Kosten von 40–50 € pro Minute im Regelbetrieb einem Erlös von ca. 17 € pro Minute, wenn tatsächlich operiert wird, gegenüber. Bereits vor der Pandemie war ein durchschnittlicher OP-Saal in Deutschland nur etwa 60 % durch tatsächlich operative Eingriffe belegt. Hat sich diese Zahl durch die Herausforderung der COVID-19 Pandemie verringert? Steht der OP-Saal länger leer?

Methode: Im Zeitraum vom 01.01.2021 bis 31.07.2021 wurden in einem Haus der erweiterten Grund- und Regelversorgung die Belegung von ITS und Normalstation sowie der OP-Betrieb (Nutzung, OP-Zeiten und Wechselzeiten) hinsichtlich eines erhöhten Aufwands durch COVID-19 Schutzmaßnahmen bei COVID-19-Inzidenz untersucht. Der Zeitraum wurde in zwei Kohorten geteilt. Kohorte 1 (01.01.2021–13.05.2021) mit einer für damalige Verhältnisse Hohe 7d-Inzidenz, >35 (Gelbe bzw. Rote Corona Ampel) und Kohorte 2 (14.05.2021–31.07.2021) mit einer niedrigen 7d-Inzidenz, <35 (Grüne Corona Ampel). Die Analyse erfasste in fünf Operationssälen die Pflege-, Vorbereitungs-, Schnitt-Naht-Zeiten, Wechsel-, Anästhesie- und Nachbereitungszeiten. Alle Zeiten zusammengefasst definierten die OP-Saal-Auslastung im Regelbetrieb (8:00–16:00).

Ergebnisse: Die Operationsfrequenz und die OP-Saal Auslastung sahen im Januar–Juli wie folgt aus (es werden die Durchschnittswerte pro Monat wiedergegeben). OP-Zahlen (*n*): 270/385/427/386/359/416/381. Durchschnittliche OP-Zeit (min.) pro Eingriff in den einzelnen Monaten: 86/79/78/80/79/80/77. Durchschnittliche Wechselzeiten (min.) pro Eingriff: 28/24/24/24/24/23/24. Tägliche Nutzungszeiten (std.:min.:sek.) Montag-Freitag, im Regelbetrieb in den einzelnen Monaten: 04:18:38/05:57:58/05:40:25/04:56:43/05:16:07/05:48:32/05:06:03. Tägliche Leerzeit (std.:min.:sek.) Montag-Freitag, im Regelbetrieb: 03:32:38/02:02:02/02:19:35/03:03:17/02:43:53/02:11:28/02:53:57. Vergleich von Kohorte 1 zu Kohorte 2: COVID-19 7d-Inzidenz mittlere Differenz 48,237 (95 % KI: 42,196–54,281) (*p*-Wert <0,001 [1,38E-33]), ITS Belegung mittlere Differenz 1,864 (95 % KI: 1,565–2,164) (*p*-Wert <0,001 [2,308E-24]), Normalstationsbelegung mittlere Differenz 9,97 (95 % KI: 8,581–11,382) (*p*-Wert <0,001 [3,762E-29]). Die OP- und Wechselzeiten, bezogen auf die Kohorten 1 und 2 wiesen keinen statistisch signifikanten Unterschied auf. Auffallend war lediglich der Januar, der im Vergleich zu allen anderen untersuchten Monaten die geringste Operationsfrequenz und OP-Saal-Auslastung zeigte (*p*-Wert 0,003).

Schlussfolgerung/Diskussion: Die Zahl der Operationen, OP-Zeiten und Wechselzeiten unterschieden sich nicht signifikant zwischen der Kohorte 1 (01.01.2021–13.05.2021) und Kohorte 2 (14.05.2021–31.07.2021). Dies zeigt, dass es das untersuchte Haus geschafft hat, ein funktionierendes Konzept zu etablieren, welches es ermöglicht hat, den OP-Bereich über die hier untersuchte Zeit unabhängig der COVID 19 7d-Inzidenz nicht signifikant eingeschränkt zu nutzen. Gleiches galt für ITS- und Normalstationsbelegung. Die Ergebnisse sind Teil einer Multizenter-Studie, in der die OP-Saal-Auslastung unter COVID-19 Bedingungen in Häusern der Grund-, Schwerpunkt- und Maximalversorgung verglichen werden soll.

Autorenverzeichnis

- A**
- Abdalhafez, M P01, P03, V031
 Able, T V043
 Abt, J V047
 Abualia, M V042
 Adam, M V080
 Afify, M V144
 Aguilera, M P14
 Ahmad, W V117
 Ahmic, E V139
 Ahrens, S V060
 Akhavan-Aghdam, F V008, V075, V103
 Al-Jelo, M V126
 Al-Saegh, S P01, P02, P03, V025, V031
 Andre, F V021
 Ante, M V021
 Aper, T V044, V095
 Assadian, A V124
 Augustin, M P22, V064
 Austermann, M V022
- B**
- Babiak, C P05, V035
 Barillà, C V116
 Barth, U V084
 Bartos, O V113
 Bassett, C V055, V129, V144
 Becker, D V069
 Becker von Rose, A V079
 Behrendt, C V122
 Behrens, A V029
 Benfor, B V149
 Berek, J P21
 Berndt, R P13, V004, V020, V132
 Bernheim, J V014, V070
 Beropoulos, E V118
 Beuttenmüller, A V015
 Biro, G V090
 Bischoff, M P04, V021, V052, V058
 Bisdas, T V113
 Böckler, D P04, P20, V002, V011, V019, V021, V037, V052, V058, V078, V109, V110, V111, V145
 Böer, U V044, V092, V095
 Bohmann, B P19, V003, V034 V017, V051, V066, V105
 Borkovic, M V045
 Bosiers, M V022, V121
 Boxberger, E V122
 Branzan, D V083
 Braß, S V148
 Bresler, A P10
 Brostjan, C V065, V146
 Bruijnen, H V068
 Busch, A P19, V051, V056, V065, V077, V079, V081, V090, V137, V142, V150
- C**
- Caldeira, D V096
 Calo, P V063
 Cardona-Gloria, Y V118
 Cebotari, I V015
 Chan, H V098, V120
 Classen, S V083, V140
 Claus, R V125
 Cohnert, T V074, V112
 Coppi, G V107, V115
 Corominas Roura, C P18
 Cremer, J P13, V004, V020, V132
 Cucuruz, B V028
 Cuypers, P V037
 Cynis, H V093
 Cyntia Lima
 Fonseca Rodrigues, A P09
- D**
- Dammrau, R P12, V058
 Däpp, A V048
 de Backer, J V053
 De Donato, D V005, V094, V125
 Debus, E P22, V015, V064, V151
 Demuth, H V093
 Deng, A V080
 Derwich, W V038, V083
 Diener, H V062, V151
 Dihlmann, S V078, V145
 Dissemmond, J P22, V064
 Doemland, M P01, P16, V042
 Domenig, C V146
 Dorweiler, B V029, V057, V059, V062, V082, V117
 Doukas, P V009, V055, V129, V131, V144
 Dovzhanskiy, D V002
 Drechsler, H V044
 Dridi, S V134
 Düppers, P V053, V013, V048
 Duran, M V126
- E**
- Eberwein, M V032
 Eckstein, H P14, P19, V003, V017, V034, V039, V065, V066, V076, V079, V081, V090, V105, V134, V137, V150
 Eder, S V062
 Egorov, D V142
 Ehgartner, M V114, V139
 Eierhoff, T V009, V091, V143, V147
 Eilenberg, W V065, V079, V146
 El Beyrouti, H P01, P02, P03, P16, V025, V031, V042, V057
 Elassy, M V140
 Elbeiali, H V035
 Elger, F V040, V060, V086
 Ellacuriaga
 San Martin, J V114, V139
- Enzmann, F V006, V016, V075
 Erhart, P P20
- F**
- Fares, A V030
 Fenelli, C V119
 Fernandez, C V102
 Fernández-Prendes, C P07, V023, V096, V097, V104, V119, V149
 Frank, F V077, V142
 Frankort, J V130, V131
 Fraund-Cremer, S V020
 Frese, J V009
 Frey, N V021
 Freytag, H V137
 Friesen, L V099
 Fuchs, L V146
 Furlan, F V097
 Furrer, M V133
 Fusco, A V005, V094
- G**
- Gallitto, E V118
 Garabet, W V049, V126
 Gargiulo, M V118
 Gasser, C V081
 Gawenda, M V012, V141
 Geginat, G V041
 Gerlach, M V142
 Gerlinde, L V053
 Gieldon, L P20
 Gkremoutis, A V047
 Görtz, H V063
 Gollackner, B V146
 Gombert, A P15, V009, V055, V129, V130, V131, V144
 Gorgatti, F V107, V115
 Gorny, O V032
 Goßlau, Y P08, V068, V128
 Gouveia E Melo, R V096, V119
 Grassl, K V088
 Gratl, A V006
 Gray, D P10, V038
 Greiner, A V009
 Grieshaber, P V010
 Grouber-Rouh, T V047
 Grundmann, R V015, V151
 Günther, J V046
 Guo, J V091, V143, V147
- H**
- Hagedorn, M V052
 Halloul, Z V041, V050
 Halloum, N P01, P03, V025, V031, V042
 Hamann, B V077
 Hamouda, M P05
 Hamwi, T V097, V104
 Harenberg, T V043
 Harloff, M V125

Hartmann, N V110, V111
 Hatzl, J V037, V109, V110, V111
 Haverich, A V044, V092, V095
 Heckenkamp, J V015
 Heidemann, F V116
 Heidkamp, L V061
 Heine, B V026, V033, V147
 Heinz, D V151
 Hellriegel, C P04
 Helms, F V044, V092, V095
 Hensel, J V108
 Herold, C V041
 Hesse, I V007, V085, V093
 Heuberger, S V003, V066
 Hitzl, W V016, V071, V139
 Hofer Strebler, S V133
 Hoffmann, G P13
 Hoffmann, J V014, V061, V070, V108
 Hoffmann, R V051, V056
 Hoffmann, T V093
 Hoffmann-Wieker, C V019
 Hofmann, A V065, V077, V142
 Högl, J V149
 Holfeld, J V089
 Hölzen, J V026
 Hölzenbein, T V008, V016, V071, V075, V103
 Hruschka, B V055, V129, V144
 Huber, R V089
 Hyhlik-Dürr, A P08, V005, V011, V039, V068, V083, V094, V125, V128

I

Ibing, W V148
 Ibrahim, A P11, V024, V054, V099, V147

J

Jacobs, M P15, V009, V055, V129, V130, V131, V144
 Jung, G V047, V135, V136
 Jungi, S V069, V098, V120

K

Kaduk, C V145
 Kainz, K V043
 Kalder, J V010, V067, V106
 Kallmayer, M P14, V017, V018, V034, V076, V134
 Kalmykov, E V058
 Kamchybekov, U V025
 Kapalla, M V051, V056
 Karl, T V043, V062, V072
 Kartnig, C V016
 Kemke, J V083
 Kerbler, L V089
 Keschenau, P V010, V067, V106
 Kießling, J V068
 Kiewitz, S V061, V070
 Kirchhoff, F V017, V039, V066
 Klett, D V046
 Kliewer, M V124
 Klimova, A V142

Klingenberg, M V095
 Klockner, J V032, V088
 Kloeckner, R P02, P03
 Klopff, J V146
 Klotz, R V058
 Kluckner, M V006
 Knappich, C P19, V003, V017, V034, V039, V066, V134
 Knieling, F V046
 Knipfer, E V017
 Knop, T V070, V108
 Koberstein, N V011
 Kobus, K V079
 Koch, B V093
 Koch, V V047
 Kölbl, T V116
 Koller, M V028
 Konstantiniuk, P V074
 Körfer, D P20
 Kopalani, I V142
 Kotelis, D V130
 Krabbe, H P15
 Krabbe, J P15
 Krasniuk, J V014
 Kronsteiner, D V021
 Krüger, J V050
 Kühnl, A V003, V017, V066, V105
 Kuhnert, M V083
 Kumarasamy, A P15
 Kutschka, I V040, V060, V086
 Kyriakou, A P11, V054

L

Laber, K V072
 Lackmann, J V064
 Lang, G P05, V035, V101
 Lang, I V008
 Lang, W V046, V122
 Lara Hernandez, R P18
 Lehmann, M V084
 Leinweber, M V124, V135, V136
 Liebetrau, D V068
 Linder, C V015
 Linni, K V016, V071, V114, V139
 Lisii, C V015
 Lobenwein, D V089
 Lohe, V V017
 Lozano Vilardel, P P18
 Lutz, B V036

M

Maass, G V040, V060, V086
 Maegdefessel, L V065, V080, V150
 Maqsodi, S V014
 Mahmoud, M V042
 Maier-Hasselmann, A V062
 Makaloski, V V069, V098, V120
 Manuel-Rimbau Muñoz, E P18
 Marazzi, G P07
 Marchiori, E V024
 Mattern, K V080
 Mees, B V131

Meisenbacher, K P04, V021, V052, V058, V109, V110
 Meißner, N V007, V085
 Melli, M V043
 Melo, R V023
 Menges, A V090
 Metzger, P V087
 Meyer, A V046, V122
 Meyer, F V041, V050, V084
 Meyer, M V086
 Minguez Bautista, A P18
 Moll, C V088
 Moll, M V019, V088
 Morawietz, H V142
 Mourão Almeida, I P09
 Mühlhling, B P05, V035, V101
 Müller, H V103
 Mulorz, J V053, V080, V148
 Mulorz, P V080
 Murtaja, A V099
 Mylonas, S V029, V057, V117

N

Nackenhorst, M V065
 Nebelung, H V051
 Neofytou, M V061
 Neumayer, C V065, V079, V146
 Neurath, M V046
 Neururer, S V088
 Niederprüm, A P20
 Niehoff, A V082
 Nierlich, P V006
 Njila, M V115

O

Oberhuber, A P11, V009, V024, V026, V054, V091, V099, V143, V147
 Oderich, G V096
 Öz, T V118, V119
 Oikonomou, K V038
 Omar, M P02, V025, V031, V042
 Ortega Carrillo, M V034
 Ott, T V112

P

Packerserhtmogharab, Z V144
 Palacios, D V010, V067, V106
 Pannwitz, G V007, V085
 Papazoglou, D V098, V120
 Pascher, A V026
 Patelis, N V113
 Pauli, J V150
 Pavotbawan, K V133
 Pech, M V050
 Perkmann, R V107, V115
 Peters, A V078, V052, V145
 Peters, V V005
 Peterß, S P07, V023
 Pfister, K V083
 Pfeiderer, R V028
 Pichlmaier, M P07, V023
 Pilz, M V016, V071, V139

Abstracts

Pipitone, M	V107, V115	Shestopal, M	P02, P16	Vogl, T	V047
Plas, E	V103	Sieber, S	P19, V105	Völckers, L	V004
Plathe, N	V064	Siegl, G	V074, V112	Von Kessler, C	V038
Poitz, D	V142	Simeoni, A	V124		
Posch, L	V032	Simon, F	V049	W	
Prange, L	V056	Skrypnik, D	V021, V058	Wagenhäuser, M	V053, V065, V080, V148
Probst, P	V058	Soboh, A	V101	Wagner, A	V046
Puttini, I	P06	Soliman, A	V070, V108	Wagner, F	V072
		Spath, P	P07, V023, V097, V104, V118	Waldner, M	V046
			V080	Walensi, M	V014, V061, V070, V108
R		Spin, J	V013, V048	Wanhainen, A	V096
Radu, O	V034	Stadlbauer, T	V147	Warm, T	P08, V128
Radu, T	V015	Stammer, P	P07, V023, V096, V097, V102, V104, V118, V119	Wegner, M	V117
Rantner, B	P07, V096, V097, V102, V119	Stana, J	V010	Weigang, E	V083
			V023, V097, V102, V104, V119	Weihnsbeck, U	V008, V075, V103
Ratschiller, T	V103	Stang, D	V119	Weinert, S	V142
Rayakar, V	V108	Stavroulakis, K	V030	Weiss, B	V010
Rebelo, A	V019		V062	WeiB, B	V067, V106
Reeps, C	V036, V039, V051, V056, V065, V077, V079, V081, V090, V142, V150	Steffen, M	V094, V125	Welk, I	V122
		Storck, M	P21, P22, V045, V064	Wende, K	V064
Regenberg, M	V044	Stürmer, E	V001, V012, V138, V141	Wenkel, M	P01, P16
Regensburger, A	V046	Süss, J	V040, V060, V086	Wenske, S	V064
Reisenauer, T	V137, V150	Svicin, M		Werra, U	V059
Reitnauer, D	V013			Weßels, I	V144
Rembe, J	P21, P22, V045, V049, V062, V064, V126	T		Westreicher, W	V088
		Tan, X	V038	Wilhelmi, M	V044, V083, V092, V095, V123
Rengier, F	V019, V021	Tavris, B	V078		
Rhee, Y	V080	Terhorst, I	V091, V143, V147	Winkle, P	P05, V035, V101
Ribeiro de Azevedo, T	P09	Thalhammer, A	V047	Wipper, S	V032, V088, V089
Riedle, H	V082	Theilen, J	V095	Woelfle, J	V046
Riggi, M	V069	Torsello, G	V118	Wohlgemuth, W	V028
Rohlfßs, F	V116	Toyama, K	V080	Wolk, S	V051, V056, V077, V142
Ronellenfitsch, U	V019	Trachet, B	V053	Wollert, U	V007, V085, V093
Roopa, Y	V043	Träger, A	V046	Wolters, K	V049, V126
Rosenkranz, S	V029	Treede, H	P01, P02, P03, P16, V025, V031, V042		
Rother, U	V002, V046, V122		V003, V039, V066, V079, V105, V113	Y	
Rusch, M	P13, V004, V020, V132	Trenner, M	V059	Yagshyyev, S	V122
Rusch, R	P13, V004, V020, V132		V046		
		Trinh, T	V080	Z	
S		Trollmann, R	P07, V023, V096, V097, V102, V104, V118, V119, V149	Zaraca, F	V107
Sabarstinski, P	V077	Tsao, P		Zerwes, S	V011, V068
Sachs, N	V150	Tsilimparis, N		Zhghenti, V	P17
Salem, O	V057, V082, V117			Zimmer, L	V109, V110, V111
Salvermoser, M	V017	U		Zimmermann, A	V013, V048, V090
Schaaf, C	P20	Udelnow, A	V041	Zippusch, S	V044, V095
Schachner, T	V032	Uder, M	V046	Zöchmann, K	V127
Schäfer, A	V068, V011	Ugurluoglu, A	V071	Zschäpitz, D	V081
Schelzig, H	P22, V049, V053, V064, V065, V080, V126, V148	Uhl, C	V002, V109, V110, V111	Zwergler, D	V088
		Ukkat, J	V019		
Schernthaner, R	V146	Usai, M	V022		
Schiele, S	V125	Uter, W	V046		
Schilling, S	V093				
Schmid, V	V017	V			
Schmidli, J	V069, V098, V120	van Basten	V037		
Schmidt, S	V076	Batenburg, M	V053		
Schmitz-Rixen, T	V028, V135, V136	Van Herzelee, I	P18		
Schreiner, J	V027	Vargas Gómez, C	V053		
Schröder, K	V142	Vermassen, F	V073		
Schubert, M	V015	Verrel, F	P09		
Schulz, G	V014	Vieira Nogueira, B	V041		
Secer, R	V040, V060	Vo-Schwarz, T			
Segers, P	V053				
Seitelberger, R	V016, V114, V139				
Severing, A	V045				