

**37. Jahrestagung der
Deutschen Gesellschaft
für Gefäßchirurgie
und Gefäßmedizin
+ online**



13.10. bis 16.10.2021

Congress Center Rosengarten Mannheim

FASZINATION GEFÄSSCHIRURGIE: INNOVATIV UND OFFEN

Abstractband

**Wissenschaftlicher Leiter:
Prof. Dr. Markus Steinbauer**

www.dgg-jahreskongress.de

0.3.1 Supraaortale Gefäßchirurgie

FV 01

Signifikante Assoziation zwischen qualifizierendem neurologischem Ereignis und periprozeduralem Schlaganfall- und Mortalitätsrisiko nach Carotisendarterektomie und Carotis-Stentangioplastie

Pavlos Tsantilas¹; Christoph Knappich¹; Sofie Schmid¹; Michael Kallmayer¹; Thorben Breitzkreuz²; Alexander Zimmermann³; Andreas Kühnl¹; Hans-Henning Eckstein¹

¹Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, München, Germany; ²aQUA-Institut, N/A, Göttingen, Germany; ³Universitätsspital Zürich, Klinik für Gefäßchirurgie, Zürich, Switzerland

Hintergrund und Fragestellung:

Ziel dieser Studie war es, den Zusammenhang zwischen qualifizierendem neurologischem Ereignis und Schlaganfall- und Mortalitätsrisiko nach Carotisendarterektomie (CEA) und Carotid-Stentangioplastie (CAS) zu analysieren.

Material und Methoden:

Es wurde eine Sekundärdatenanalyse der deutschen Qualitätssicherungsdaten für Carotis-Revaskularisationen im Zeitraum zwischen 2009 und 2014 durchgeführt. Primärer Endpunkt war das kombinierte Schlaganfall- und Mortalitätsrisiko bis zur Entlassung. Der Zusammenhang zwischen qualifizierendem neurologischem Ereignis und Endpunkt wurde mithilfe einer adjustierten multivariablen Regressionsanalyse berechnet.

Ergebnisse:

Es wurden 144.347 Patienten nach CEA und 14.794 nach CAS im genannten Zeitpunkt dokumentiert und in die Analyse eingeschlossen. Insgesamt waren 68% (n=108.379) männlich und das Durchschnittsalter der Kohorte betrug 70,5 ± 9,1 Jahre.

CEA-Patienten: Das kombinierte Schlaganfall- und Mortalitätsrisiko lag bei insgesamt 2,0% (n=2923/144.347). Bei asymptomatischen Patienten lag dieses bei 1,4% und bei symptomatischen Patienten bei 3,0%. In der Gruppe der symptomatischen Patienten betrug das Schlaganfall- und Mortalitätsrisiko nach Amaurosis fugax (AFX) 1,2%, nach Transitorisch Ischämischer Attacke (TIA) 2,3%, nach einem leichten Schlaganfall 2,8%, nach einem schweren Schlaganfall 4,4%, nach crescendo TIA (cTIA) 4,8% und 9,0% nach einem Stroke in Evolution (SIE).

CAS-Patienten: Das kombinierte Schlaganfall- und Mortalitätsrisiko lag bei 3,6% (n=538/14794). Bei asymptomatischen Patienten lag dieses bei 1,7% und bei symptomatischen Patienten bei 6,1%. Innerhalb der symptomatischen Patienten betrug das Schlaganfall- und Mortalitätsrisiko nach AFX 1,0%, nach einer TIA und nach einem leichten Schlaganfall jeweils 4,1%, nach einem schweren Schlaganfall 5,4%, nach cTIA 5,2% und nach einem SIE 11,7%. In der multivariablen Regressionsanalyse war der Schweregrad des qualifizierenden neurologischen Ereignis signifikant mit einem erhöhten Schlaganfall- und Mortalitätsrisiko nach CEA oder CAS assoziiert.

Schlussfolgerung:

Das qualifizierende neurologische Ereignis hat einen Einfluss auf das periprozedurale Schlaganfall- und Mortalitätsrisiko. Während in der Regressionsanalyse kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen asymptomatischen und Patienten mit AFX besteht, sind TIA, Schlaganfall, cTIA und SIE mit einem erhöhten Risiko assoziiert.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 02

Chitinase-3-like Protein 1 ist ein Regulator glatter Gefäßmuskelzellen und beeinflusst die Stabilität atherosklerotischer Plaques

Pavlos Tsantilas¹; Shen Lao²; Zhiyuan Wu²; Anne Eberhard¹; Greg Winski³; Monika Vaerst¹; Vivek Nanda¹; Ying Wang¹; Yoko Kojima¹; Jianqin Ye¹; Alyssa Flores¹; Kai-Uwe Jarr¹; Jaroslav Pelisek²; Hans-Henning Eckstein²; Ljubica Matic⁴; Ulf Hedin⁴; Philip S. Tsao⁵; Valentina Paloschi²; Lars Mägdefessel²; Nicholas Leeper¹

¹Stanford University School of Medicine, Division of Vascular Surgery, Stanford, United States; ²Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, München, Germany; ³Karolinska Institute, Department of Medicine, Stockholm, Sweden; ⁴Karolinska Institute, Department of Molecular Medicine and Surgery, Stockholm, Sweden; ⁵Stanford University School of Medicine, Division of Cardiovascular Medicine, Stanford, United States

Hintergrund und Fragestellung:

Der Schlaganfall ist weltweit die führende Ursache für Tod und dauerhafte Invalidität. Pathologische Veränderungen in den glatten Gefäßmuskelzellen (GMZ) sind an der Entstehung und Ruptur eines atherosklerotischen Plaques beteiligt, welches als pathophysiologische Ursache für einen Schlaganfall gilt. Chitinase-3-like Protein 1 (CHI3L1) wurde bereits als Biomarker in kardiovaskulären und anderen inflammatorischen Erkrankungen identifiziert. Unabhängig von seiner Biomarker-Rolle wurde festgestellt, dass CHI3L1 auch eine Funktion in der Proliferation und Migration von glatten Bronchialmuskelzellen hat. Eine kausale Rolle in der Entstehung von Atherosklerose wurde bis jetzt noch nicht beschrieben und war daher Ziel dieser Studie.

Material und Methoden:

Protein und mRNA Expressionsmuster von CHI3L1 wurden in zwei humanen Biobanken von atherosklerotischen Plaques nach Carotisendariektomie gemessen. Der Einfluss von CHI3L1 auf Proliferation, Migration und Apoptose von GMZ in Zellkulturen wurde durch Modulation des Gens mit Hilfe des Incucyte Lebendzell-Mikroskop untersucht. Zudem wurde in zwei etablierten Mausmodellen (Carotis-Ligatur-Modell und Plaqueruptur-Modell) der Effekt von CHI3L1 in vivo studiert.

Ergebnisse:

Die mRNA Expression von CHI3L1 war in humanen Carotisplaques im Vergleich zu gesunden Arterien signifikant erhöht (fold change: +33.2, $p < 0.0001$). Außerdem waren die mRNA Expression (fold change +4.0, $p < 0.05$;) und Protein-Level (fold change +1.4, $p = 0.0001$) in symptomatischen Plaques im Vergleich zu asymptomatischen Plaques signifikant erhöht. In den Zellkulturexperimenten bewirkte die Hochregulation von CHI3L1 eine Reduktion von Proliferation und Apoptosis in GMZ. Durch Herabregulierung von CHI3L1 in vivo im Carotis-Ligatur-Modell zeigten sich signifikant größere neointimale Plaques mit erhöhtem Anteil an dedifferenzierten GMZs. Herabregulierung von CHI3L1 führte außerdem zu einem reduzierten GMZ-Anteil in der fibrösen Kappe im Plaqueruptur-Modell.

Schlussfolgerung:

CHI3L1 ist in humanen Carotisplaques hochreguliert und hat einen Einfluss auf die Plaquevulnerabilität. Unter Berücksichtigung der in vivo und in vitro Untersuchungen scheint CHI3L1 einen gegenregulierenden Effekt auf die Entstehung und Ruptur eines atherosklerotischen Plaques zu haben, in dem es GMZ in einem differenzierten Stadium behält und die fibröse Kappe stabilisiert.

0.3.1 Supraaortale Gefäßchirurgie

FV 03

Intraoperative Erfolgskontrolle nach Karotis-Thrombendarteriektomie: Systematisches Review und Meta-Analyse

Christoph Knappich; Thomas Lang; Pavlos Tsantilas; Sofie Schmid; Michael Kallmayer; Hans-Henning Eckstein

Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, München, Germany

Hintergrund: Obwohl über die letzten Jahrzehnte ein kontinuierlicher Rückgang der perioperativen Komplikationsrate nach Karotis-Thrombendarteriektomie (CEA) und gleichzeitig ein Anstieg der Verwendung intraoperativer Erfolgskontrollen (IEK) beobachtet wurde, ist ein kausaler Zusammenhang nicht nachgewiesen.

Fragestellung: Überblick über die zur IEK angewandten Methoden [Angiographie, intraoperative Duplex-Sonographie (IDUS), Flussmessung, Angioskopie], und Untersuchung deren Einfluss auf perioperative Komplikationsraten nach CEA.

Material und Methoden: Um Artikel über unterschiedliche IEK-Methoden zu identifizieren, erfolgte anhand prädefinierter Suchwörter eine PubMed-basierte systematische Literatur-Recherche (1980–2020). Gepoolte Analysen und Meta-Analysen mit Berechnung des Relativen Risikos (RR) und der 95% Konfidenzintervalle (CI) wurden durchgeführt, um CEA-Outcomes mit unterschiedlichen IEK-Techniken bzw. ohne jegliche IEK zu vergleichen. Zur Quantifizierung der Studien-Heterogenität wurden I²-Werte ermittelt.

Ergebnisse: Es wurden 31 Studien ermittelt, die Outcomes von Patienten berichteten, welche einer CEA mit Angiographie (n=53168), IDUS (n=19612), Flussmessung (n=16812), oder Angioskopie (n=2291) unterzogen wurden. Ein perioperativer Schlaganfall trat in 1,5, 1,8, 3,6, und 1,5% der Patienten auf, während 1,7, 1,9, 2,2, und 2,0% einen Schlaganfall oder Tod erlitten. Eine intraoperative Revision nach CEA mit Angiographie, IDUS, und Angioskopie erfolgte in 5,7, 5,9, und 7,9%. Im Vergleich zur CEA ohne jegliche IEK, zeigte die gepoolte Analyse für Patienten die mittels CEA und Angiographie behandelt wurden signifikant niedrigere perioperative Raten an Schlaganfall (RR 0,48; 95% CI 0,37–0,63; p < 0,0001) und an Schlaganfall oder Tod (RR 0,76; 95% CI 0,67–0,83; p < 0,0001). Ebenso war IDUS mit niedrigeren Raten, einen perioperativen Schlaganfall (RR 0,57; 95% CI 0,43–0,75; p=0,0001) oder Schlaganfall oder Tod (RR 0,84; 95% CI 0,74–0,94; p=0,0024) zu erleiden, assoziiert. Die Angioskopie zeigte eine Assoziation mit einer niedrigeren Schlaganfall-Rate (RR 0,48; 95% CI 0,033–0,68; p=0,0001), während sich kein Effekt auf die Schlaganfall- oder Todesrate zeigte. Im Vergleich zur Angiographie war die Angioskopie mit einer höheren intraoperativen Revisions-Rate assoziiert (RR 1,31; 95% CI 1,09–1,57; p=0,004). Die Meta-Analyse bestätigte niedrigere perioperative Schlaganfall- oder Todesraten für Angiographie (RR 0,83; 95% CI 0,76–0,91) und IDUS (RR 0,86; 95% CI 0,76–0,98) im Vergleich zur CEA ohne IEK, während die Flussmessung keine signifikante Assoziation zeigte.

Schlussfolgerung: Trotz des Fehlens einer konfirmatorischen Studie deuten die Ergebnisse der gepoolten Analysen sowie der Meta-Analysen auf einen signifikanten Nutzen von Angiographie, IDUS und Angioskopie auf die perioperativen Ergebnisse nach CEA. Die routinemäßige Anwendung von IEKs sollte daher zum festen Armamentarium der Karotis-Chirurgie gehören.

0.3.1 Supraaortale Gefäßchirurgie

FV 04

Evaluation der Ergebnisse stentoptimierter Angioplastie von Stenosen der A. carotis interna in einem morphologisch selektioniertem Patientengut

Paolo Calo¹; Hartmut Görtz¹; Alexander Oberhuber²

¹Bonifatius Hospital Lingen, Gefäßchirurgie, Lingen, Germany; ²Universitätsklinikum Münster, Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Münster, Germany

Evaluation der Ergebnisse stentoptimierter Angioplastie von Stenosen der A. carotis interna in einem morphologisch selektioniertem Patientengut Hintergrund: Der Goldstandard bei der Behandlung von Stenosen der A. carotis interna ist aktuell die Carotisthrombendarteriektomie (CEA). Nach Leitlinie ist das Carotisstenting (CAS) aber eine Alternative. In mehreren prospektiven multi-center randomisierten Studien zeigte die CAS gegenüber der CEA eine

signifikant erhöhte periinterventionelle Schlaganfallrate.

Fragestellung: Das Ziel der vorliegenden Arbeit war die Überprüfung, ob eine kritische Selektion von Patienten nach einem standardisierten Behandlungsprotokoll zu einem sicheren und effektiven Stenting der A. carotis führt.

Material und Methoden: In einer retrospektiven Analyse von 2012 bis 2020 wurden 217 symptomatische und asymptomatische Patienten im Bonifatius Hospital Lingen mittels CAS therapiert. Das

Durchschnittsalter war 66,4 Jahre (min=41 max=95). Ausgewertet wurden die anatomischen und klinischen Kriterien im Hinblick auf die geringe perioperative Komplikationsrate. Primäre Endpunkte der Studie waren

perioperative Tod, Schlaganfall, transitorische ischämische Attacke (TIA) und Amaurosis Fugax. Bei allen Fällen wurde die gleiche Vorgehensweise und das gleiche Material angewandt. Verwendet wurden selbstexpandierende Stents mit closed Cell Design (Carotis Wallstent). Bei den Protektionssystemen wurden nicht-okkludierende Filtersysteme (FilterWire EZ) verwendet. Alle Interventionen wurden durch 5 erfahrene Operateuren durchgeführt, die eine jahrelange Erfahrung mit Intervention hatten.

Ergebnisse: Bei 80% der Patienten lag eine asymptomatische Carotisstenose vor und bei 20% war die Carotisstenose symptomatisch. Der durchschnittliche Stenosegrad betrug 81% und in 85% der Fälle waren die Läsionen exzentrisch. Die technische Erfolgsrate der CAS betrug 100%. Die durchschnittliche OP Dauer war 35 Minuten. Unerwünschte periprozedurale Komplikationen traten in 1,15% für asymptomatische Patienten und in 0% bei symptomatischen Patienten auf. Im Rahmen der Intervention ereigneten sich 1 TIA (0,5%) und 1 minor Stroke (0,5%).

Diskussion: Die Ergebnisse dieser Studie weisen darauf hin, dass anatomischen Kriterien eine wesentliche Rolle bei der Carotisstentimplantation spielen und eine Patientenselektion anhand dieser Kriterien mit einer geringen Komplikationsrate assoziiert ist. Eine Standardisierung von Materialien und Prozedur, konzentriert auf Operateure mit entsprechendem Training, wirken sich ebenfalls positiv auf das Outcome aus.

0.3.1 Supraaortale Gefäßchirurgie

FV 05

Die Vertebralis-Carotis-Transposition bei der Behandlung der symptomatischen A.vertebralis-Stenose in 39 Fällen

Aleksandar Petrov¹; Yasemin Kandemir¹; Hubert Schelzig²; Waseem Garabet²; Klaus Grabitz²; Mansur Duran³

¹Marienhospital Gelsenkirchen, Klinik für Gefäß- und endovaskuläre Chirurgie, Gelsenkirchen, Germany; ²Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie der Universitätsklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Germany; ³Marienhospital Gelsenkirchen, Klinik für Gefäß- und endovaskuläre Chirurgie Marienhospital Gelsenkirchen, Gelsen, Germany

Einleitung: Die symptomatische A. vertebralis Stenose (SVS) ist eine seltene Erkrankung. Als Therapieoption steht die Vertebralis-Carotis Transposition (VCT) bei der Behandlung zur Verfügung.

Material und Methode: Zwischen 1992-2020 wurden 73 Fälle wegen einer SVS und 35 Patienten (25 Männer, Durchschnittsalter 64,64 ± 9,40 Jahre) mit einem VCT-Verfahren behandelt. Retrospektiv wurden Risikofaktoren, Mortalität, Morbidität, Langzeitergebnisse evaluiert und statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: Komorbiditäten bestanden aus Diabetes mellitus (n= 9), Dyslipidämie (n=22), KHK (n=13), arterielle Hypertonie (n=29), COPD (n=3), Nikotinabusus (n=23), Adipositas (n=13). Die Symptome waren Schwindel (n=17), Ataxie (n=10), Sensibilitätsstörung (n=8), Nystagmus (n=9), Fallneigung (n=8), Übelkeit/Erbrechen (n=7), Dysarthrie (n=8), Cephalgie (n=2), Diplopie (n=4), Anopsie (n=4), Anisokorie (n=3), Horner Syndrom (n=2), Hörstörung (n=2), Claudicatio brachialis (n=2). Insgesamt hatten 12 Fälle einen Infarkt im A. inferior posterior cerebelli Areal (PICA Infarkt) und ein Patient hatte einen Mediainfarkt. Die vaskuläre Arterienpathologie bestand aus 29 VA Stenosen und 6 VA Verschlüsse mit Beteiligung der linken Seite in 23 Fällen.

Die Komplikationsrate betrug 17% (n=2 Lymphozele, n=1 Linksherzinsuffizienz, n=1 pulmonale Dekompensation, n=1 Stimmbandlähmung, n=1 Posteriorinfarkt). Die 30-Tage Mortalität lag bei 0%. Die primäre Offenheitsrate lag bei 100%. Langzeitergebnisse beziehen sich auf 18 Patienten mit einer mittleren Nachuntersuchungszeit von 45,5 Monaten (3-144 Monate). Die kumulative Offenheitsrate betrug 83,3% nach 60 Monaten (n=1 mit Verschluss der VA nach 60 Monaten). Die kumulative Überlebensrate betrug 93/83 und 69% nach 12/60 und 120 Monaten (Tod n=3).

Schlussfolgerung:

Die VCT stellt eine gute operative Option zur Revaskularisation der SVS dar mit guten Langzeitergebnissen.

0.3.1 Supraaortale Gefäßchirurgie

FV 06

Das Risiko für Schlaganfall oder Tod nach Entlassung bei Carotis-endarteriektomie ist nicht vernachlässigbar

Julia Mergen¹; Sofie Schmid¹; Bianca Bohmann¹; Christoph Knappich¹; Michael Kallmayer¹; Pavlos Tsantilas¹; Hans-Henning Eckstein²

¹Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, München, Germany; ²Klinikum Rechts der Isar, Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie/Münchner Aorten-Centrum (MAC), München, Germany

Hintergrund und Fragestellung:

Voraussetzung für die operative Behandlung von Carotisstenosen ist, dass die behandelnde Klinik ein niedriges postoperatives Risiko für Schlaganfall oder Tod aufweist. Diese Empfehlung basiert auf randomisierten kontrollierten Studiendaten unter Berücksichtigung des 30-Tage-Risikos. Die verpflichtende Qualitätssicherung erfasst jedoch nur Risiken die während des Krankenhausaufenthaltes nach Carotisendarteriektomie (CEA) erfasst wurden. Ziel dieser Studie war es daher, das Risiko eines Schlaganfalls oder Todes nach Entlassung aus dem Krankenhaus zu erfassen, um das perioperative Gesamtrisiko nach CEA besser zu verstehen.

Material und Methoden:

In dieser retrospektiven, konsekutiven Single-Center Analyse wurden Patienten eingeschlossen, die zwischen 2015 und 2019 aufgrund einer Carotisstenose mittels CEA behandelt wurden. Notfalleingriffe und Eingriffe unter besonderen Bedingungen (Restenose, z.n. Neck-Dissection oder Bestrahlung) wurden ausgeschlossen. Die übliche modifizierte Rankin-Skala (mRS) wurde verwendet, um den Grad der Behinderung nach einem Schlaganfall zu beurteilen. Die statistische Analyse wurde mit R-Data unter Verwendung des exakten Chi-Quadrat-Test durchgeführt. Primärer Endpunkt war das Risiko eines Schlaganfalls oder Todes im Krankenhaus bzw. nach 30 Tagen.

Ergebnisse:

Insgesamt wurden 716 mit CEA behandelte Patienten (68% Männer, Durchschnittsalter 73 Jahre) eingeschlossen. Für 82% lagen 30-Tages-Daten vor. Das kumulative postoperative Risiko für Schlaganfall oder Tod nach CEA betrug 1,5% (n = 11/716) für den Krankenhausaufenthalt und 2,1% (n = 15/716) innerhalb von 30 Tagen. Die aufgetretenen Schlaganfälle im Krankenhaus waren in 89% (n = 8/9) ipsilateral und 78% (n = 7/9) ischämischer Ursache. Leichte Schlaganfälle (mRS 0-2) traten bei 67% (n = 6/9) auf. Innerhalb des Zeitraums von 30 Tagen traten je zwei weitere Schlaganfälle und Todesfälle auf. Beide Schlaganfälle waren ipsilateral und ischämisch; einer war ein leichter Schlaganfall (mRS 0-2) und der andere ein schwerer Schlaganfall (mRS 3-5). Die statistische Analyse ergab innerhalb von 30 Tagen keinen signifikanten Unterschied zwischen symptomatischen und asymptomatischen Patienten (p = 1,00) oder Geschlecht (p = 0,59). Es gab jedoch einen Trend, dass die Vollnarkose mit einem erhöhten 30-Tage-Risiko für Schlaganfall oder Tod assoziiert war (p = 0,053).

Schlussfolgerung:

Innerhalb von 30 Tagen treten etwa ein Viertel aller Schlaganfälle oder Todesfälle nach der Entlassung auf (27%, n = 4/15). Das Follow-up von Patienten nach Entlassung ist daher sehr wichtig, um das Risiko für postoperative Komplikationen nicht zu unterschätzen. Für eine bessere Abdeckung aller perioperativen Komplikationen wäre eine Dokumentation der 30-Tage-Ergebnisse im Rahmen der verpflichtenden Qualitätssicherung daher wünschenswert.

0.5.1 Aneurysmen

FV 07

Ein erhöhtes Aortenthrombusvolumen ist mit dem Auftreten eines Postimplantationssyndroms nach Frozen-Elephant-Trunk (FET) verbunden

Elena Marchiori¹; Abdulhakim Ibrahim¹; Thorsten Eierhoff¹; Sven Martens²; Arash Motekallemi²; Andreas Rukosujew²; Alexander Oberhuber¹; Giuseppe Asciotto³

¹Universitätsklinikum Münster, Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Münster, Germany; ²Universitätsklinikum Münster, Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie, Münster, Germany; ³Uppsala University Hospital, Department of Vascular Surgery, Uppsala, Sweden

Fragestellung

Das Postimplantationssyndrom (PIS) nach endovaskulärer Ausschaltung von aortalen Aneurysmen oder Dissektionen charakterisiert sich durch das postoperative Auftreten von kontinuierlichem Fieber, Leukozytose und der Erhöhung der hämatischen Entzündungsmarker. Es gibt Evidenz über einen Zusammenhang zwischen dem Volumen der postoperativ aufgetretenen Thrombose der ausgeschalteten Aortensegmente und dem Auftreten eines PIS.

Das Auftreten von PIS nach Hybridverfahren, wie der Frozen-Elephant-Trunk-Technik (FET-Technik) wurde bisher nicht ausreichend untersucht. Ziel der aktuellen Studie ist, die Inzidenz des PIS nach FET zu definieren und mögliche Risikofaktoren zu identifizieren, die damit verbunden sind.

Material und Methoden

Patienten, die zwischen Februar 2015 und April 2020 mit der FET operiert waren, wurden retrospektiv identifiziert. Neben demografischen und operativen Daten wurden prä- und postoperative laborchemischen Daten ausgewertet. Ein PIS wurde als die Kombination von anhaltendem Fieber (Körpertemperatur > 38 °C, > 1 Tag) und Leukozytose (Leukozyten > 12000/μl) in Abwesenheit eines Infektfokus. Die prä- und postoperativen CT-Untersuchungen wurden ausgewertet, um das Volumen des vorbestehenden und neu auftretenden Wandthrombus nach FET zu berechnen.

Ergebnisse

59 Patienten wurden zwischen Februar 2015 und April 2020 mit der FET behandelt. 38 Patienten erfüllten die oben genannten Einschlusskriterien. Die Studienkohorte wurde anhand des Auftretens von PIS in zwei Gruppen eingeteilt. Patienten mit einem PIS (17 Fälle - 44,7%) waren signifikant jünger als diejenigen ohne PIS (53,5 ± 8,9 vs 62,5 ± 9,6 Jahre; P = 0,005) und wurden zum Zeitpunkt des FET-Verfahrens häufiger mit einem Angiotensin-Converting-Enzym-Inhibitor behandelt (21% vs 7,8%, P = 0,027). Bei weiblichen Patienten war die Inzidenz eines PIS geringer (5,2 vs. 26,3%, P = 0,018). Das Volumen der postoperativ aufgetretenen Thromben in der ausgeschalteten Aortensegmente war grösser bei Patienten mit einem PIS (P < 0,001). Nach multivariater Analyse blieb das Volumen des neu auftretendem Thrombus die einzige Variable, die mit einer erhöhten Inzidenz von PIS assoziiert war (OR 27; CI, 1,32-574; P = 0,032).

Schlussfolgerung

Das Auftreten von PIS nach FET ist nicht selten. Das Volumen des neu auftretenden aortalen Thrombus ist mit einer erhöhten Inzidenz von PIS verbunden. Diese Ergebnisse müssen in größeren Patientenkohorten bestätigt werden.

0.5.2 Dissektion

FV 08

Remodelling der Aorta descendens nach klassischem Bogenersatz und Frozen-Elephant-Trunk-Procedere bei akuter Aortendissektion

Abdulkhik Ibrahim¹; Andreas Rukosujew²; Alexander Oberhuber¹

¹Universitätsklinikum Münster, Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Münster, Germany;

²Universitätsklinikum Münster, Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie, Münster, Germany

Einleitung

Die Aortendissektion vom Typ A ist eine lebensbedrohliche Erkrankung. Die notfallmäßige offene Versorgung mittels Ersatz der Aorta ascendens oder Aortenbogenersatz ist der Goldstandard. Die Einführung des Frozen-Elephant-Trunks (FET) hat sich als alternative Behandlungsmethode entwickelt. Die volumetrische Entwicklung der thorako-abdominellen Aorta distal der Rekonstruktion im Vergleich zum klassischen Aortenbogenersatz (AoE) ist nicht bekannt.

Methoden:

Es wurde die Bildgebung von insgesamt 37 Fällen mit Aortendissektion Debakey I (17 mit einem klassischen AoE vs. 20 Patienten mit FET), welche zwischen 2016 und 2020 operiert wurden, zwischen 2016 und 2020 retrospektiv analysiert. Die Aufnahmen der präoperativen und postoperativen, sowie im follow-Up CTA der Aorta wurden zuerst planimetrisch untersucht. Zudem wurde das gesamte Volumen vom wahren und falschen Lumen von der Arteria subclavia bis zum Truncus coeliacus analysiert. Die CT-Bilder wurden mittels Aquarius iNtuition (TeraRecon Inc, Foster City, CA, USA) und semi-automatischer Rekonstruktion der verschiedenen Volumina ausgemessen.

Ergebnisse:

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 61.2 Jahre (51.6 - 63.8) in der FET-Gruppe gegenüber 57,2 Jahren (52.1 - 70.1) in der klassischen AoE-Gruppe. 33 Patienten waren männlich (15 mit einem AoE vs. 18 Patienten mit FET). Die Krankenhaussterblichkeit betrug 5.4 % (1 Patient mit FET vs. 1 Patient mit AoE). Das mittlere Follow-Up betrug 17 ± 6 Monate für die FET-Gruppe und 25 ± 5 Monate für die klassische AoE-Gruppe. Drei Patienten in der FET-Gruppe und vier Patienten in der klassischen Gruppe erhielten im Verlauf eine sekundäre Aortenprozedur. Die volumetrische Messung der CT-Bildern ergab eine signifikante volumetrische Vergrößerung des wahren Lumens der thorakoabdominellen Aorta in allen postoperativen Zeitpunkten nach FET Procedere. Das Volumen des falschen Lumens blieb hier unverändert. In der klassischen AoE-Gruppe gab es jedoch eine signifikante Zunahme des falschen Lumens, wobei das wahre Lumen der thorakoabdominellen Aorta ohne signifikante Änderung blieb. Die volumetrische Messungen der beiden Gruppen wurden zu allen postoperativen Zeitpunkten miteinander verglichen. Hier war das wahre Lumen bei der FET-Gruppe signifikant größer als bei der klassischen AoE-Gruppe.

Schlussfolgerung:

Im Vergleich zum klassischen Aortenbogenersatz vergrößert sich bei der FET-Gruppe das Volumen des wahren Lumens der thorakoabdominellen Aorta. Im Gegensatz zum klassischen Aortenbogenersatz wird eine Zunahme des falschen Lumens durch FET verhindert.

0.5.1 Aneurysmen

FV 09

Fenestrated Preloaded Thoracic Endografts for Distal Aortic Arch Pathologies: Multicentre Retrospective Analysis of Short and Mid-term Outcomes

Carlota Fernandez Prendes¹; Guido Rouhani²; Donald Adam³; Nuno Dias⁴; Jan Stana¹; Fiona Rohlfes⁵; Kevin Mani⁶; Anders Wanhainen⁶; Tilo Kölbel⁵; Nikolaos Tsilimparis¹

¹Ludwig-Maximilians-Universität München, Gefaesschirurgie , München, Germany; ²Klinikum Frankfurt Höchst , Gefaesschirurgie , Frankfurt, Germany; ³University Hospitals Birmingham NHS Foundation Trust, Vascular Surgery, Birmingham, United Kingdom; ⁴Malmö Vascular Center, Vascular Surgery, Malmö, Sweden; ⁵Universitäres Herz- und Gefäßzentrum UKE Hamburg, Gefaesschirurgie , Hamburg, Germany; ⁶Uppsala University, Department of Surgical Sciences, Vascular Surgery, Uppsala, Sweden

Objective: To determine short and mid-term outcomes of a fenestrated preloaded thoracic endograft (f-TEVAR) for exclusion of distal aortic arch pathologies.

Methods: Multicenter, retrospective study including consecutive patients from 6 experienced European vascular centers undergoing f-TEVAR for distal arch pathologies. Primary endpoints included technical success, perioperative mortality, stroke and spinal cord ischemia rates. Secondary outcomes were mid-to-late events, including death and reinterventions. Statistical analysis was performed with SPSS-26. Mid-to-late term events were calculated using Kaplan-Meier survival analysis.

Results: A total of 108 patients were included (mean age 68 ± 11 year, 70% males). A total of 38% (n = 42) had a prior history of aortic dissection, and 24% (n= 26) had prior aortic surgery. The mean aneurysm diameter was 59 ± 12 mm and the most frequent indication for treatment were post-dissecting aneurysms (n = 42, 39%). Technical success was 99% (n = 107) despite intraoperative wire entanglement occurring in 29% (n = 31). The 30-day mortality rate was 3.7% (n = 4), with a 5.6% major stroke incidence (n = 6) and 3.7% (n = 4) rate of spinal cord ischemia. Three cases of retrograde dissection occurred (2 of which were fatal), all in post-type B dissecting aneurysm patients without prior aortic surgery (3 out of 19, 15.8%). Median follow-up was 12 months (range, 1-26). During follow-up, 3.5% type Ia (4/104), 2.9% type Ib (3/104) due to persistent false lumen perfusion. The 1, 2 and 3 year survival and freedom from reintervention rates were 93.2% and 92.1%, 89.1% and 82.9% and 84.4% and 73%, respectively.

Conclusion: This multicenter study shows that treatment of the distal aortic arch with f-TEVAR is feasible, with promising 30-day mortality, stroke and spinal cord ischemia rates. Patients with post-dissecting type B aneurysms without prior ascending substitution were especially susceptible to intraoperative retrograde aortic dissection (16%).

0.3.1 Supraaortale Gefäßchirurgie

FV 10

Cervical debranching: regional vs. general anesthesia for carotid-subclavian bypass. A single centre experience

Aldin Mehmedovic; Nikolaos Tsilimparis; Konstantinos Stavroulakis; Carlota Fernandez Prendes; Barbara Rantner; Jan Stana

University Hospital, LMU Munich, Munich, Germany, Department of Vascular Surgery, Munich, Germany

Objective: While regional anesthesia (RA) is well established in carotid endarterectomy procedures, it is not routinely used in cervical debranching procedures. We report herein, to the best of our knowledge, the first case series presenting regional anaesthesia in LSA revascularisation.

Methods: A retrospective analysis from February 2018 until February 2021 was conducted of all consecutive patients undergoing cervical debranching with only carotid-subclavian bypass prior to aortic repair. Primary endpoints included technical success, perioperative mortality, stroke, peripheral neurological lesions, bleeding, wound complication and 30-days re-interventions. Secondary endpoints were mid-term events, including death, patency, reintervention rate and persisting peripheral neurological lesions. Descriptive Statistical analysis was performed with SPSS-26. Mid-to-late term events were calculated using Kaplan-Meier survival analysis. Patency was determined by color-coded duplex sonography (CCD).

Results: 57 patients (mean age 66 ± 14.3 year, 69.6% male) were included in the study. In 21 patients (37.5 %) the surgery was performed under RA. Two patients from the RA group (9.5%) had to be converted to GA. Technical success and primary in-hospital graft patency was 100 %. 30-day complication rate was 29.8 % (n=17). One minor stroke (1,8%) was observed in the GA group (p=.625). Peripheral neurological disorder were recorded in 5 patients (8.9 %), (RA group n=1 (1.8 %), GA group n=4 (7.1 %), p=.373). 30-days reintervention rate was 14% (n=8), namely seven bleeding complications (12.2%) (RA group n=1 (1.8 %), GA group n=6 (10.7 %), p=.176) and one seroma evacuation (1.8%) in the RA group. Superficial wound infection incidence was n= 4 (7.1 %) (RA group n = 2 (3.6 %), GA group n=4 (10.7 %), p= .517).

Median follow-up was 14 months (2-31 months). The primary graft patency was 100%. Three patients (5,4%) died during follow-up, unrelated to the cervical debranching. In 4 patients (7.1%) the peripheral neurological lesions persisted during follow-up.

Conclusion: Regional anesthesia for carotid subclavian bypass surgery is a feasible and effective anesthetic procedure which enables an intraoperative neurological monitoring during carotid clamping.

0.1.3 Endovaskuläre Verfahren

FV 11

Long-Term Outcomes after Thoracic Endovascular Aortic Repair Using Chimney Grafts for Aortic Arch Pathologies: 10 Years of Single-Center Experience

Wael Ahmad¹; Oliver Liakopoulos²; Spyridon Mylonas¹; Moritz Wegner¹; Jan Brunkwall¹; Bernhard Dorweiler¹

¹Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für vaskuläre und endovaskuläre Gefäßchirurgie, Köln, Germany;

²Uniklinik Köln, Klinik für Herzchirurgie, Köln, Germany

Background: This study reports the early- and long-term outcomes of the thoracic endovascular aortic repair using the Chimney-Graft technique (ChTEVAR) for the treatment of aortic arch pathologies.

Methods: From January 2010 to December 2019, patients who underwent aortic ChTEVAR technique in our institution were included. Early, mid, and long-term outcomes in this group of patients were evaluated. Patient follow-up data were obtained by imaging follow-up that are routinely performed after 3e6 months following initial surgery and then at yearly intervals.

Results: Aortic arch repair with a ChTEVAR was performed in 54 patients. The 30-day mortality was 18.5% (n ¼ 10). All-cause 30-day mortality was higher in the subgroup of patients operated urgently (33% vs. 14%) without a significant difference (P ¼ 0.141). Permanent neurological deficit (PND) was observed in 15% (8/54 patients); stroke in 11% (6/54), and paraplegia 4% (2/54). During follow-up the primary and primary-assisted chimney-graft patency was 96.8% and 97.8%, respectively. The multivariate analysis identified the age >70 years and the aortic diameter as independent risk factors for elevated mortality during the follow-up (P ¼ 0.015 and 0.001, respectively). The PND was an independent predictor for 30-day mortality (P ¼ 0.014, hazard ratio 13.5, 95% confidence interval 1.7e106.6).

Conclusions: The ChTEVAR has noninferior results to other open and endovascular aortic arch repair methods with an acceptable long-term survival especially in elective procedures.

1.7 Offen Chirurgische Verfahren

FV 12

Operative Behandlung der Lungenembolie ohne HLM. Warum kompliziert, wenn es einfach geht!

Hartmut Rimpler

Vivantesklinikum Berlin Friedrichshain, Gefäß - und Thoraxchirurgie, Berlin, Germany

Problem

Die Patienten mit einem Hochrisiko der Lungenembolie müssen eine Behandlung dringlich erhalten. Die operative Behandlung ist bisher immer an herzchirurgisches Equipment gebunden. Es wird eine Methode der pulmonalen Embolektomie ohne Einsatz einer Herz- Lungen- Maschine vorgestellt. Ein wesentlicher Vorteil ist die Bildgebung mittels Computertomografie, die die Lage und Ausdehnung der Embolisierung, z.T. die Rechtsherzbelastung zeigt. Die Echokardiografie ist erforderlich für die Einschätzung der Druckbelastung im kleinen Kreislauf.

Methodik

Über eine Thorakotomie re./li. wird die Pars interlobaris der Arteria pulmonales präpariert. Die Äste der Arteria pulmonalis in dieser Höhe werden angeschlungen. Es erfolgt eine systemische Heparinisierung und die Arterie pulmonalis in dieser Höhe eröffnet. Der periphere Thrombusanteil wird über Lungenkompression herausgedrückt, der zentrale Anteil wird entweder durch den Herzschlag entgegengepumpt oder kann instrumentell (Zange, Fogartykatheter) entfernt werden. Eine Druckmessung in der Arteria pulmonalis kann sich anschließen.

Ergebnisse

15/ 21 Patienten (entspricht 70%) haben überlebt. 6x wurde beidseitig operiert (nach 1-2 Tagen). 2x wurden wegen Blutungen Re – Operationen nötig. Todesursachen waren Blutungen nach Lyse (1x intraoperativ, 1x postoperativ), 1x aus dem Hauptbronchus intraoperativ, 2x Blutungen postoperativ bronchial nach Tagen und Reembolie (1x)

Diskussion

Aktuelle Operationsstatistiken sind selten. Die Überlebensraten gleichen aber den Eingriffen mit Einsatz einer extrakorporalen Zirkulation.

Schlussfolgerung

Diese Methode ist nicht an herzchirurgische Ausrüstung gebunden bei vergleichbaren operativen Erfolgen.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 13

Der pathophysiologische Stellenwert des Endoleaks nach EVAR

Matthias Bürger¹; Elena Kaschina²; Manuela Sommerfeld²; Sebastian Kapahnke¹; Jan Paul Bernhard Frese¹; Andreas Greiner¹; Irene Hinterseher¹

¹Charité Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Gefäßchirurgie, Berlin, Germany; ²Charité Universitätsmedizin Berlin, Institut für Pharmakologie, Berlin, Germany

Hintergrund:

Ziel des endovaskulären Aortenrepairs (EVAR) beim abdominellen Aortenaneurysma (AAA) ist die Ausschaltung des Aneurysmas mit resultierender Risikoreduktion für die Aortenruptur. Ein Endoleak (EL) kann somit eine insuffiziente Therapie darstellen und ist mit > 30 % die häufigste Komplikation nach EVAR. Das jährliche Rupturrisiko nach EVAR variiert zwischen 0,5 – 1,2 %. Prädiktoren für die Ruptur nach EVAR sind Typ I und III EL, Aneurysmawachstum und Aneurysmadiameter bei Primäroperation (pOP).

Fragestellung:

Das Ziel dieser Studie ist es pathophysiologische Veränderungen der Aortenwand nach EVAR und persistierendem EL zu beschreiben und diese in den Kontext der Ergebnisse offener Konversionsoperationen (OC) nach EVAR zu bringen.

Material und Methoden:

Es erfolgte die retrospektive Datenanalyse aus dem Zeitraum von 2016 – 2019 von offenen Konversionsoperationen nach EVAR aufgrund eines persistierenden EL (n =36). Nach klinischer Relevanz erfolgte die Einteilung in zwei Gruppen: high-flow EL (HF-EL) – EL Ia/Ib (n =26) und low-flow EL (LF-EL) – EL II/III/V (n =10). Zusätzlich erfolgte die Untersuchung humaner Aortenproben bei einem Teil der operierten Patienten (n = 6).

Ergebnisse:

Klinische Daten:

Es zeigen sich keine Unterschiede bezüglich präoperativer Risikofaktoren.

Persistierende EL führten in 42% zur Ruptur (HF-EL:54% vs. LF-EL:10%, p=.024).

Das Zeitintervall zwischen pOP und OC war im Mittel 6±3Jahre (HF-EL: 6±4Jahre vs. LF-EL:5±3 Jahre, p=.742). In Abhängigkeit vom Typ des EL kam es zu einer stärkeren Progredienz des maximalen Aortendiameters zwischen Implantation und Explantation bei den HF-EL Typen Ia (62 ± 9mm, 80 ± 16mm; p=.001) und Ib (69 ± 13mm, 87 ± 9mm; p=.027) im Vergleich zu den LF-EL Typen II (71 ± 14mm, 76 ± 15mm; p=.068) und III (67 ± 19mm, 89 ± 31mm; p=.180).

Die in-hospital Mortalität lag insgesamt bei 14% (HF-EL:15% vs. LF-EL:10%, p=1).

Aortenproben:

Die Aortenwand nach EVAR zeichnete sich in allen Fällen durch eine verstärkte Verkalkung aller Schichten einschließlich der Adventitia aus. Es gibt weniger Vasa vasorum, Entzündungszellen und Adipozyten im Vergleich zu AAA-Geweben. In der Media ist die Anzahl der Chondrozyten und Osteoblasten erhöht. Es fiel auf, dass sich diese pathologischen Veränderungen mutmaßlich mit zunehmender Dauer der einliegenden Prothese verstärkten.

Diskussion:

Die EVAR führt innerhalb der Aortenwand zu einem cellular turnover mit chondrogener Kalzifikation. Es muss stark davon ausgegangen werden, dass dadurch die stabilisierende Funktion der Aortenwand reduziert ist. Kommt es durch ein EL zu einer Erhöhung des intraaneurysmatischen Druckes, muss angenommen werden, dass die vulnerable Aortenwand eine späte Ruptur nach EVAR begünstigt. Unsere klinischen Daten zeigen dies insbesondere bei Vorliegen eines HF-EL.

4.1 Dialysezugänge

FV 14

Shuntverschlüsse bei unbekannter Thrombophilie

Ute Tidow

Klinikum Siloah, Gefäßchirurgie, Hannover, Germany

Hintergrund/Fragestellung:

Die Behandlung von niereninsuffizienten Patienten mit noch nicht diagnostizierter Thrombophilie stellt eine besondere Herausforderung in der Shuntchirurgie dar

Material/Methoden:

Verschlüsse angelegter Dialysezugänge gehören in den Alltag des Shuntchirurgen. Sie können als Sofortverschlüsse vorkommen aufgrund von Anastomosenstenosen, die umgehend revisionsbedürftig sind. Sie können als Frühverschlüsse in den ersten 2 Wochen nach Anlage des Dialysezugangs vorkommen oder auch als Spätverschlüsse in Folge der Ausbildung von Stenosen im Verlauf der angeschlossenen Shuntvene (Stenose III°). Eine Besonderheit stellen Shuntverschlüsse aufgrund einer zum Zeitpunkt der Operation noch nicht diagnostizierten Thrombophilie dar.

Ergebnisse: Vorgestellt werden soll der Fall einer 37-jährigen Patienten, bei welcher ein Dialysezugang angelegt werden sollte. In der präoperativen farbkodierten Duplexsonographie erschienen die arteriellen und venösen Gefäße gut geeignet für die Anlage eines radio-cephalen Dialysezugangs, welcher primär angelegt wurde. Nach unkompliziert erfolgter Anlage eines radio-cephalen Dialysezugangs kam es unerwartet zu einem Frühverschluss. Nach einer ersten operativen Revision kam es erneut zu einem Frühverschluss. Vor einer weiteren operativen Revision erfolgte eine hämostaseologische Vorstellung in der Annahme des Vorliegens einer bisher nicht diagnostizierten Thrombophilie. Diese bestätigte sich.

Vor der operativen Anlage eines brachio-cephalen Dialysezugangs, welche am nicht-dominanten Arm noch möglich war, wurde ein ausgeweitetes Antikoagulationsregime etabliert und unterstützte das erfolgreiche Ergebnis einer erneut durchgeführten Anlage eines Dialysezugangs mit Shuntoffenheit. Diskussion und Schlussfolgerung: Niereninsuffiziente Patienten mit Gerinnungsstörungen stellen eine besondere Herausforderung dar. Stellen sich unerwartete Shuntverschlüsse dar, die durch die präoperative angiologische Diagnostik, den intraoperativen Befund und die mikrochirurgische Shuntanlagetechnik nicht erklärt werden können, sollten diese Patienten vor einer erneuten Dialysezugangsanlage hämostaseologisch abgeklärt werden. Eine besondere Schwierigkeit stellt nach erfolgter Anlage des Dialysezugangs die Langzeitantikoagulation dar.

0.5.1 Aneurysmen

FV 15

In-Hospital-Mortalität bei elektiven Operationen der para- und infrarenalen Aorta in einem Zentrum

Benjamin Heine

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

Hintergrund:

Seitens der geforderten Bildung von Referenz- und Schwerpunktzentren mit gleichzeitiger Veröffentlichung von diagnosebezogenen Fallzahlen und Mortalitätsdaten stehen Kliniken unter erhöhter Beobachtung. Im Rahmen einer wahrscheinlichen Konsolidierung der Kliniken werden in Zukunft mehr Fallzahlen und bessere Mortalitätsraten gefordert werden, um eine flächendeckend gleichwertige Versorgung sicherzustellen.

Fragestellung:

Welche Mortalitätsraten kann eine Klinik der Maximalversorgung bei Nicht-notfallmäßigen Operationen an der abdominellen Aorta erreichen? Als Referenz dient das DGG- und das IQM-Register

Methoden/ Material:

In den letzten 24 Monaten wurden in unserer Klinik 61 Patienten elektiv an der abdominellen Aorta offen operiert. Die Patienten waren infektfrei. 21 Patienten wurden suprarenal geklemmt, 40 infrarenal. Bei insgesamt 8 Patienten erfolgte eine offene Konversion nach Endoprothese.

Ergebnisse:

Bei infrarenaler Klemmung beträgt die in-hospital Mortalität 0%. Bei supra-renaler/ supra-visceraler Klemmung war ein Todesfall zu verzeichnen (non-operation related). Damit beträgt die in-hospital Mortalität 4%. Dies entspricht einer Mortalität von 1,6% bei elektiven Operationen an der abdominellen Aorta.

Diskussion:

Im Vergleich zu den veröffentlichten Zahlen im IQM- und DGG-Register sind Aortenzentren in der Lage, deutlich bessere In-Hospital Mortalitätsraten bei elektiven Operationen an der abdominellen Aorta zu erzielen.

Eine Zentrumbildung sollte vorangetrieben werden.

0.5.1 Aneurysmen

FV 16

Sarkome als seltene Ursache bei Ruptur der infrarenalen Aorta

Lea Berger; Rolf Weidenhagen

München Klinik, Neuperlach, Klinik für Gefäßchirurgie, vasculäre und endovasculäre Chirurgie, München, Germany

Hintergrund

Sarkome stellen eine seltene Entität maligner Tumore dar. Es finden sich wenige Fallberichte zu Sarkomen im Zusammenhang mit Aortenrupturen oder nach operativer Versorgung der abdominellen Aorta. Die Diagnosestellung erfolgt meist verzögert und es gibt kaum Therapieoptionen. Wir berichten über drei Fälle von gedeckt rupturierten, abdominellen Aortenaneurysmen (BAA), die durch Sarkome hervorgerufen wurden.

Fallberichte

Fall 1: 54-jähriger Patient mit gedeckt rupturiertem, juxtarenalem BAA. Nebenbefundlich bestanden suspekter Rundherde der Lunge, eine Thrombose der Vena cava inferior sowie der Beckenvenen beidseits. Es erfolgte eine endovaskuläre Aneurysmaausschaltung mit Implantation einer aorto-biiliakalen Stentgraft Prothese. In der Verlaufs-Computertomografie zeigte sich eine zunehmende paraaortale Weichgewebsvermehrung retroperitoneal, welche bioptisch ein dedifferenziertes Liposarkom nachwies. Der Patient wurde in einem Sarkomzentrum angebunden.

Fall 2: 74-jähriger Patient mit V.a. Nahtaneurysma und Ruptur bei Z.n. Rohrprothesenimplantation bei BAA 2005. Die notfallmäßige Versorgung erfolgte mittels endovaskulärer Aneurysmaausschaltung mit Implantation einer aorto-biiliakalen Stentgraft Prothese. Nach initialer Stabilisierung kam es erneut zu Blutungen im Aortenlager, sodass rezidivierende offene Revisionen folgten. In der Histopathologie eines Darmresektats ließ sich schließlich ein high grade Angiosarkom der Mesenterialwurzel nachweisen. Der Patient verstarb noch im selben Klinikaufenthalt.

Fall 3: 77-jähriger Patient mit V.a. ein Endoleak auf Grund eines größtenprogredienten Aneurysmasacks bei Z.n. Versorgung eines BAA mittels aorto-biiliakaler Stentgraft Prothese 2014. Größenprogredienz von 8 mm in 3 Wochen. Zeitgleich eine progrediente Stenosierung der Arteria mesenterica superior (AMS). Der Patient wurde offen revidiert mit Umstechung von Lumbalarterien sowie einer Raffung des Aneurysmasacks. Postoperativ kam es zur hämodynamischen Instabilität und Darmischämie, sodass mehrfache Diskontinuitätsresektionen sowie ein Stenting der AMS erforderlich waren. In der histopathologischen Untersuchung der Aortenwand zeigte sich ein epitheloides Angiosarkom. Der Patient verstarb noch im selben Klinikaufenthalt.

Diskussion und Schlussfolgerung

In den drei Fällen war die Differentialdiagnose eines Sarkomes nicht naheliegend. Durch die initial endovaskuläre Versorgung in zwei Fällen war eine Biopsie und histopathologische Untersuchung verzögert. Die rasch progredienten Tumoren waren ursächlich für das frühe Versterben von zwei Patienten. Ob es einen Zusammenhang zwischen den Angiosarkomen und der vorangegangenen Prothesenversorgung der Patienten gibt, bleibt unklar. Ein möglicher Zusammenhang wird in der Literatur diskutiert.

Sarkome stellen eine seltene, aber beachtenswerte Differentialdiagnose, insbesondere bei Aortenrupturen mit atypischem klinischem Bild oder Verlauf dar.

10.1 Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin in Zeiten von Covid-19

FV 17

Einfluss der COVID-19-Pandemie auf die Ergebnisse bei Patienten mit kritischer Extremitätenischämie und diabetischem Fußsyndrom

Anastasios Psyllas¹; Nizar Abu Bakr²; Jürgen Hinkelmann¹; Gowri Kiran Puvvala¹; Anna Heming¹; Konstantinos Donas³

¹Klinikum Wesel, Gefäßchirurgie, Wesel, Germany; ²Asklepios Klinik Langen, Gefäßchirurgie, Langen, Germany; ³Asklepios Klinik Langen, Gefäßchirurgie, Münster, Germany

Hintergrund:

Patienten mit kritischer Extremitätenischämie (CLTI) und diabetischem Fußsyndrom (DFS) sind einem Amputationsrisiko zwischen 15-25% ausgesetzt, wenn sie nicht rechtzeitig behandelt werden.

Fragestellung:

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Untersuchung der Auswirkungen der Coronavirus-2019 (COVID-19) -Pandemie auf die klinischen Ergebnisse bei Patienten mit CLTI und DFS.

Material und Methoden:

Wir verglichen die Ergebnisse bei Patienten mit CLTI und DFS in dem Zeitraum Januar 2020 und Dezember 2020- entsprechend der COVID-19-Pandemie Periode- in 2 gefäßchirurgischen Zentren.

Ergebnisse:

Die Zeit zwischen der ersten Vorstellung im Krankenhaus bis zur ersten Intervention war kurz (3 Tage, 0-12). Die Patienten hatten signifikant erhöhte präseptischen Zeichen im Labor (Leukozyten, Prokalzitonin, CRP, $P = 0,004$) bei Aufnahme. Die Behandlung der Patienten war anspruchsvoll und umfasste ein breites Spektrum von Maßnahmen mit minimal invasiven Techniken, klassischen Bypassverfahren und Hybridprozeduren. Die im-Krankenhaus Extremitätenerhaltsrate betrug 65%.

Schlussfolgerung:

Trotz der frühzeitigen Behandlung mit einer breiten Palette von therapeutischen Modalitäten war die Extremitätenerhaltsrate deutlich schlechter als in der publizierten Erfahrung. Daher ist eine frühzeitige Vorstellung der Patienten mit DFS und arterieller Durchblutungsstörung, speziell in der Coronazeit, sehr ratsam.

1.6 No option CLI

FV 18

Entwicklung einer Stent-Graft-basierten Zell-Therapie zur Induktion einer therapeutischen Angiogenese bei chronischen Gefäßverschlüssen

Rouven Berndt; Jochen Cremer; René Rusch

Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, UKSH, Campus Kiel, Kiel, Germany

Entwicklung einer Stent-Graft basierten Zell-Therapie zur Induktion einer therapeutischen Angiogenese bei chronischen Gefäßverschlüssen

Hintergrund:

Die ortsspezifische und effektive Applikation von Gen- und Zelltherapien stellt im kardiovaskulären Bereich eine Herausforderung dar. Ein vielversprechender Ansatz ist die Entwicklung und der Einsatz von zellulär besiedelten Stent-Grafts, die mittels Sekretion größere und dauerhaftere Zell-/Gen-Nutzlasten an spezifische Krankheitsherde transportieren können

Fragestellung:

Ist es möglich in einer „Proof-of-concept“ Studie einen Stent-Graft zu entwickeln, der mit pro-angiogenetischen M2-polarisierten Makrophagen (Typ Mreg) besiedelt wurde um eine therapeutische Angiogenese bei chronischen Gefäßverschlüssen zu induzieren?

Material und Methoden:

Stentgerüste aus Edelstahl wurden mit Hilfe eines neuartigen Kollagen-Coatings überzogen und in-vitro mit humanen Endothelzellen aus der Umbilikalvene (HUVEC) und in Co-Kultur zusammen mit M2-polarisierten Makrophagen (Typ Mreg) besiedelt. Es erfolgte die in-vitro Testung von 12 besiedelten Stents im Flussmodell und mechanischem Teststand. Zusätzlich wurde untersucht ob die besiedelten Stent-Grafts eine in-vitro Angiogenese induzieren und eine Proteomanalyse der durch die M2-Makrophagen sezernierten Faktoren durchgeführt. Abschließend wurden jeweils sechs besiedelte Stent-Grafts und sechs Kontrollen im Hasen-Modell in der Aorta implantiert. Nach acht Wochen wurden Angiogramme der Aorta und potentieller Kollateralgefäße und histologische Untersuchungen angefertigt.

Ergebnisse:

Die bio-mechanische Testung im Flussmodell und Teststand erbrachte eine hohe Lebensfähigkeit der Zellen auch nach Ballon-expandierter Freisetzung der Stents und Scherstress im Flussmodell. Die in-vitro Analyse erbrachte eine potente Induktion der Angiogenese im in-vitro Angiogenese-Modell. Die Proteomanalyse zeigte eine hohe Sekretion von pro-angiogenetischen Faktoren die sowohl in der Angio- als auch in der Arteriogenese involviert sind. Die Tierversuche am Hasen-Modell sind zum Zeitpunkt der Einreichung noch nicht vollständig ausgewertet, sollen aber zum Kongressbeginn vorliegen.

0.1.2 Bildgebung/Diagnostik

FV 19

IVUS-assistierte intravaskuläre Lithotripsie eines durch Kalzifikation unterexpandierten Stents in der Arteria femoralis superficialis.

Konstantinos Donas; Nizar Abu Bakr; Zsanett Kovacs; Katrin Kazmierczak

Asklepios Klinik Langen, Gefäßchirurgie, Langen, Germany

Hintergrund

Die Stentoptimierte Angioplastie in der Arteria femoralis superficialis ist eine etablierte Methode bei der Behandlung von symptomatischer peripherer arterieller Verschlusskrankheit. Stent-assoziierte Komplikationen können im Verlauf die Offenheitsrate beeinträchtigen und rezidivierende Symptome hervorrufen.

Fragestellung

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Demonstration der Stent-assoziierten Komplikationen mittels eines neuen IVUS Katheters (Opticross 0.18 Catheter, Boston Scientific) und die Evaluation der Behandlung mittels intravaskulärer Lithotripsie.

Material und Methoden

74 Jähriger Patient präsentierte mit Einschränkung der Gehstrecke nach 40m und Wadenclaudicatio. Die CT Angiographie zeigte eine signifikante Kompression des Stents in der Arteria femoralis superficialis durch eine exzentrische kalzifizierte Plauebildung mit nachgeschaltetem Verschluss außerhalb des Stents im ersten poplitealen Segment. Der Verschlussdruckindex betrug 0.56.

Ergebnisse

Die durchgeführte Beurteilung der Läsion im Bereich des Stents mittels des neuen IVUS Katheters demonstrierte eine Stentfraktur, Protrusion des Kalks in den Stent sowie auch eine relevante Rezidivstenose mit neointimaler Hyperplasie. Diese Auffälligkeiten waren mit der Standardangiographie nicht ersichtlich. Es wurden intravaskuläre Lithotripsie im Stent und Rotationsatherektomie im Bereich des nachgeschalteten Verschlusses durchgeführt. Nach der langstreckiger Ballonangioplastie konnte man eine signifikante Verbesserung des offenen Lumens im Stent mit dem IVUS Katheter bestätigen und somit war die zusätzliche Stent-Instent Implantation nicht nötig. Der Verschlussdruckindex stieg auf 0.87 an und der Puls in der Art. dorsalis pedis war tastbar.

Schlussfolgerung

Stentimplantationen bei stark kalzifizierten Läsionen können im Verlauf verschiedene Komplikationen aufweisen und sollen mit Vorsicht implantiert werden. Die routinemäßige Anwendung von IVUS verbessert sowohl die diagnostischen Modalitäten bei komplizierten Läsionen als auch die Evaluation der therapeutischen Verfahren.

0.1.2 Bildgebung/Diagnostik

FV 20

Korrekte Klassifikation einer Typ Ia Endoleckage nach thorakaler endovaskulärer Aortenreparatur mit Hilfe von Mixed Reality

Niklas Hartmann; Johannes Hatzl; Christian Uhl; Katrin Meisenbacher; Dittmar Böckler

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

Hintergrund

Eine sichere Identifizierung und Typisierung von Endoleckagen nach endovaskulärer Therapie von Aortenpathologien kann sich schwierig gestalten. Mittels Computertomographie-Angiographie (CTA) kann die Endoleckage zwar in der Regel nachgewiesen werden, bei enger Lagebeziehung ist die eindeutige Unterscheidung zwischen Typ Ia und Typ II jedoch nicht immer einfach. Je nach Art der Endoleckage kann sich von der korrekten Klassifizierung eine Behandlungsindikation für den Patienten ableiten.

Methoden

Im vorliegenden Beispiel wurde anhand einer CTA eine dreidimensionale Rekonstruktion der Gefäßanatomie nach thorakaler endovaskulärer Aortenreparatur (TEVAR) mit Hilfe des Mixed Reality Viewers erstellt und anschließend durch ein Head-mounted display zur Befundung in das Sichtfeld des Nutzers projiziert.

Ergebnisse

Eine 64 Jahre alte Frau wurde mit einer akuten, komplizierten Aortendissektion Typ Stanford B mit Kollaps des wahren Lumens zugewiesen. Das Entry befand sich unmittelbar am Abgang der linken A. subclavia. Es wurde eine TEVAR-Prozedur unter Überstentung der linken A. subclavia durchgeführt, der Kollaps des wahren Lumens und die damit verbundene Organischämie waren behoben. In der postoperativen CTA zeigt sich weiterhin eine antegrade Perfusion des falschen Lumens. Anhand der CTA wurde eine Typ II Endoleckage über die A. subclavia vermutet und daher die Indikation zum interventionellen Verschluss gestellt und durchgeführt. In der folgenden CTA zeigt sich die A. subclavia nun am Abgang verschlossen, der Falschkanal jedoch weiterhin antegrad perfundiert. Daraufhin wurde die Indikation zur proximalen TEVAR-Verlängerung und Anlage eines carotido-subclavialen Bypasses links gestellt. In der Kontroll-CTA war keine weitere antegrade Perfusion des Falschlumens zu erkennen.

Auf Grund der Komplexität des Falles wurde retrospektiv die erste postoperative CTA mittels Mixed Reality visualisiert. Dabei konnte eindeutig eine Typ Ia Endoleckage am Aortenbogen rechtsseitig visualisiert werden. Es zeigte sich keine Typ II Endoleckage über die A. subclavia links.

Schlussfolgerung

Bei schwierigen Pathologien kann Mixed Reality durch die Möglichkeit der dreidimensionalen Visualisierung eine zusätzliche Hilfestellung liefern. Dadurch können möglicherweise in selektiven Fällen Primäreingriffe besser geplant und Reinterventionen vermieden werden.

0.5.1 Aneurysmen

FV 21

Aortale Neoplasien als Differentialdiagnosen zum mykotischen Aneurysma und zur Protheseninfektion

Kai Michael Balzer

GFO-Kliniken Bonn, Klinik für Gefäß- & Endovaskulärchirurgie, Bonn, Germany

Einleitung:

Aortale Neoplasien sind sehr selten, können aber inflammatorische oder mykotische Aneurysmen imitieren. Die mediane Überlebenszeit in der Literatur beträgt 8 Monate und ist abhängig von der jeweiligen Tumorart.

Material und Methode:

Der Fall eines primär 70 jährigen Patienten mit einem infrarenalen Bauchaortenaneurysma wird präsentiert. Es erfolgte primär die Ausschaltung mittels EVAR bei einem Durchmesser von 5,8 cm im April 2016, im weiteren Verlauf kam es zum Auftreten mutlipler anderer, vermutet mykotischer, Aneurysmata, die durch mehrere Operationen über einen Zeitraum von 3,5 Jahren behandelt wurden. Letztlich zeigte sich ein endovaskuläres Lymphom als Ursache der mutliplen Aneurysmata, welches trotz entsprechender Therapie zum Tode des Patienten führte.

Der zweite Fall eines primär 77 jährigen Patienten, dessen Aneurysma 2011 mittels EVAR ausgeschaltet wurde, führte aufgrund einer Progression bei Endoleak Typ II zu einer Konversionsoperation, zwei Jahre nach dieser Operation erfolgte die Vorstellung bei Fieber, Erhöhung der Entzündungswerte und Kachexie in einem anderen Krankenhaus, aufgrund einer vermuteten Infektion der Prothese erfolgte die erneute Operation nach Verlegung. In der Histologie zeigte sich ein epitheloides Angiosarkom, welches aktuell mittels Chemotherapie behandelt wird.

Zusammenfassung:

Die beiden Fälle werden mit der vorhandenen Literatur zu aortalen Neoplasien, möglicher optimierter Diagnostik und Therapieoptionen demonstriert.

0.1.3 Endovaskuläre Verfahren

FV 22

Behandlung von Aortenbogenaneurysmen mit TEVAR und In-Situ Fenestrierung mit dem Ankura System

Marco Virgilio Usai; Michel J. Bosiers; Martin Austermann

St. Franziskus Hospital Münster, Gefäßchirurgie, Münster, Germany

Hintergrund: Die endovaskuläre thorakale Aortenersatz (TEVAR) ist eine bekannte und effektive Methode. Bei Patienten mit Ausdehnung der Krankheit 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 konsekutive Patienten wird in einer Datenbank gespeichert. Anbei wird insbesondere über 2 Patienten mit penetrierendem Aortenulcus (PAU) berichtet. Intraoperative Komplikationen, kardiovaskuläre und -cerebrovaskuläre Ereignisse, 30-Tage Mortalität, Patency vom Bridging Stent wurden analysiert. Das thorakale Stentgraft ist ein Nitinolstent mit PTFE Doppelbeschichtung verbunden mit einem 8 French Katheter und einem Ballon an der Spitze. Der Katheter wird über eine Schleuse nach einem Cut-Down der Arteria axillaris vor dem Ostium des supraaortalen Gefäßes vorgebracht, eine montierte Nadel wird nach Stabilisierung mit dem Ballon nach vorne geschoben um die Prothese zu perforieren. Darüber wird ein 18er Draht in die Aorta ascendens geschoben. Das Loch wird sequentiell mit einem 3, 5, 7 mm Ballon erweitert. Dann wird ein Stentgraft implantiert und anschließend im Aortenlumen geflart.

Results: Zwei Patienten mit PAU wurden in unserer Klinik zwischen März und April 2021 versorgt. Beide Patienten waren Männer über 70 Jahre alt allerdings mit gutem Allgemeinzustand. Das Zielgefäß war für beide Patienten die Arteria subclavia. Der technische Erfolg war 100%, es wurden keine Komplikationen beobachtet, die Mortalitätsrate auf 30 Tage war 0%. Die

Conclusions: Die erste Erfahrung mit dem Ankura System ist positiv mit hundertprozentigem technischem Erfolg. Mehrere Patienten und prospektiven Daten sind notwendig um diese Daten zu bestätigen.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 23

Mechanische Stimulation induziert eine physiologische Kapillarausrichtung in der Tunica adventitia fibrin-basierter bioartifizieller Gefäßprothesen

Florian Helms¹; Axel Haverich¹; Ulrike Böer¹; Mathias Wilhelmi²

¹Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, Hannover, Germany; ²St. Bernward Krankenhaus Hildesheim, Klinik für Gefäßchirurgie, Hildesheim, Germany

Hintergrund

Aktuell beschränken sich die therapeutischen Optionen des prothetischen Gefäßersatzes noch immer weitestgehend auf die Verwendung alloplastischer Materialien. Vor allem im Bereich der kleinlumigen Prothesen sind diese jedoch aufgrund insuffizienter Biokompatibilität stark limitiert. Die Generierung biomimetischer Gefäßprothesen im vaskulären Tissue Engineering stellt hier einen vielversprechenden Ansatz dar, das Spektrum der therapeutischen Optionen zu erweitern. Während die in vitro- Emulation der Tunica Intima und Media vielfach erfolgreich untersucht wurde, ist die Generierung einer physiologischen Tunica Adventitia inklusive Vasa Vasorum noch immer eine weitgehend ungelöste Herausforderung.

Fragestellung

Mithilfe eines biomimetischen Bioreaktorperfusionssystems wurde untersucht, in welchem Ausmaß mechanische Einflussfaktoren die Ausbildung und Ausrichtung von Vasa Vasorum- ähnlichen Kapillaren in der Tunica Adventitia Fibrin-basierter bioartifizieller Gefäßprothesen beeinflusst. Insbesondere wurde untersucht, inwiefern hiermit eine physiologische Längsausrichtung, wie sie bei den kapillären Vasa Vasorum nativer Gefäße vorliegt, induziert werden kann.

Material und Methoden

Fibrinprothesen mit einem luminalen Durchmesser von ca. 1.5 mm wurden in einer vaskulären Gussform hergestellt. Die äußere Schicht der Gefäßwand wurde mit humanen Umbilikalvenen-Endothelzellen (HUVEC) und humanen adipogenen mesenchymalen Stammzellen (ASC) zellularisiert. Anschließend wurden die Prothesen entweder statisch inkubiert oder für 72 h unter longitudinalem Zug von 50%, intraluminalen Druck von 100 mmHg, pulsatilem mechanischer Dehnung von 5% oder verschiedenen Kombinationen dieser Parameter stimuliert (je $n \geq 4$).

Ergebnisse

Sowohl in den statisch inkubierten als auch den longitudinal gedehnten Adventitia- Äquivalenten konnte ein dichtes kapilläres Netzwerk dargestellt werden. Während die Kapillaren der statisch inkubierten Kontrollen ein randomisiertes Verzweigungsmuster mit willkürlicher Ausrichtung zeigten, wiesen sie in den longitudinal gedehnten Proben eine streng parallele Ausrichtung in Längsrichtung des Gefäßes sowie deutlich weniger Verzweigungspunkte auf. Intraluminaler Druck und pulsatile Dehnung führten zu einer abgeschwächten Kapillarbildung, die jedoch durch die Kombination mit longitudinaler Dehnung wieder verstärkt wurde. Auch hier zeigte sich dann die physiologische Ausrichtung der Kapillaren in longitudinaler Richtung.

Schlussfolgerung

Die Ausbildung und Ausrichtung kapillärer Vasa Vasorum- Äquivalente in der Tunica Adventitia Fibrin-basierter bioartifizieller Gefäßprothesen ist in hohem Maße von mechanischen Faktoren abhängig. Vor allem die Dehnung in Längsrichtung erwies sich als obligater Faktor für die Generierung physiologisch orientierter Kapillarstrukturen. Der gezielte Einsatz mechanischer Stimuli nimmt also für die Generierung der Tunica Adventitia eine Schlüsselrolle im vaskulären Tissue Engineering ein.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 24

Dyslipoproteinämie im Kontext des Elastase-Modells für Aortenaneurysma

Joscha Mulorz¹; Joshua Spin²; Hans Christian Beck³; My Linh Tha Thi⁴; Markus Wagenhäuser⁵; Lars Rasmussen³; Jes Lindholt⁶; Philip S. Tsao²; Lasse Bach Steffensen⁴

¹Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Düsseldorf, Germany; ²Stanford University, Department of Cardiovascular Medicine, Stanford, United States; ³Odense University Hospital, Department of Clinical Biochemistry and Pharmacology, Odense, Denmark; ⁴Odense University Hospital, Centre for Individualized Medicine in Arterial Diseases, Odense, Denmark; ⁵Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität, Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Düsseldorf, Germany; ⁶Odense University Hospital, Department of Cardiothoracic and Vascular Surgery, Odense, Germany

Hintergrund:

Dyslipoproteinämie ist ein viel diskutierter Risikofaktor für die Entstehung von abdominellen Bauchaortenaneurysmen (BAA), wobei der direkte Einfluss auf Entstehung und Progress weitestgehend unklar ist. Während für kardiovaskuläre Erkrankungen im Allgemeinen, erhöhte Anteile an Plasmacholesterin, Triglyceriden, sowie ein niedriger high-density Lipoprotein (HDL)- Anteil als problematisch gelten, ist die Studienlage bezüglich BAA weniger eindeutig und teils konträr, was sich auch in der zugehörigen Grundlagenforschung widerspiegelt. Während das gängige experimentelle Angiotensin-II (AngII) Infusionsmodell keine isolierte Betrachtung des Faktors Hyperlipidämie erlaubt, gibt es im ebenfalls genutzten Porcine Pankreas Elastase (PPE) -Infusionsmodell diesbezüglich noch keine Untersuchungen. Ziel dieser Studie war es daher, im PPE Modell den Einfluss der Plasmalipidzusammensetzung auf das experimentelle Aneurysmawachstum der abdominellen Aorta zu untersuchen.

Methodik:

Bei acht Wochen alten, männlichen Mäusen (C57BL/6J) erfolgte eine Induktion eines BAA durch das PPE Modell. 10 Tage zuvor wurde eine Veränderung des Fettstoffwechsels durch intravenöse Injektion rekombinanter adeno-assoziiertes viraler rAAV8-D377Y-mPcsk9 oder Kontroll rAAV8 Vektoren induziert. Zusätzlich erhielten die Mäuse eine normale oder eine westliche Diät. Das Aneurysmawachstum wurde vor und bis 28 Tage nach der Operation durch Ultraschall untersucht. Es folgte eine histologische und proteomische Aufarbeitung der Aneurysma Gewebe, die auch mit humanen Proben verglichen wurden.

Ergebnisse:

Die Unterschiede des Nicht-HDL/HDL Quotienten betragen am Versuchsende das bis zu 5- bzw. 20-fache zwischen den Gruppen. Allerdings konnte kein Unterschied in der Größenzunahme der Aneurysmen zwischen den Gruppen festgestellt werden. Dies wurde in Experimenten mit Apolipoprotein E (ApoE) Rezeptor knock-out Mäusen gleichen Alters bestätigt. In der histologischen Evaluation wurde eine deutliche Zunahme von Lipidablagerungen in der Aneurysmawand in Mäusen mit erhöhten Plasmalipiden festgestellt, die allerdings nicht mit dem Aneurysmawachstum korrelierten. In humanen BAA Proben konnte ein ähnliches Ablagerungsmuster identifiziert werden. Zusammenfassend zeigt diese Arbeit einen weiteren, elementaren Unterschied zwischen dem AngII und PPE Modell auf. Darüber hinaus suggerieren die Ergebnisse, dass die positiven Effekte von Plasmalipid-senkenden Medikamenten bei der Behandlung von BAA Patienten, weniger auf der direkten Senkung bestimmter Plasmalipidanteile, sondern eher auf pleiotropen Wirkungen auf die Gefäßwand beruhen.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 25

Role of microbial metabolites on VE-Cadherin phosphorylation - impact for aortic dissection?

Thorsten Eierhoff; Jiangang Guo; Inka Terhorst; Linin Illert; Abdulhakim Ibrahim; Alexander Oberhuber

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

Endothelial dysfunction due to increased endothelial permeability often occurs in the early phase of many arterial diseases such as aortic dissection (AD). During AD, rupture of the intimal layer of the ascending (type A-) or descending aorta (type B-dissection) occurs, resulting in hemorrhage and separation of the underlying wall layers. This process likely involves pathologic remodeling of cell-cell contacts and studies suggest an involvement of VE-cadherin (VEC). VEC, the major factor of vascular permeability, is controlled by specific phosphorylation and dephosphorylation events at tyrosine and serine residues on the cytoplasmic domain. Shear force has been shown to have a regulatory impact on VEC phosphorylation. Of note, modeling studies suggests that aortic segments with chronic type-B dissection exhibit an increased wall shear force.

Gut microbial metabolites on the other hand, like short chain fatty acids (SCFA) and trimethylamine-N-oxide (TMAO) are tightly associated with cardiovascular diseases, also affecting endothelial permeability and repair. However, a detailed understanding of the impact of SCFA/TMAO on specific aortic diseases is missing.

We want to understand, which metabolites (SCFA/TMAO) affect endothelial permeability under (patho-)physiological shear stress and how those metabolites affect the phosphorylation and expression of VEC. Furthermore, we want to proof a potential relevance of SCFA/TMAO on VEC phosphorylation for pathophysiological processes of AD.

Our preliminary data show that butyrate trigger the dephosphorylation of Tyr685 on VEC and increase VEC content in aortic endothelial cells. This is in line with the stabilization of endothelial permeability upon butyrate treatment in vitro, opposing effects induced by VEGF (acting as control) which increase permeability. During the conference we will provide extended data on other SCFA and TMAO effects on VEC phosphorylation in vitro and in situ of patients with AD.

The data might lead to new insights into microbial metabolite-driven processes in the intimal layer with potential impact for AD.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 26

Toll-like receptor 3 preconditioning and shock wave treatment significantly reduce apoptosis and modulate proinflammatory cytokine expression in ischemic spinal cord injury in vitro

Daniela Lobenwein¹; Rosalie Huber²; Lars Kerbler³; Sabine Wipper¹

¹Medizinische Universität Innsbruck, Universitätsklinik für Gefäßchirurgie Innsbruck, Innsbruck, Austria; ²Medizinische Universität Innsbruck, Universitätsklinik für Herzchirurgie Innsbruck, Innsbruck, Austria; ³Medizinische Universität Innsbruck, Universitätsklinik für Innere Medizin IV, Nephrologie, Innsbruck, Austria

Objective

Ischemic spinal cord injury (ISCI) is a devastating and unpredictable complication of thoracoabdominal aortic repair by any modality. Shock wave treatment (SWT) applied after ischemia induction was shown to improve neuronal motor function and outcome in a mouse model of ISCI via the activation of Toll-like receptor 3 (TLR3). However, we wanted to investigate whether preconditioning with SWT or TLR3 activation before ischemia induction might also have beneficial effects.

Methods

Cell culture was performed using SHSY-5Y as a standard neuronal model. Cells were exposed to oxygen glucose deprivation (OGD) following preconditioning with either poly(I:C), a TLR3 agonist, or SWT. In postconditioning experiments cells received poly(I:C) or SWT after OGD. Cytokine expression was measured via RT-PCR, for signaling analysis as well as apoptosis measurement Western Blot analysis and TUNEL staining were used.

Results

TLR3 activation via poly(I:C) significantly reduces apoptotic markers PARP and Caspase3 in Western Blot analysis in the setting of preconditioning, as well as postconditioning. However, poly(I:C) preconditioning seems to imply more favorable results with slightly better results and an additional suppression of TLR4 and TLR4 signaling, which has been connected to increased ischemic spinal cord damage. SWT on the other hand showed slightly more favorable effects in the setting of postconditioning with significantly reduced apoptosis markers and a modulation of proinflammatory cytokine expression such as TNF alpha (SWT 2h 231.5 ± 91.05 vs. CTR 0.1572 ± 0.01138 , $p=0.0293$) or Interferon b1 (SWT 2h 1651 ± 493.6 vs. CTR 0.9176 ± 0.02251) with a peak at 2 hours after SWT treatment and a subsequent decrease.

Conclusion

TLR3 activation prior to ischemic injury, as well as SWT post ischemic injury can decrease apoptosis and proinflammatory cytokine expression significantly and therefore pose a possible new treatment strategy for ischemic spinal cord injury.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 27

Vergleichende Genexpressionsanalyse aus der Gefäßwand abdomineller Aortenaneurysmata

Amelie Behrens¹; Philipp Erhart²; Caspar Grond-Ginsbach²; Dittmar Böckler²; Bernhard Dorweiler¹; Susanne Dihlmann²

¹Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Gefäßchirurgie, Vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie, Köln, Germany; ²Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Heidelberg, Germany

Hintergrund

Die Verfügbarkeit moderner bioinformatischer Methoden ermöglicht die Untersuchung des genetischen Profils von Gewebeproben. Im Kontext des abdominalen Aortenaneurysmas (AAA) verglichen bisherige molekularbiologische Studien meist Wandbiopsate verschiedener Patient*innen.

Fragestellung

Lassen sich innerhalb eines Aortenaneurysmas Unterschiede in der lokalen Genexpression feststellen, die im Zusammenhang mit unterschiedlichen biomechanischen Rupturpotentialen stehen und Rückschlüsse auf pathophysiologische Vorgänge erlauben?

Material und Methoden

Die in der Studie verwendeten Gewebeproben aus abdominalen Aortenaneurysmen wurden von der Vaskulären BioMaterialBank Heidelberg an der Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie zur Verfügung gestellt. Die Entnahme der Proben erfolgte während der elektiv-offenen Versorgung aus vorab definierten Bereichen der Aneurysmen. Hierzu war präoperativ mithilfe der CT-Angiographie und Finiter-Elemente-Analyse jedes Aneurysmas die Wandspannung in Form des Peak wall stress (PWS) in verschiedenen Wandbereichen berechnet worden. Aus jedem Aneurysma wurden dann intraoperativ Gewebeproben mit dem höchsten und niedrigsten PWS entnommen und kryokonserviert. Für die Analyse wurde die gesamt-RNA von 24 Gewebeproben aus 12 Aneurysmen extrahiert und einer genomweiten Expressionsanalyse mit Hilfe des Illumina HumanHT-12 v4 Expression BeadCHIP unterzogen. Die so erhaltenen Datensets wurden mittels Einzelgen- und Pathwayanalysen in Form einer GO Enrichment Analysis verglichen

Ergebnisse

Die Einzelgenanalyse bildete das Genexpressionsmuster als Expressionsunterschied (höchster PWS vs. niedrigster PWS) gepoolt interindividuell sowie als Betragsfunktion intraindividuell ab. Die Transkripte von 55 Genen waren in einer der beiden Biopsat-Gruppen signifikant stärker exprimiert als in der anderen (Unterschied der Genexpressionswerte >20%). 15 dieser Gene wiesen auch in der intraindividuellen Betrachtung als Betragsfunktion der Expressionswerte beider Biopsate jedes Aneurysmas einen mittleren Expressionsunterschied >50% auf.

In der Pathwayanalyse zeigte sich eine signifikante Anreicherung von Genen aus 3 molekularen Signalwegen (PANTHER Pathways): Integrin signaling ($p = 0,001$), CCKR signaling ($p = 0,011$) und Inflammation mediated by chemokine and cytokine signaling ($p = 0,028$). Dabei zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen Biopsaten mit dem höchsten und niedrigsten PWS.

Diskussion

Die Genexpressionsmuster unterschiedlicher Wandbiopsien desselben AAAs variierten in der gepoolten Einzelgenanalyse deutlich. Für die Charakterisierung der zeitlichen Abfolge von Pathomechanismen scheint daher insbesondere bei heterogenen Studienpopulationen die Pathwayanalyse und eine intraindividuelle Betrachtung von Genexpressionsunterschieden zielführend, um die lokale Begrenztheit der Pathomechanismen ausreichend zu berücksichtigen.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 28

Korrelation der histomorphologischen Heterogenität des abdominalen Aortenaneurysmas mit klinischen und radiologischen Merkmalen

Albert Busch

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Abteilung Gefäßchirurgie, Klinik für Viszeral-/Thorax- und Gefäßchirurgie (VTG), Dresden, Germany

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.

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: Mit Kooperationspartnern in Deutschland, Schweden und Österreich wurde ein Konsortium (HistAAA) gegründet, um an 600 Patienten entsprechende Korrelationen vorzunehmen. Hierzu dienen die jeweiligen Biobanken, die entsprechenden klinischen Daten und eine CT-Angiographie.

Die histologische Aufarbeitung der Aneurysmawand sieht eine Klassifizierung gemäß der entzündlichen Aktivität, Angiogenese und Fasergehalt in Media und Adventitia vor. Dazu werden zwei Klassifikationssysteme, der HISA-Score und die AHA-Klassifikation, angewandt. Die individuelle Morphologie wird mit den Komorbiditäten des Patienten, Alter, Geschlecht, Körpergewicht, Körpergröße, Begleitmedikation, sowie einfachen Laborparametern korreliert. Zusätzlich mit Durchmesser, Thrombusvolumen, Aneurysmavolumen und Kalzifizierung. Mittels Vascops wird eine biomechanische Risikobewertung durchgeführt. Unter der Verwendung von SPSS werden mittels uni- und multivariater Analyse diese Merkmale korreliert.

Ergebnisse: Anhand der hohen Probenzahl zeigt eine starke Heterogenität der untersuchten Proben im histologischen Aussehen. Bisher konnten untersucht werden. Die Evaluation der Klassifikationssysteme zeigte 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 ($p = 0,02$) signifikant erfasst. Die Evaluation der AHA-Klassifikation zeigte in der uni- und multivariaten 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.

Die HISA-Grade, sowie die AHA-Läsionstypen korrelieren dabei nicht mit dem Durchmesser des Aneurysmas und keine der Klassifikationen legt einen linearen Zusammenhang nahe.

Schlussfolgerung: Es zeigt sich eine distinkte Aneurysmamorphologie von Patient zu Patient, die mittels HISA- und AHA-Klassifikation wiedergegeben werden kann. Diese ist respektive Angiogenese, Entzündung oder Kollagenabbau unabhängig vom Durchmesser. Idealerweise können wir in der Zukunft, basierend auf dem Wissen um ein eindeutig heterogenes Krankheitsbild Patienten identifizieren, deren Aneurysmen von einer personalisierten Behandlung profitieren.

0.5.1 Aneurysmen

FV 29

Relevanz der Einhaltung der Instructions for Use auf die Ergebnisse der TEVAR bei thorakalen Aortenaneurysmen und penetrierenden Aortenulcera

Katrin Meisenbacher; Matthias Hagedorn; Moritz S. Bischoff; Dittmar Böckler

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

Einleitung:

Die endovaskuläre Versorgung der thorakalen Aorta (TEVAR) ist die Methode der Wahl zur Versorgung thorakaler Aortenaneurysmen (TAA) und penetrierender Aortenulcera (PAU). Die verwendeten Prothesen sind vom Hersteller für bestimmte Pathologien und Parameter zugelassen, hinterlegt in den Instructions for Use (IFU). In der Anwenderrealität finden häufig Abweichungen von den IFU statt (outside IFU; oIFU). Für EVAR konnte gezeigt werden, dass ein Verlassen der IFU mit erhöhter Mortalität, TEVAR-assoziierten Komplikationen und Reinterventionen (RI) einhergeht. Daten über die IFU-Relevanz auf TEVAR-Ergebnisse fehlen.

Fragestellung:

Die Arbeit untersucht den IFU-Einfluss auf klinische/bildmorphologische Ergebnisse in mittels Conformable GORE®TAG® Thoracic Endoprothese (CTAG) durchgeführter TEVAR bei TAA/PAU.

Materialien/Methoden:

Zwischen 10/2009-09/2017 wurden 532 TEVAR-Fälle versorgt, davon 195 mittels CTAG. 56/195 mit der Diagnose TAA/PAU wurden in diese retrospektive Single-Center Studie eingeschlossen.

Anhand der präoperativen Bildgebung erfolgte eine Einteilung in innerhalb (iIFU)/außerhalb (oIFU) der IFU versorgbare Pathologien. Alle iIFU-Fälle wurden postoperativ re-klassifiziert. Studienendpunkte waren TEVAR-assoziierte RI, Abwesenheit von Endoleckagen Typ I/III, TEVAR-assoziierte Mortalität und TEVAR-assoziierte schwerwiegende unerwünschte Ereignisse (serious adverse events, SAE) in einem medianen Nachsorgezeitraum von 29,7 Monaten (Spannweite: 0-109 Monate).

Ergebnisse:

17/56 Fälle wurden primär als oIFU klassifiziert. In weiteren 13 Fällen erfolgte eine Versorgung oIFU, sodass insgesamt 30 Fälle (53,6%) mit oIFU-Versorgung resultierten. Die übrigen 26 (46,4%) Fälle wurden iIFU versorgt. Im oIFU-Kollektiv zeigte sich ein signifikant geringeres RI-freies Überleben ($p=0,016$) sowie eine Assoziation zwischen TEVAR-assoziierten RI und dem IFU-Status (HazardRatio 9,74; $P=0,034$). Hinsichtlich des Auftretens von Typ I/III Endoleckagen wurde ein Unterschied im Gruppenvergleich ($P=0,012$) detektiert. Der Anteil an TEVAR-assoziierten SAE betrug 30,4%, vorrangig in oIFU-Fällen (3iIFU vs. 14oIFU; $p=0,004$). In der Regressionsanalyse zeigte sich eine Assoziation zwischen TEVAR-assoziiertes SAE und dem IFU-Status (OddsRatio 6,11; $P=0,012$). Krankenhausassoziierte Todesfälle ($p=0,12$) sowie TEVAR-assoziierte Mortalität (log-rank: $p=0,21$) wurden häufiger in oIFU-Fällen beobachtet.

Diskussion:

Im untersuchten Kollektiv erfolgt, trotz präoperativer iIFU-Eignung, in über 50% der Fälle eine oIFU-Implantation. Die Ergebnisse konnten darüber hinaus einen relevanten Einfluss der IFU auf technische/klinische Ergebnisse nachweisen. Limitiert ist die Analyse durch insgesamt niedrige Eventraten sowie eine mögliche Verzerrung durch Notfall-Eingriffe.

Schlussfolgerung:

Eine IFU-Adhärenz sollte, v.a. im Elektivsetting, angestrebt werden. Insbesondere in oIFU behandelten Fällen kommt einer engmaschigen Nachsorge ein hoher Stellenwert zu.

0.3.1 Supraaortale Gefäßchirurgie

FV 30

Zervikales Debranching in der endovaskulären Aorten Chirurgie - Single-Center Ergebnisse

Anton Karalko¹; Brigitta Lutz¹; Albert Busch¹; Christian Reeps²

¹Universitätsklinikum Dresden, Klinikum für Gefäß- und Endovaskulären Chirurgie an der Klinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßgefäßchirurgie (VTG), Bereich Gefäß- und Endovaskulären Chirurgie, Dresden, Germany; ²Bereich Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie, Klinik und Poliklinik für Visceral-, Thorax und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Bereich Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie, Klinik und Poliklinik für Visceral-, Thorax und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Germany

Hintergrund: Zervikale debranching Operationen in Kombination mit TEVAR als Hybrideingriffe zur Behandlung Aortenbogen-assoziiertes Pathologien sind ein Standard in der Aorten Chirurgie. Jedoch existieren nur begrenzte Daten zu operativen sowie mittel-/langfristigen Ergebnissen. Diese sind umso wichtiger, da in den letzten Jahren fenestrierte oder gebranchte custom made oder physician modified Prothesen ihren alternativen Stellenwert suchen.

Patienten und Methodik: In dieser retrospektiven single-center Analyse wurden im Zeitraum 2016 bis 2020 Patienten mit zervikalem debranching und TEVAR identifiziert. Es wurden die elektronischen Patientenakten und die archivierten apparativen Untersuchungsergebnisse deskriptiv analysiert. Ergebnisparameter waren die behandelte Morphologie, das Procedere, die operativen Ergebnisse und das outcome. Primäre Endpunkte waren die technische Erfolgsrate und die in-hospital Mortalität, -stroke rate und Re-Interventionsrate. Sekundäre Endpunkte waren die gleichen Parameter im längeren follow-up.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 85 Patienten identifiziert (37x Typ B Dissektion, 4x IMH, 19x PAU, 9x traumatisch Ruptur, 16x Aneurysma). Das mediane Patientenalter betrug 74 Jahre (64–81). In 35% (n=30) lag ein Notfall bzw. dringliche Indikation vor (Ruptur, rasche Progredienz bzw. Malperfusion). Es erfolgte ein debranching gemäß der designierten Landungszone der konsekutiven TEVAR (n. Ishimaru n=4 Zone 0, n=15 Zone I, n=59 Zone II, n=7 Zone III) wobei 55x ein Gefäß (48 carotido-subclavialer Bypass, 7 Transpositionen), n=12x zwei Gefäße (n=6 carotido-carotidaler+subclavialer Bypass) oder drei Gefäße (1x Ascendens-Bypass) revaskularisiert wurden. Bei 13 Patienten erfolgte eine zusätzliche chimney Implantation zur geplanten Proximalisierung der Landezone oder wegen partiellen Überstentens.

Die technische Erfolgsrate war 95,3% (4x Typ IA Endoleak). Die peri-prozedurale stroke rate betrug 4,7% (3xTIA/1xminor stroke). Zusätzlich dokumentierte Komplikationen waren Nervenläsionen (N. laryngeus recurrens (n=1, 1,2%), N. phrenicus (n=1, 1,2%)), Chylusfistel (n=2, 2,4%), Bypassinfektion (n=1, 1,2%) und Hämatom (n=4, 4,7%). Die in-hospital Mortalität betrug 1,7% (n=2), die mittlere Krankenhausverweildauer 18,5±18 Tage. Das mediane follow-up war 11 Monate (5-27). Die 1-Jahresmortalität betrug 7,7 % (n=9). Die Offenheitsrate war 100%, die Revisionsfreiheit während des follow-up 97,6%. Bei zwei Patienten musste hier eine Revision des Bypasses wegen hochgradiger Anastomosenstenose oder Bypassinfekt erfolgen.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse des zervikalen debranchings im Rahmen der beschriebenen Hybridoperationen zeigen eine niedrige peri-operative Komplikationsrate sowie exzellente 1-Jahres-Ergebnisse. Die Ergebnisse rein endovaskulärer Therapien insbesondere distaler Aortenbogenpathologien müssen in diesem Kontext bewertet werden.

0.5.2 Dissektion

FV 31

Favorable Outcomes after TEVAR in Uncomplicated Acute and Subacute Type B Aortic Dissection- A Mid-Term Analysis

Wael Ahmad; Jan Brunkwall; Bernhard Dorweiler; Spyridon Mylonas

Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für vaskuläre und endovaskuläre Gefäßchirurgie, Köln, Germany

Objective

To evaluate the mid-term outcomes of patients who underwent TEVAR procedure to treat an uncomplicated acute and subacute type-B aortic dissection (UCATBAD).

Methods

Between 2008 and 2019, patients who had TEVAR due to UCATBAD- 28 with acute (< 14 days) and 7 (14-39 days) with subacute dissection were recruited in a retrospective analysis and follow-up study. Indications for the operative management were max. aortic diameter > 40mm, false lumen > 20mm, entry-tear at the lower curve > 1cm and significant aortic changes in follow-up computed tomography (CT). The primary endpoints were mortality, false lumen thrombosis/ perfusion, true lumen diameter, aortic dilatation, and aortic related mortality. The re-intervention and long-term survival were the secondary endpoints. Two independent investigators evaluated the pre-, post- and follow-up CTs and an intraclass correlation coefficient with Fleiss-Kappa test analysis was used to evaluate the between-investigator measure variance.

Results

In the study period, 35 patients (14 female) with a mean age of 63 ± 13 years were included.

The left subclavian artery (LSA) was covered in 26 patients (74%) and revascularized in 21 (60%). The mean length of aortic covering was $182\text{mm} \pm 48\text{mm}$.

No 30-day and in hospital mortality was recorded.

Postoperative stroke occurred in three patients (8.6%) and spinal cord ischemia in one patient (2.8%).

In a median FU period of 34 months (Interquartile range 51 months) a significant reduction of max. aortic, and false lumen diameter as well as a significant increase of true lumen diameter was detected ($P < .001$ each). Complete false lumen thrombosis increased from 6% preoperatively to 60% of patients at FU. The median difference in aortic, false lumen and true lumen diameter were -5mm (IQR 9mm), -11mm (IQR 20mm) and 7mm (IQR 8mm), respectively. Two patients (one aortic related due to acute type A dissection 45 months after the initial procedure) deceased during follow-up (FU).

The reduced extension of dissection was associated with a during FU decreased aortic diameter ($P .049$). In a linear regression model ($R .872$, $P .038$) the combination of the initial false lumen diameter, begin of symptoms < 14 days and number of used stent-grafts were predictors of false lumen reduction. Moreover, the number of stent-grafts, age and initial false lumen diameter were predictors of true lumen enlargement ($R .841$, $P .031$).

The estimated survival according to Kaplan Meyer analysis was 94.1% after 3 years and 87.5% after 5 years. In 3 patients (8.6%) a re-intervention was needed: 2 stent-extension and one plug in LSA.

Conclusions

Thoracic endovascular aortic repair in patients with in uncomplicated acute and subacute type B aortic dissection is safe and associated with favorable mid-term outcomes regarding survival and aortic remodeling.

0.5.1 Aneurysmen

FV 32

Einfluss der Adhärenz an die Instructions for Use auf die Ergebnisse endovaskulärer Versorgung thorakaler Aortenaneurysmen und penetrierender Aortenulcera – eine Analyse aus dem Global Registry for Endovascular Aortic Treatment

Moritz S. Bischoff; Katrin Meisenbacher; Matthias Hagedorn; Denis Skrypnik; Dittmar Böckler

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

Hintergrund:

Die anatomischen/prothesenspezifischen Parameter, unter welchen aortale Stentgrafts angewendet werden sollen, sind in den Instructions for Use (IFU) hinterlegt. Die Relevanz der IFU ist in der Versorgung von infrarenalen Aortenpathologien gut belegt. Für die thorakale endovaskuläre Aortenreparatur (TEVAR) ist die Datenlage unklar. Retrospektive monozentrische Studien konnten eine Assoziation zwischen der Versorgung außerhalb der IFU (outside IFU; oIFU) und schlechteren technischen/klinischen Ergebnissen zeigen.

Fragestellung:

Bestehen Unterschiede bzgl. technischen/klinischen Ergebnissen in Bezug auf die IFU-Adhärenz bei im Rahmen des Global Registry for Endovascular Aortic Treatment (GREAT) erfassten TEVAR-Patienten?

Materialien und Methoden:

Das multizentrisch-prospektive GREAT enthält Versorgungsdaten von Patienten, die mittels von W.L. Gore hergestellter aortaler Endografts therapiert wurden. Zwischen 08/2010 und 10/2016 wurden insgesamt 5013 Patienten (115 Zentren, 12 Länder) in das GREAT-Register eingeschlossen. Diese Analyse umfasst 295 Fälle, welche elektiv bei thorakalem Aortenaneurysma oder penetrierendem Aortenulcus behandelt wurden. Ausschlusskriterien waren thorakale offene/endovaskuläre Voroperationen sowie die proximalen Landungszonen 0-1. Untersucht wurden in Abhängigkeit vom IFU-Status das Auftreten von TEVAR-assoziierten Reinterventionen, von Endoleckagen Typ I/III sowie die Aorten-assoziierte Mortalität. Der mediane Nachsorgezeitraum betrug 32,2 Monate (Spannweite: 29 Tage-81 Monate).

Ergebnisse:

In 111 von 295 Fällen (37,6%) erfolgte die TEVAR oIFU, während in 184 Patienten die IFU-Kriterien eingehalten wurden. Eine oIFU-Versorgung ging mit einem erhöhten Risiko für Typ I/III Endoleckagen (12 vs. 9; Hazard Ratio, HR 1,434; $p=0,45$) einher. Ebenso bestand ein Zusammenhang zwischen TEVAR-assoziierten Reinterventionen und einer oIFU-Versorgung (13 vs. 15, HR 1,596, $p=0,26$). Die Wahrscheinlichkeit der Aorten-assoziierten Mortalität war in der oIFU-Gruppe 2,9-fach erhöht (7 vs. 4; HR 2,95, $p=0,08$).

Diskussion

Im untersuchten Kollektiv wurde in mehr als 1/3 der Patienten oIFU therapiert, eine Rate, die im Versorgungsalltag, inklusive Notfalleingriffe, wahrscheinlich noch höher liegt. Deskriptive Aufarbeitung und Wahrscheinlichkeitsanalyse der Daten zeigten einen Nachteil der oIFU therapierten Patienten hinsichtlich der untersuchten Parameter. Limitiert ist die Analyse, neben den inhärenten Schwächen registerbasierter Datenerfassung, durch die insgesamt niedrigen Eventraten.

Schlussfolgerung:

Die vorliegende GREAT-Analyse zeigt, dass die oIFU-TEVAR mit technischen und klinischen Komplikationen verbunden ist. Eine Versorgung innerhalb der IFU-Parameter ist daher anzustreben. In oIFU therapierten Patienten kommt der Nachsorge ein besonderer Stellenwert zu.

0.1.3 Endovaskuläre Verfahren

FV 33

First experience with MuVIT (Munich Valsalva Implantation Technique) for cardiac output reduction during standard and complex thoracic endovascular aortic repair

Jan Stana¹; Carlota Fernandez Prendes¹; Aldin Mehmedovic¹; Barbara Rantner¹; Konstantinos Stavroulakis¹; Benedict Ginthoer¹; Jan-Michael Abicht²; Nikolaos Tsilimparis¹

¹University Hospital, LMU Munich, Munich, Germany, Department of Vascular Surgery, Munich, Germany; ²University Hospital, LMU Munich, Munich, Germany, Department of Anesthesiology, Munich, Germany

Objective: Precise deployment of endografts in the aortic arch and proximal thoracic aorta requires reduction of the cardiac output (CO). Current techniques, such as ventricular rapid pacing, vena cava balloon occlusion or adenosine-induced cardiac asystole, are invasive and are not exempt from complications. The MuVIT (Munich-Valsalva Implantation-Technique) is a non-invasive alternative, which uses a modified Valsalva maneuver to compress the large thoracic veins, subsequently reducing the CO. The aim of this study was to evaluate the feasibility and technical success of this novel technique in standard and complex endovascular thoracic aortic repair (TEVAR).

Methods: Retrospective analysis including all consecutive patients undergoing CO reduction with MuVIT undergoing standard and fenestrated/branched TEVAR (fbTEVAR) treated in a single centre between March 1st 2020 and February 28th 2021. The target reduction of the systolic blood pressure (SBP), used as an indicator of CO reduction, was 50% from baseline in patients undergoing proximal sealing in Ishimaru zones 0-1 (Group 1), and 30% in patients with sealing in Ishimaru zones 2-3 (Group 2). The primary endpoints were feasibility (MuVIT technical success), and effectiveness (procedural technical success) of the maneuver. Secondary endpoints included MuVIT related complications, procedural and at 30-days.

Results: A total of 40 patients (54% male, mean age 71 ± 11) were included, 37,5% (n=15) underwent bTEVAR, 7,5% (n=3) fTEVAR (N=3, 7,5%), and 55% (n=22) standard TEVAR.

Twenty-nine (72.5%) of the procedures were elective, seven (17.5%) were urgent and four (10%) were emergent. Precise proximal endograft deployment (technical success) under MuVIT was 100%. The target SBP reduction was achieved in 95% (Group 1: 89.5%, Group 2: 100%), with an overall mean reduction of 43.3% (Group 1: 49.1%, Group 2: 37.1%). The 30-day mortality was 7.5%, and it was unrelated to the MuVIT maneuver. Two patients with COPD Gold III and IV treated with a bTEVAR developed post-operative respiratory complications. No other major or minor MuVIT associated complications were observed.

Conclusion: MuVIT is a feasible, safe and effective maneuver for CO reduction during aortic arch TEVAR, serving as a novel alternative for other invasive techniques. However, careful patient selection is mandatory, and its potential adverse effects on severe COPD patients needs to be further evaluated.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 34

Stanford Typ B Aortendissektionen und Einzelnukleotid-Polymorphismen als Risikofaktoren

Philipp Erhart; Daniel Körfer; Caspar Grond-Ginsbach; Dittmar Böckler

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

Hintergrund

Seltene pathogene Mutationen aber auch häufige genetische Varianten sind an der Pathogenese von Aortendissektionen Typ Stanford B beteiligt. In einer Genom-weiten Assoziations-Studie wurde eine genetische Einzelnukleotid Risikovariante im low density lipoprotein receptor related protein (LRP1) für Aortendissektionen festgestellt.

Fragstellung

Am Beispiel der LRP1 Variante wird der Einfluss von Einzelnukleotid Polymorphismen auf die Entstehung und das Erkrankungsalter von Stanford Typ B Aortendissektionen dargestellt.

Material und Methoden

Von 2008 bis 2021 wurden 139 Patienten mit Stanford Typ B-Aortendissektionen konsekutiv rekrutiert. Die Variante rs11172113 im LRP1 Gen wurde in allen Patienten genotypisiert und mit 765 gesunden Kontrollen verglichen. Patienten Parameter, Erkrankungsalter und klinischer Verlauf wurden mit diesem Einzelnukleotid Polymorphismus assoziiert und ausgewertet. In einem logistischem Regressionsmodell für Aortendissektion als abhängige Variable wurden Alter, Geschlecht, Bluthochdruck, Rauchen, Diabetes mellitus und die Genotypen der rs11172113 Variante als Determinanten ausgewertet.

Ergebnisse

Das T-Allel der rs11172113 Risikovariante wurde bei Patienten mit B-Dissektionen häufiger gefunden als bei Kontrollpersonen (72% vs. 60%, $p = 0.001$). In einer logistischen Regressionsanalyse wurde die Assoziation von rs11172113 mit Aortendissektion bestätigt ($p < 0.001$). Diese war unabhängig von Alter, Geschlecht und den analysierten Risikofaktoren. Patienten mit dem homozygoten T/T Genotyp ($n = 75$: Mittelwert: 55 Jahre) erkrankten im Vergleich zu Patienten mit T/C ($n = 54$: Mittelwert 58 Jahre) und C/C ($n = 10$: Mittelwert: 59 Jahre) tendenziell früher (lineare Regression: $p = 0.103$). Unterschiede im klinischen Verlauf (30 Tages- Mortalität und Nachsorge) ließen sich für die Genotypen der Patienten mit B-Dissektionen nicht ableiten.

Diskussion

Unsere Ergebnisse bestätigen, dass diese Variation im LRP1 Gen ein neuer, unabhängiger Risikofaktor für Typ Stanford B Aortendissektionen ist. Die LRP1 Risikovariante rs11172113 ist mit einem früheren Erkrankungsalter assoziiert. Genetische Risikovarianten werden in der üblichen Gen-Panel Diagnostik hereditärer Aortenpathologien nicht erfasst und sollten spezifischer wissenschaftlich bewertet werden.

Schlussfolgerung

Bestimmte Einzelnukleotid Polymorphismen wie beispielsweise die LRP1 Risikovariante sind unabhängige Risikofaktoren für Aortendissektionen Stanford Typ B.

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

FV 35

Die retrograde Ringdesobliteration der Arteria iliaca externa mit selektiver Stentimplantation als Standardverfahren für iliacofemorale Läsionen

Eike Dedow; Gamzat Magomedov; Sebastian Dedow

Helios Frankenwaldklinik Kronach , Klinik für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin, Kronach, Germany

Die retrograde Ringdesobliteration hat in unserem Behandlungsspektrum bei der Behandlung der Arteria iliaca externa einen besonderen Stellenwert. In der Kombination mit endovasculären Maßnahmen kann in der Regel eine für den Patienten weniger invasive Revaskularisation der Beckenarterien mit alleiniger Freilegung der Leistenarterie erreicht werden.

Wir stellen unser technisches Vorgehen mit dem Ringdesobliterotom nach Vollmar bzw. der Riffifi-Methode dar. Dazu ist eine primäre Sicherung der Passage durch eine Drahteinlage erforderlich. Alternativ kamen insbesondere bei den Verschlüssen transbrachiale oder Cross-over-Drahtpassagen zur Anwendung.

Im Zeitraum von Juni 2004 bis Dezember 2019 erfolgten in unserer Klinik 177 retrograde Ringdesobliterationen der Arteria iliaca externa. Bei 95 Prozent war dieses Vorgehen technisch erfolgreich. Als alternative Eingriffe kamen 5 iliacao-femorale Bypassanlagen, zwei retroperitoneale Freilegungen der Arteria iliaca communis mit einer Endarteriektomie und Patchplastik und 2 Cross-over-Bypassanlagen zur Anwendung.

Bei 157 Patienten waren die Indikationen zur retrograden Ringdesobliteration relevante Stenosen der Arteria iliaca externa, die im Rahmen einer Thrombendarteriektomie der Arteria femoralis communis mit behandelt wurden. Bei 82 Patienten wurden im gleichen Eingriff Rekonstruktionen und Interventionen im Ausstromgebiet durchgeführt.

Bei 20 Patienten bestand ein Verschluss der Arteria iliaca externa, hier betrug der technische Erfolg 90 Prozent. Es musste ein iliacao-femorale Bypass angelegt und eine retroperitoneale Endarteriektomie durchgeführt werden.

72 Prozent der retrograden Ringdesobliterationen wurden mit einer Angiographie kombiniert, bei 69 Prozent davon erfolgten Stentimplantationen.

Der Vortrag legt die Stadien der AVK, die Komorbiditäten und die Offenheitsraten der Rekonstruktionen dar, die mit einem Fragebogen an Patienten und Hausärzte ermittelt wurden.

1.7 Offen Chirurgische Verfahren

FV 36

Komplikationen und Wertigkeit subkutaner Redon-Drainagen bei inguinalen gefäßchirurgischen Eingriffen

Mostafa Labib¹; Maxim Nebrig²; Peter Adeberg²; Frank Marusch³; Peter Olschewski²

¹Klinikum Ernst von Bergmann, Gefäßchirurgie, Berlin, Germany; ²Klinikum Ernst von Bergmann, Gefäßchirurgie, Potsdam, Germany; ³Klinikum Ernst von Bergmann, Klinik für Allgemein, Viszeral, Thorax und Gefäßchirurgie, Potsdam, Germany

Einleitung:

Die Anwendung subkutaner Redon-Drainagen ist in der Extremitäten-, Gefäß- und Weichteilchirurgie weit verbreitet. In der Gefäßchirurgie ist die Einlage einer Redon-Drainage in die Leistenwunde zur Vorbeugung postoperativer Hämatome, Lymphfisteln und Infekte eine weit verbreitete Maßnahme.

Die Sinnhaftigkeit der Anwendung bleibt bis heute in der Literatur Gegenstand kontroverser Auseinandersetzung.

In der folgenden Arbeit soll anhand einer retrospektiven Datenanalyse des eigenen Patientenkollektivs eine Übersicht über den Einsatz von Redon-Drainagen und assoziierte Morbidität präsentiert werden.

Methode:

Die Patientenakten aller Eingriffe wurden analysiert, bei denen im EvB Potsdam im Zeitraum 11/17-12/20 in der Gefäßchirurgie eine Leisteninzision durchgeführt wurde.

Von 208 identifizierten Fällen erfolgte nach Entscheidung des Operateurs bei 94 die Anlage einer Redon-Drainage („Drainage“-Gruppe), 114 Fälle wurden ohne Redon-Drainage („non-Drainage“-Gruppe) behandelt.

Beide Gruppen wurden bezüglich der Patientencharakteristika und Art der OP-Indikation miteinander verglichen.

Die Statistik erfolgte mittels einer multivariablen Analyse unter Verwendung des Mann-Whitney-U- und Chi-quadrat Tests.

Ergebnisse:

Redon-Drainagen wurden am häufigsten nach TEA der Femoralisgabel (86/208; 41,3%) und nach Anlage eines femoropoplitealen Prothesen-Bypasses (39/208; 18,7%) verwendet.

Im Rahmen der Analyse der Patientencharakteristika (Alter, Geschlecht, Adipositas, Diabetes Mellitus, PAVK Stadium und Revisionseingriffe) fanden wir keine signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen.

Die Arten des durchgeführten Eingriffs waren bis auf einen etwas erhöhten Anteil der Bypassanlagen zwischen den zwei Gruppen gleich verteilt.

Zwischen Drainage -Gruppe und non-Drainage-Gruppe zeigten sich Unterschiede hinsichtlich Wundinfektion (16/94; 32% vs. 9/114; 7,8%)($p=0,054$), Lymphfistel (14/94; 14,9% vs. 7/114; 6,1%)($p=0,030$), operativer Wundrevision (15/94; 16% vs. 11/114; 9,6%)($p=0,171$) und operationspflichtiger Nachblutung (3/94; 3,2% vs. 2/114; 1,8%)($p=0,232$).

Die Wiederaufnahmerate in der Drainage-Gruppe betrug 18/94; 19% vs. 12/114; 10,5% in der non-Drainage-Gruppe($p=0,152$)

Die mediane Aufenthaltsdauer betrug in der Drainage-Gruppe 11,5 Tage, in der non-Drainage-Gruppe 7 Tage($p=0,000$).

Schlussfolgerungen:

Vorteile einer Anwendung subkutaner Redon-Drainagen konnten in der Literatur nicht eindeutig belegt werden. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie weisen auf ein mögliches erhöhtes Komplikationsrisiko durch den Einsatz von Redon-Drainagen nach Leisteninzision hin.

Einschränkend für die Aussagekraft der Daten sind die retrospektive Analyse, eine kleine Fallzahl und die retrospektiv nicht darstellbare Begründung für die Entscheidung des Operateurs für oder gegen die Einlage einer Redon-Drainage.

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

FV 37

Fußerhalt durch autologen Venenbypass auf der A. tarsalis bei diabetischen Fußsyndrom in der endovaskuläre Ära– ein Fallbericht

Carolina Vargas Gómez; Victoria García Blanco; Asunción Romero Lozano; Isabel Lara Guerrero; Mónica Gallegos Vidal; Jesús Álvarez García; Javier Azcona Fabon; Rafael Gómez Medialdea

Hospital Virgen de la Victoria, Gefäßchirurgie, Málaga, Spain

Einleitung:

Die endovaskuläre Therapie der arteriosklerotischen Läsionen der Unterschenkelarterien haben die therapeutischen Möglichkeiten enorm erweitert. Bei Patienten mit Diabetes mellitus kommen typischerweise ausgeprägte Verschlussmuster der Unterschenkelarterien mit intakten pedalen Arterien als angiographisches Bild zur Darstellung. Dieses erlaubt die langfristig erfolgreiche Revaskularisation mittels eines pedalen Bypasses. Bei besonderen Fällen sollte das Bypasszielgefäß eine alternative Arterie zur Wiederherstellung der Fußperfusion um eine Majoramputation zu vermeiden, bewertet werden.

Fallbericht

Ein 64-jähriger Patient entwickelte eine kritische Ischämie mit Ruheschmerzen und feuchten akralen Nekrosen am 3, 4 und 5. Zeh. Als Vorerkrankungen zeigte er ein schlecht eingestelltes Diabetes mellitus, Hyperlipidämie und Nikotinabusus in der vergangenen Jahren, auf. In der Vorgeschichte wurde ein femoropoplitealen Venenbypass aus dem dritten Segment der A. poplitea sowie eine Angioplastie der A tibialis anterior ohne zufriedengestellten Ergebnis durchgeführt. Angiographisch zeigte der Patient ein A tibialis anterior mit multiplen Stenosen mit Darstellung von eines Segments der A tarsalis als einziges Zielgefäß. Bei ausgedehntem Verschluss der Unterschenkelarterien und vorliegender amputationsbedrohender Ischämie sowie fehlendem cruralen Anschlussgefäße wurde die Indikation zur Bypassanlage auf den A. tarsalis gestellt. Der proximale Bypassanschluß erfolgte am vergangenen autologen Venenbypass. Als Bypassmaterial wurde die Vena saphena parva sowie ein noch erhaltenes Segment der distales Vena saphena magna verwendet. Im weiteren Verlauf erfolgte eine offene Amputation der akralen Läsionen. Unter VAC- Therapie und nach der massiven Verbesserung der Fußdurchblutung kamen die Läsionen zur Abheilung. Der pedale Venenbypass ist nachweislich 8 Monaten nach der Anlage noch offen.

Diskussion

Nach dem Scheitern von endovaskulären Eingriffen sollten die angiographischen Möglichkeiten eines peripheren Bypassanschlusses erneut bewertet werden. Eine erfolgreiche periphere Rekonstruktion mit Fußerhalt ist auch durch Bypassanlage auf den A. tarsalis möglich. Die sichere Majoramputation der Gliedmaße konnte hierdurch abgewendet werden.

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

FV 38

Mikroperfusionsmessungen nach cruraler Bypassanlage – Prädiktion des Bypassverschlusses möglich?

Alexander Meyer; Shatlyk Yagshyyev; Werner Lang; Ulrich Rother

Universitätsklinikum Erlangen, Gefäßchirurgische Abteilung, Erlangen, Germany

Hintergrund

Mikroperfusionsanalysen nach Bypassrekonstruktionen konnten bereits eine globale Verbesserung der Fussperfusion postoperativ zeigen; unklar ist aktuell allerdings die Änderungen der Mikroperfusion im Follow-up nach cruraler Bypassanlage, sowie der Einfluss eines Bypassverschlusses auf die Fussmikrozirkulation.

Patienten und Methode

Es erfolgte eine prospektive Analyse der Mikroperfusion nach cruralen Bypassrekonstruktionen 2019 – 2020. Einschlusskriterien waren Patienten mit chronisch-kritischer Extremitätenischämie (Stadium pAVK III-IV). Mikroperfusion wurde mittels O2C (Laserdoppler-Flowmetrie und Weißlichtspektrometrie, Parameter: SO₂ und Flow, Messungen Liegend und Elevation), die Makroperfusion mittels ABI und Duplexsonographie gemessen. Als Messpunkte wurden die präoperative Messung (PRAE), die postoperative Messung (POST) und nach 6 Monaten (FU) definiert. Zudem wurde eine Klassifikation des Ausstroms (Fussbogen) nach Kawarada vorgenommen, und eine separate Analyse zwischen Patienten mit offenem Bypass (OPEN) und Bypassverschluss (OCCLUDED) durchgeführt-

Ergebnisse

42 Patienten (13 weiblich, 29 männlich, mittleres Alter 76 Jahre) wurden eingeschlossen. Alle Bypässe (65% Vene, 35% Kunststoff) waren zum Messzeitpunkt PRAE offen (Duplex). Im Verlauf traten 9 Bypassverschlüsse (21%, 4 innerhalb von 30 Tagen, 5 innerhalb des Follow-ups) auf. Es zeigte sich eine signifikante Änderung von SO₂ und Flow (Verbesserung PRAE – POST mit anschließendem Abfall in FU: sO₂ supine: p=0.001; sO₂ elevated: p < 0.001; FLOW supine: p < 0.001; FLOW elevated: p < 0.001), korrespondierend zum mittleren ABI (PRAE: 0.33 SD 0.27; POST: 0.88 SD 0.32; FU: 0.80 SD 0.34; p-Werte: PRE vs. POST: p < 0.001, POST vs. FU: p=0.04). Patienten die im Verlauf einen Bypassverschluss entwickelten wiesen jedoch in der postoperativen Kontrolle (POST) trotz offenem Bypass im Vergleich zu Patienten mit offenem Bypass signifikant schlechtere Mikroperfusionswerte auf (OCCLUDED sO₂ liegend 35,7% vs. OPEN 48,7% p =0,011; OCCLUDED Flow liegend 27,7 AU vs. OPEN 57,3 AU, p=0,008). Die Korrelation von sO₂ und Flow mit dem pedalen Ausstrom sowie des Fussbogens nach Kawarada ergab keine signifikanten Unterschiede.

Schlussfolgerung

Die Messung der Mikroperfusion nach cruraler Bypassrekonstruktion zeigt postoperativ analog zum ABI eine signifikante Verbesserung zu den präoperativen Werten. Der Abfall der Mikroperfusion im Follow-up trotz offener Bypässe ist bereits durch vorangegangene Perfusionsanalysen belegt und kann durch den Rückgang der initialen Hyperperfusion erklärt werden. Interessanterweise zeigen Patienten die im Verlauf einen Bypassverschluss entwickeln bereits direkt postoperativ trotz offenem Bypass schlechterer Mikroperfusionswerte. Die hier präsentierten vorläufigen Daten könnten darauf hindeuten, dass O2C als Prädiktor für Bypassverschlüsse herangezogen werden kann, wohingegen der anatomische Ausstrom am Fuß diesbezüglich keine Unterschiede zwischen beiden Gruppen zeigte.

1.7 Offen Chirurgische Verfahren

FV 39

The Upper-Arm Basilic-Cephalic Loop: A Valuable Alternative for Below-Knee Arterial Reconstruction

Florian Enzmann

Medizinische Universität Innsbruck, Universitätsklinik für Gefäßchirurgie, Innsbruck, Austria

Introduction: Despite advances of endovascular interventions, bypass surgery remains the gold standard for treatment of long and complex arterial occlusions of the lower limb. Autologous vein is regarded superior to other options. As the graft of first choice, the great saphenous vein (GSV) is often not available due to previous bypass, stripping or poor quality. Other options like arm veins (AV) are important alternatives. As forearm portions of AVs are often unusable, a graft created from the upper arm basilic and cephalic veins provides a valuable alternative.

Patients and methods: We analyzed consecutive patients treated at an academic tertiary referral center between 01/1998 and 07/2018 using arm veins as the main peripheral bypass graft. Study endpoints were primary patency, secondary patency, limb salvage and survival.

Results: In the observed time period 2702 bypass procedures were performed at our institution for below-knee arterial reconstructions. Vein grafts used included the ipsilateral GSV (iGSV; n = 1937/71.7%), contralateral GSV (cGSV; 192/7.1%), small saphenous vein (SSV; 133/4.9%), prosthetic conduits (61/2.3%) and different configurations of AV (379/14%). In the majority of patients receiving AV grafts a complete continuous cephalic or basilic vein (CAV) was used (n = 292/77%). If it was not possible to use major parts of these 2 veins, either spliced arm vein grafts (SAV) (42/11%) or an upper arm basilic-cephalic loop graft (45/12%) were used. Median follow-up was 27 (interquartile range: 8-50) months. After 3 years secondary patency (CAV: 85%; SAV: 62%; loop: 66%; p = 0.125) and limb salvage rates (CAV: 79%, SAV: 68%; loop: 79%; p = 0.346) were similar between the 3 bypass options.

Conclusion: The encouraging results of alternative AV configurations highlight their value in case the basilic or cephalic veins are not useable in continuity. Especially for infraglenal redo-bypass procedures, these techniques should be considered to offer patients durable revascularization options.

14.1 Gefäßchirurgie international

FV 40

Ergebnisvergleich verschiedener heparinbeschichteter Gefäßprothesen

Arend Billing¹; Thomas Strohschneider²; Heribert Lösel-Sadée³

¹Gefäßzentrum Sana Klinikum Offenbach, Gefäßchirurgie, Offenbach, Germany; ²Karl- Olga-Krankenhaus GmbH Stuttgart, Gefäßchirurgie, Stuttgart, Germany; ³ Bergen/Chiemgau, Germany

Die Überlegenheit von heparinisierten PTFE Gefäßprothesen gegenüber reinen PTFE Prothesen ist seit über 10 Jahren in einer Reihe von Studien dokumentiert. Bislang gibt es keine Daten darüber, ob Heparin beschichtete Prothesen den Prothesen mit covalenter Heparinbindung als femoropoplitealer Bypass gleichwertig sind.

Hierzu liegen nun erste Daten vor.

In unserer Klinik wurden im Zeitraum 1/2018-12/2018 für alloplastische Grafts ausschließlich Heparin beschichtete Prothesen verwendet. Im Folgezeitraum von 1-2019-1/2020 kamen bei gleicher Indikation wegen Lieferproblemen des Anbieters 1 ausschließlich PTFE Prothesen mit covalenter Heparinbindung zum Einsatz. In beiden (unselektierten) Kollektiven handelte es sich vor allem um P1 Bypässe, überwiegend bei Claudicatio (IIb).

In Gruppe 1 (Heparinbeschichtung) kam es im Beobachtungszeitraum bei 28 implantierten Prothesen zu 13 Verschlüssen, was einer Verschlussrate von 46,4% entspricht. In Gruppe 2 (covalente Heparinbindung) traten nach 42 Implantationen 15 Verschlüsse auf, entsprechend einer Rate von 7,14%. Dieser Unterschied erwies sich im Chi Quadrat Test als signifikant.

In Klinik 2 kamen heparinbeschichtete Prothesen im Zeitraum von 2014-2020 bei 45 Patienten zur Anwendung, davon 41 supragenua, 4 infragenua. Hier wurde eine Frühverschlussquote (binnen 12 Monaten) von 40% dokumentiert. In der Gruppe mit covalenter Heparinbindung (15 supragenua und 27 infragenua) fand man nach 42 Implantationen 4 Frühverschlüsse entsprechend 9,5%. Auch dieser Unterschied erwies sich im Chi Quadrat Test als signifikant.

Es handelt sich bei beiden Gruppen um eine retrospektive Nachbeobachtung. Die Gruppenzuordnung in die 2 Gruppen der Klinik 1 erfolgte ausschließlich gemäß fehlender Verfügbarkeit der Prothese mit Heparinbeschichtung. In Klinik 2 erfolgte eine zufällige Zuordnung (?)

Der große Unterschied zwischen beiden Behandlungsgruppen war ebenso überraschend, wie die Ähnlichkeit der Ergebnisse zwischen 2 unabhängigen Kliniken. Eine detaillierte Analyse der Patientendaten steht aus. Eine Gleichwertigkeit beider Prothesentypen erscheint bis dahin sehr unwahrscheinlich.

Ein Vergleich im Rahmen einer randomisierten Studie erscheint uns in Kenntnis der obigen Befunde nicht mehr vertretbar.

4.1 Dialysezugänge

FV 41

Ein neuer Versorgungsstandard für den Dialysezugang? Hohe Nutzbarkeits- und Langzeitdurchgängigkeitsraten bei arteriovenösen Fisteln mit äußerem Stützgerüst: eine große retrospektive Studie

Robert Shahverdyan

Asklepios Klinik Barmbek, Shuntzentrum, Hamburg, Germany

Hintergrund

Seit 2018 ist die Anlage arteriovenöser Fisteln (AVFs) mit externem Stützgerüst in unserem Shuntzentrum ein Standard, da dieses Verfahren in mehreren kleinen klinischen Studien einen Nutzen hinsichtlich der Patienten-Outcomes nach 6 Monaten gezeigt hat.

Fragestellung

Hier werden die 2-Jahres-Ergebnisse zu AVFs mit dem externem Stützgerüst in der bislang größten Patientenkohorte bei der Anlage von radio-cephalen AVFs vorgestellt.

Materiale und Methodik

Es handelte sich um eine retrospektive monozentrische Studie zum Einsatz des externen VasQ™-Stützgerüsts als Versorgungsstandard für die Anlage radio-cephaler arteriovenöser Fisteln (RCAVFs) zwischen Juni 2018 bis Dezember 2020. Beurteilt wurden die Maturation (≥ 500 ml/min und Durchmesser ≥ 5 mm), Shuntpunktionen (erfolgreiche Zweinadel-Dialysesitzung) und die assistierten und sekundären Offenheitsraten.

Ergebnisse

In einer Kohorte von 117, größtenteils männlichen Patienten, wurden 118 RCAVFs mit dem externen VasQ™-Stützgerüst angelegt. Insgesamt reiften 112 von 118 RCAVFs (95 %) aus, davon 92 % (103/112) unassistiert, 7 % (8/112) Ballonangioplastie-assistiert und 1 % (1/112) chirurgisch assistiert. Eine erfolgreiche Kanülierung wurde bei 90 % (81/90) der Dialysepatienten erzielt, bei einer medianen Zeit von 36,5 Tagen: von der Anlage bis zur ersten Nutzung. Von den AVFs, die nicht für Hämodialysezwecke benutzt wurden, waren 5 ausgereift, jedoch am Ende des Studienzeitfensters noch nicht kanüliert worden. Nach 2 Jahren betrug die assistierten Offenheitsrate 75%, und die sekundäre Offenheitsrate 83%.

Schlussfolgerung

Die Beurteilung des Langzeitgebrauchs des VasQ™-Stützgerüsts als Versorgungsstandard für die Anlage von RCAVFs hat hohe Maturationen und Kanülierungsraten gezeigt, für die nur wenige Reifungsinterventionen erforderlich waren. Die Ergebnisse konnten über 2 Jahre hinaus aufrechterhalten werden und bestätigen den Vorteil des externen Stützgerüsts im Bereich der RCAVFs.

4.1 Dialysezugänge

FV 42

Nutzbarkeit von Oberarm- und Unterarmshunts, die mit einem externen Support-Device angelegt wurden: 12-Monats-Analyse der prospektiven Studie Vascular Access Laminate eUropean Experience (VALUE)

Vladimir Matoussevitch¹; Alexandros Mallios²; Nikolaos Karydis³; Gaspar Mestres⁴

¹Klinikum der Universität zu Köln, Klinik und Poliklinik für Gefäßchirurgie, Köln, Germany; ²GH Paris St Joseph, Vascular Surgery, Paris, France; ³Guy's Hospital, Transplant surgery, London, United Kingdom; ⁴Hospital Clinic, Vascular Surgery, Barcelona, Spain

Einführung: Juxta-anastomotische Stenosen sind die häufigste Ursache des Versagens und schlechter Nutzbarkeit von arteriovenösen Fisteln (AVFs). Das stenotische Remodeling der Vene ist als Reaktion auf erhöhte transmurale Drücke und Verwirbelungen infolge der Arterialisierung der Vene beschrieben worden. Das externe VasQ™-Supportdevice ist darauf ausgelegt, während der Anlage der AVF perianastomotisch implantiert zu werden. Es bietet strukturelle Verstärkung und stabilisiert das hämodynamische Profil. Die Implantation eines externen Supportdevice zeigte in einer randomisiert kontrollierten Studie zu brachio-cephalen AVFs (BCAVFs) eine signifikante Verbesserung der AVF-Nutzbarkeit und Stenosefreiheit gezeigt. Hier werden die Ergebnisse der größeren multinationalen prospektiven Studie Vascular Access Laminate eUropean Experience (VALUE) vorgestellt, in der die Outcomes von mit VasQ angelegten BCAVFs und radio-cephalen AVFs beurteilt wurden.

Methodik: VALUE ist eine europäische prospektive multizentrische single-arm post-market Studie zur Beurteilung der Sicherheit und Wirksamkeit der AVF-Anlage mit einem implantierbaren Supportdevice. Insgesamt wurden 80 Patienten eingeschlossen, die mit dem externen VasQ™-Device versorgt und über 12 Monate nachbeobachtet wurden. Als Endpunkt wurde die primäre Offenheit der AVF nach 6 Monaten festgelegt. Daneben werden mehrere sekundäre Endpunkte betrachtet, wie die sekundäre Durchgängigkeits-, die Maturations-, die Kanülierungs- und die Interventionsrate. Die Maturation wurde definiert als regelmäßig benutzte Fistel mit einem Flussvolumen von ≥ 500 ml/min bei einem Venendurchmesser ≥ 4 mm (Robbin-Kriterien). Zur Beurteilung der Sicherheit wurde das Auftreten device-bezogener Komplikationen evaluiert.

Ergebnisse: Die Rekrutierung und die zwölfmonatige Nachbeobachtung für die Studie sind bei 17 Chirurgen an 11 Prüfzentren in Deutschland, UK, Frankreich und Spanien abgeschlossen. In die Studie wurden 72 % Männer mit einem medianen Alter von 64 Jahren eingeschlossen. Die Mehrheit (53,5 %) der eingeschlossenen Patienten erhielt erstmalig eine AVF. Bei 39 % wurde eine AVF als Ersatz für einen bestehenden Dialysekatheter gelegt und bei 7,5 % als Ersatz bei Versagen einer distaler gelegenen AVF. Es zeigten sich keine produktbezogenen Komplikationen. Die aktuelle Analyse zeigt Reifungsraten von 81 % an Tag 90, 88 % an Tag 180 und 90 % in Jahr 1. Für die Kanülierung wurde die VasQ-AVF von 67 % der hämodialysepflichtigen Patienten an Tag 90, von 83 % an Tag 180 und von 89 % in Jahr 1 genutzt. Weder in Hinblick auf die Reifungsraten noch auf die Nutzbarkeitsraten wurden Unterschiede zwischen BCAVF- und RCAFV-Patienten beschrieben. Die Gesamtrate der Interventionen zur Erhaltung von AVFs betrug 0,82 pro Patient und Jahr. Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse der Studie VALUE zeigen, dass mit VasQ-Device hohe Reifungs- und Nutzbarkeitsraten sowohl bei brachio-cephalen als auch radio-cephalen AVFs mit wenigen Interventionen erzielt werden.

4.1 Dialysezugänge

FV 43

Implantation of a peritoneal dialysis catheter in patients with ESRD using local anesthesia and Remifentanyl

Elizabeth Jabbour; Kay Schwenke

Universitätsklinikum Mannheim, Allgemein- und Gefäßchirurgie, Mannheim, Germany

Implantation of a Peritoneal Dialysis Catheter in Patients with ESRD Using Local Anesthesia and Remifentanyl

Abstract

Study Objective: The main objective of this study is to test the feasibility of the local anesthetic Mepivacaine 1% and sedation with Remifentanyl as the primary anesthetic technique for the insertion of a peritoneal dialysis (PD) catheter, without the need to convert to general anesthesia.

Methods: We analyzed 27 consecutive end-stage renal disease (ESRD) patients who underwent the placement of a peritoneal catheter at our center between March 2015 and January 2019.

Results: All of the 27 subjects successfully underwent the procedure without the need to convert to general anesthesia. The catheter was deemed prone to usage in all patients and was found to be leak-proof in 100% of the patients.

Conclusion: This study describes a safe and successful approach for insertion of a PD catheter by combined infiltration of the local anesthetic Mepivacaine 1% and sedation with Remifentanyl. Hereby, ESRD patients can be treated without general anesthesia, while ensuring the quality of function of the PD catheter.

0.3.1 Supraaortale Gefäßchirurgie

FV 44

Persistierende Lymphfistel nach A.-subclavia-A.-subclavia-Querbypass – Fallbericht einer Versorgungsoption mit intraperitonealer Ableitung

Matthias Thiere

Kliniken Ostalb, Gefäß- und Thoraxchirurgie, Mutlangen, Germany

M. Thiere

Abteilung Gefäß- und Thoraxchirurgie, Kliniken Ostalb, Deutschland

Persistierende Lymphfistel nach A. subclavia – A. subclavia Querbypass – Fallbericht einer Versorgungsoption mit intraperitonealer Ableitung

Hintergrund:

Postoperative Lymphozelen und Lymphfisteln entstehen durch iatrogen durchtrennte Lymphbahnen und stellen ein relevantes Problem im Bereich unserer gefäßchirurgischen Zugänge dar.

Die Therapiemöglichkeiten reichen von der konservativen Lagerungs- und Kompressionsmaßnahme über die lymphangiographische Verödung oder die lokale Strahlentherapie bis hin zur operativen Revision mit Verklebung oder Übernähung der Fistel.

Im folgenden Fallbericht wird eine weitere Therapieoption dargestellt.

Problematik und Verlauf:

In unserer Abteilung wurde eine 73-jährige ASA III Patientin mit Infektion eines subclavio-carotidalen Prothesenquerbypasses (Revaskularisation chronischer Truncus brachiocephalicus Verschluss) aufgenommen.

Der Infekt war durch perkutane Bypassperforation bei Pseudoelongation der Prothese aufgrund massiven Gewichtsverlust der Patientin zustande gekommen.

Bypasserhaltende Maßnahmen blieben erfolglos, so dass eine Revaskularisation durch A. subclavia – A. subclavia Querbypass und eine Explantation des infizierten zervicalen Prothesenquerbypasses folgte.

Im Verlauf zeigte sich eine Lymphozele im Bypassverlauf am ehesten durch eine Lymphfistel im Bereich des Zugangs zur rechten A. subclavia.

Konservative Therapiemaßnahmen (Kompression) wurden von der Patientin nicht toleriert, so dass der Zugang zur rechten A. subclavia revidiert wurde, dies im Verlauf ohne Erfolg.

Daraufhin wurde der Entschluss zur intraperitonealen Ableitung der Lymphozele getroffen.

Dafür wurde ein neurochirurgische Kathetersystem zur peritonealen Liquordrainage verwendet.

Nachfolgend komplette Drainage der Lymphozele und infektfreies Einheilen des Prothesenbypasses.

Schlussfolgerung:

Die intraperitoneale Ableitung ergänzt die Therapieoptionen bei postoperativen Lymphfisteln/Lymphozelen.

4.1 Dialysezugänge

FV 45

Outcome der Dialysekatheteranlagen in einer „Real-world“-Population – Single-Center-Erfahrung

Tuna Aras

Leverkusen, Germany

Outcome der Dialysekatheteranlagen in einer „Real-world“-Population – Eine single-center-Erfahrung.

Aras T, Matoussevitch V, Dorweiler B

Abstrakt

Einführung

Die frühzeitige Versorgung der Patienten im Endstadium einer Nierenerkrankung (ESRD) mit einem nativen Dialysezugang stellt eine absolute Priorität dar. Die gelebte Realität sowie eine Analyse der aktuell publizierten Daten zeigt jedoch, dass bis zu 60% der Patienten mit einem zentralvenösen Katheter (CVC) die Hämodialyse (HD) starten. Aus dieser Perspektive ist es besonders wichtig zu analysieren, wie das Outcome dieser Patienten ist und wie man die Ergebnisse gegebenenfalls verbessern kann.

In dieser Arbeit beschreiben wir die Erstergebnisse einer Auswertung der Patienten, die einen zentralvenösen Katheter (CVC) im Zusammenhang mit der Hämodialyse erhalten haben.

In dieser Arbeit beschreiben wir die ersten Ergebnisse einer Auswertung der Patienten, die einen CVC im Zusammenhang mit HD erhalten haben.

Materialien und Methoden

In der Zeit von Januar 2014 bis Dezember 2019 bekamen 328 Patienten einen Hämodialysekatheter. Bei 284 Patienten wurde ein Single-Lumen-Katheter implantiert. Zum Blocken der Katheter wurde eine Heparin-Kochsalz Lösung benutzt (5000 IE Heparin in 100ml NaCl) verwendet nach Hersteller-Angaben. Der überwiegende Anteil der Patienten waren ASA III und IV Patienten, die gleichzeitig einen nativen Gefäßzugang bekommen haben.

Ergebnisse

Die meisten der eingebrachten Katheter 268/328 wurden rechtsseitig implantiert. Die mediane Liegedauer betrug 3 Monate (0-97). Während der Studienzeit wurden bei 57 Patienten der Katheter explantiert bei einer erfolgreich maturierten zwischenzeitlich angelegten AV-Fistel. Bei 64 Patienten erfolgte die Katheterexplantation aufgrund von Wechsel auf einen anderen Typ des Zugangs und bei 37 Patienten wurde der Katheter aufgrund einer Infektion entfernt. Keiner der Patienten ist im unmittelbaren perioperativen Zeitraum bzw. im postoperativen Verlauf Katheter-assoziiert verstorben.

Diskussion

Die Anlage eines Dialyse-Katheters ist häufig, aber eine leider nicht immer vermeidbare Lösung für die dialysepflichtigen sowie prädialytischen Patienten. Eine der am meisten gefürchteten Komplikationen ist die Katheterinfektion, die in unserem Kollektiv in 11,3 % der Patienten auftrat. Eine kurze Liegedauer der Katheter wirkt positiv auf die Reduktion der Infektionsrate und wird begünstigt durch eine präemptive Shuntanlage. Die weiterführende Auswertung derartiger Patientenkollektive kann zusätzliche Hinweise zur Verbesserung der Patientenversorgung, aufzeigen.

0.5.1 Aneurysmen

FV 45-1

Signifikante Strahlenreduktion bei EVAR-Prozeduren durch „Low-dose“-Protokoll sowie Anpassung der operativen Paradigmen

Maani Hakimi¹; Ursula Wenger¹; Thiago Lima²; Justus Roos²; Robert Seelos¹

¹Luzerner Kantonsspital, Klinik für Gefässchirurgie, Luzern, Switzerland; ²Luzerner Kantonsspital, Radiologie und Nuklearmedizin, Luzern, Switzerland

Einleitung: Endovaskuläre Aortenrekonstruktionen (EVAR) sind Standardeingriffe in Gefässchirurgischen Zentren. Sowohl Standardprozeduren als auch komplexe EVAR-Eingriffe nehmen einen wachsenden Anteil in der Aorten Chirurgie ein. Im Vordergrund steht die Ausschaltung der vaskulären Pathologie. Die applizierte Strahlendosis während des Eingriffs kann als Surrogatparameter für Patientensicherheit und einen professionellen Arbeitsablauf angesehen werden. Zudem stellt die Reduktion des Dosisflächenprodukts (DFP) Gesundheitsschutz für das OP-Teams dar.

Die Durchführung von EVAR Prozeduren mit niedrigen Dosen stellt im internationalen Vergleich noch nicht die Versorgungsrealität dar. Diese monozentrisch-prospektive Studie soll zeigen, dass mit Einsatz moderner OP-Infrastruktur, Kenntnis der spezifischen technischen Bedingungen sowie Anpassung der chirurgischen Paradigmen ein signifikant niedriges DFP erreichbar ist.

Methode: Im Rahmen der Routine-Krankenversorgung wurden 10 konsekutive Patienten mit infrarenalem Aortenaneurysma, und Indikation zur EVAR in die Studie aufgenommen. Zielgrößen waren das DFP und die Gesamtstrahlendosis. Die EVAR wurde in einem Hybrid-Operationssaal (Siemens Artis Pheno) unter Anwendung eines Navigationssystems (Siemens EVAR-Guidance) und eines niedrig-Dosis Strahlenprogramms (Siemens „Optique“) durchgeführt. Alle Eingriffe entsprachen einem niedrigen bis mittelgradigen Komplexitätsgrad und wurden mit einem tri-modularen EVAR System (Treo, Terumo Aortic) versorgt. Die OPs wurden von 4 verschiedenen Teams unter Anwendung eines standardisierten Ablaufprotokolls durchgeführt.

Um die technischen Parameter der OP-Saal Umgebung zu evaluieren und das Ablaufprotokoll anzupassen erfolgten Vorversuche am Phantom. Es wurden die Strahlendosis im entsprechenden Modus, das DFP bei 1. diversen Detektorabständen, 2. unterschiedlichen Vergrößerungen, 3. unterschiedlicher Kollimation, und 4. diversen Angulationen untersucht.

Ergebnisse: Die Vorversuche zeigen, dass Kollimation (bis 82%) und zunehmende Vergrößerung (bis 84%) eine Reduktion des DFP bewirken. Der Detektorabstand hat keinen, Angulation hat einen nicht quantifizierbaren Einfluss.

Es bestand ein Verhältnis von 9/1 Männer, das Durchschnittsalter betrug 70,3 Jahre (61-79), der BMI-Durchschnitt betrug 26,7 (21,9 - 34,16)

Die mediane Dosis betrug 30,29 Gy (16,08 - 79,38) und das mediane DFP 5,59 Gy² (3,57 - 12.1). Die Strahlendauer betrug im Median 16:18 min (7:42 - 25:43)

Schlussfolgerung: Diese monozentrische prospektive Studie zeigt Umsetzbarkeit und Stellenwert von EVAR mit niedrig-dosis Protokollen. Im Vergleich mit der Literatur (bis 464 absolut und bis 182 Gy² für Hybrid-OP) wurde eine signifikante DFP Reduktion erreicht. Kenntnis der technischen Parameter im eigenen OP-Umfeld, Erstellung eigener Benchmarks und Standard-Prozedur-Protokolle sowie moderne Bildgebungs- und Navigationstechnik im OP-Saal ermöglichen eine sog. „ultra-low-dose“ Prozedur in der Routine.

10.1 Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin in Zeiten von Covid-19

FV 46

Arterielle Thrombosen bei COVID-Patienten

Sarah El-Yassir¹; Ramona Lüdemann¹; Marwan Youssef¹; Klaus Herrlinger²

¹Asklepios Klinik Nord Heidberg, Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Hamburg, Germany; ²Asklepios Klinik Nord Heidberg, Klinik für innere Medizin I, Hamburg, Germany

Arterielle Thrombosen bei COVID Patienten

Hintergrund: Die Infektion mit dem neuen Coronavirus (COVID-19) kann zu Veränderungen des Gerinnungsmechanismus führen. Die thromboembolischen Ereignisse der schweren Infektionen sind hinlänglich bekannt. Ziel der Studie war es, die eigene klinische und gefäßchirurgische Erfahrung von Patienten mit COVID-assoziierten arteriellen Thrombosen zu beschreiben.

Methodik: im Zeitraum vom 19.03.2020 bis zum 31.03.2021 wurden 647 Patienten mit Coronavirus in unserem Zentrum behandelt. Drei COVID-19-Patienten erlitten thromboembolische arterielle Verschlüsse, welche COVID-konditioniert waren. Weitere Ursachen der Thromboembolien (kardial, VHF, Malignität etc.) wurden ausgeschlossen. Die laborchemischen und serologische Diagnostik ergab milde Erhöhung der D-Dimer Wert, jedoch keine Thrombophilie. Die bildgebende Diagnostik zeigte keine Plaque-Bildungen des Gefäßsystems (keine klassische Arteriosklerose). Die klinische Manifestation war wie folgendes: 2/3 COVID-Pat. mit akuter kritischer Ischämie der beiden unteren Extremitäten bei multi-segmentalen Verschlüssen der iliakalen und poplitealen Arterien sowie 1/3 COVID-Pat. mit TIAs-Symptomatik bei frei-flottierendem Thrombus der Arteria carotis communis.

Ergebnisse: Die Patienten wurden interdisziplinär behandelt. Die Revaskularisation wurde konventionell offen chirurgisch oder mit Hybrid-Verfahren durchgeführt. Perioperative erhielten sie ASS 100 mg p.o und niedermolekulares Heparin. Es zeigten sich keine Komplikationen, keine Mortalitäten und keine Rezidiv-Verschlüsse. Nach der Entlassung erfolgte die Antikoagulation mit Rivaroxaban und Thrombozytenaggregationshemmung (Mono- oder duale Therapie). Das Follow-up (4, 7 und 8 Monate) war bisher unauffällig.

Schlussfolgerung:

Die hohe Prävalenz der venösen thromboembolischen Ereignisse bei schwer kranken COVID-19-Patienten ist bekannt. Arterielle Thrombosen können aber auch auftreten. Diese zeigen sich oft symptomatisch und können mehrere Arterien betreffen. Außer Diskussion stehen daher die Notwendigkeit einer Thromboseprophylaxe und eines engmaschigen Monitorings. Weitere Untersuchungen des zugrunde liegenden Mechanismus von arterieller Thrombose in COVID-19 wären erforderlich, um mögliche therapeutische Ziele das richtige Antikoagulationsregime zu klären.

4.1 Dialysezugänge

FV 47

Single-Center-Erfahrung mit early cannulation graft (Acuseal) bei Shunrevisionen

Andreas Kyriakou; Lia Friesen; Benjamin Heine; Lioba Franziska Hülsbömer; Bernd Kasprzak; Johannes Frederik Schäfers; Alexander Oberhuber

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

Zielsetzung:

Die early cannulation grafts bieten mit der schnellen Punktionsfähigkeit eine Alternativ zur Vorhoffkatheteranlage für direkte Dialysemöglichkeit bei Patienten mit zügigem Dialysebedarf. Untersucht wurden Erfolgsraten und Komplikationsraten nach Anlage von early cannulation grafts (Gore Acuseal) im Vergleich mit Standard PTFE grafts.

Material und Methoden:

Es erfolgte eine retrospektive Untersuchung aller Patienten mit Anlage einer Prothese bei Shuntrevision in unserer Klinik im Zeitraum 01.2020-02.2021. 88 Shuntrevisionen wurden in diesem Zeitraum durchgeführt. Eine Prothesenanlage erfolgte in 18 Patienten. Die Primäranlage des Shunts wurde in diese Patienten vor durchschnittlich 4 Jahren (0-13) angelegt. Im entsprechenden Shuntbereich erfolgten vor der aktuellen Revision bereits 2,8 (0-9) Operationen. Die Entscheidung für den Typ der Prothese wurde für jeden Patienten individuell entschieden. In 9 Patienten (4 Frauen) wurde ein early cannulation PTFE graft (Acuseal Gruppe) und in 8 Patienten (5 Frauen) ein normaler PTFE Graft (Standard Gruppe) angelegt. Das mittlere Alter betrug 71(51-88) Jahre für Acuseal Gruppe und 60 (42-87) Jahre für die Standard Gruppe.

Ergebnisse:

Die durchschnittliche Dauer bis zur ersten Punktion war 2 Tagen (median 2 Tagen) für Acuseal Gruppe. In Standard Gruppe wurde die Prothese frühestens nach 4 Wochen punktiert. In Acuseal Gruppe traten 4 Komplikationen, davon waren 2 tiefe und 1 oberflächliche Wundheilungsstörungen auf und bei einem Patienten kam es zu einem Shuntverschluss. In der Standard Gruppe traten 4 Shuntverschlüsse auf.

Beim Follow Up funktionierte die Dialyse über die angelegte Prothese in 6 (67%) Acuseal und in 6 (75%) Standard Patienten.

Zusammenfassung:

Die Anlage von Acuseal Prothese zeigt kurzfristig positive Ergebnisse mit kurzer Dauer bis zur Punktion ohne erhöhte Komplikationsanzahl im Vergleich mit Standard PTFE grafts. Die langfristigen Erfolgsraten von Acuseal Prothesen im Vergleich mit Standardprothesen benötigen ein längeres Follow Up.

12.1 Klinische Studien

FV 48

Metformin Therapy to Inhibit Progression in Patients with Abdominal Aortic Aneurysm (MetAAA Trial)

Johannes Klopff¹; Andreas Scheuba¹; Hubert Hayden¹; Rüdiger Schernthaner²; Christine Brostjan¹; Christoph Neumayer¹; Wolf Eilenberg¹

¹Medical University of Vienna, Department of General Surgery, Division of Vascular Surgery, Vienna, Austria; ²Medical University of Vienna, Department of Biomedical Imaging and Image Guided Therapy, Division of Cardiovascular and Interventional Radiology, Vienna, Austria

Retrospective studies have shown that diabetic patients treated with metformin show slower progression rates and are less likely to develop an AAA than non-diabetic patients. This effect is not observed with other anti-diabetic drugs. The development of AAAs is also significantly reduced in murine models when normoglycemic mice are treated with metformin. Thus, we have launched a prospective, double-blind, randomized and placebo-controlled safety and efficacy study testing the hypothesis that metformin reduces AAA progression in non-diabetic patients. In total, 170 non-diabetic AAA patients with an infrarenal abdominal aortic aneurysm of 3-4.9 cm are eligible for the study. After a 2-week test phase (with increasing metformin dose) to exclude patients with side effects to metformin, the remaining patients are randomized and treated for 12 months with placebo or metformin at 2000 mg per day. Computed tomography angiography is performed at 6-month intervals to measure AAA growth (maximum aortic diameter and aortic volume). Blood levels of glucose and markers of inflammation are assessed in patient plasma. The preliminary data (still blinded) of 12 MetAAA trial patients treated for six months show encouraging results in reducing AAA progression when compared to a triple-matched (age, sex, cardiovascular events, smoking behavior) historic control (n=12 placebo or metformin treated AAA patients vs n=36 historic control AAA patients, 6 months AAA volume growth: $p = 0.083$; $5.66 \pm 3.05 \text{ cm}^3$ vs $7.84 \pm 7.41 \text{ cm}^3$). Thus, metformin seems to be a promising drug to limit AAA progression.

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

FV 49

"Ein pathologischer ABI kann tödlich sein" - Das Fünf-Jahres-Follow-up der AlloStudy

Anna Dorn; Payman Majd

Evangelisches Krankenhaus Bergisch Gladbach, Klinik für Gefäßchirurgie, Bergisch Gladbach, Germany

Hintergrund:

Zur Prävalenz der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit bei älteren Patienten gibt es nur wenige epidemiologische Studien, obwohl sie mit einer hohen kardiovaskulären Morbidität und Mortalität assoziiert ist.

Fragestellung:

Die Prävalenz der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit in einer Population älterer Menschen sollte ermittelt werden. Zudem sollte der Zusammenhang zwischen arterieller Verschlusskrankheit und Mortalität untersucht werden.

Methode:

In einer prospektiven Kohortenstudie wurden Bewohner von 44 Pflegeheimen mittels Verschlussdruckmessung auf das Vorliegen einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit gescreent. Demographische Daten, Komorbiditäten, kardiovaskuläre Risikofaktoren und die Dauermedikation wurden erfasst. Eine Auswertung der Mortalität und zerebro- und kardiovaskulären Ereignisse nach einjähriger Beobachtung wurde bereits 2017 vorgestellt. Nun liegen die Ergebnisse des 5-Jahres-Follow-up vor.

Ergebnisse:

Von 1083 Probanden mit einem medianen Alter von 84,0 Jahren sind nach einer Beobachtungsdauer von fünf Jahren 814 (75,2%) verstorben. Die mediane Überlebenszeit betrug 2,5 Jahre.

577 Probanden (53,3%) hatten beidseits einen normalen ABI, 506 (46,7%) einen pathologischen ABI. Hierbei entfielen 333 Probanden (30,7%) auf einen ABI kleiner als 0,9; 173 Probanden (16,0%) wiesen einen Wert größer als 1,3 auf (Mediasklerose). Bei lediglich 108 Probanden (10% der Population) war eine pAVK vorbekannt, bei 422 Probanden (39,0% der Population) wurde diese neu diagnostiziert.

Die Sterblichkeit war bei Probanden mit pAVK signifikant höher (80,7%) als bei jenen mit normalem ABI (70,3%). Bei separater Betrachtung zeigten Probanden mit Mediasklerose eine signifikant höhere Sterblichkeit (86,1%) als jene mit normalem (70,3%) oder erniedrigtem ABI (77,8%).

Ein signifikanter Unterschied der Sterblichkeit zwischen Probanden mit normalem und pathologischem ABI zeigte sich unabhängig davon, ob gleichzeitig eine koronare Herzkrankheit vorlag. Bei Probanden mit KHK betrug die Sterblichkeit mit normalem ABI 72,0%, mit pathologischem ABI 89,4%; bei jenen ohne KHK mit normalem ABI 69,9%, mit pathologischem ABI 77,0%.

Bezüglich der Einnahme von Thrombozytenaggregationshemmern oder Statinen zeigte sich kein signifikanter Unterschied des Überlebens.

Schlussfolgerung:

In der von uns untersuchten Population ist die Prävalenz der pAVK höher als in der Normalbevölkerung, da es sich ausschließlich um Bewohner von Pflegeheimen handelt. Häufig war die pAVK bislang nicht diagnostiziert worden. Ein pathologischer ABI ist für diese Patienten mit einer

reduzierten Lebenserwartung assoziiert. Deshalb wäre ein Screening zu erwägen, um Risikopatienten zu identifizieren und gezielt die Therapie optimieren zu können.

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

FV 50

XATOA: Baseline characteristics and clinical outcomes in the subgroup of patients with peripheral artery disease in Germany

E. Sebastian Debus¹; Rupert Bauersachs²; Uwe Zeymer³; Kerstin Fischer⁴; Kai Vogtländer⁵; Alain Gay⁶

¹Universitäres Herz- und Gefäßzentrum Hamburg, Klinik und Poliklinik für Gefäßmedizin, Hamburg, Germany; ²Klinikum Darmstadt GmbH, Klinik für Gefäßmedizin Angiologie, Gefäßzentrum, Darmstadt, Germany; ³Klinikum der Stadt Ludwigshafen, Medizinische Klinik B, und Institut für Herzinfarktforschung, Ludwigshafen am Rhein, Germany; ⁴Bayer Vital GmbH, Medical Affairs, Leverkusen, Germany; ⁵Bayer AG, Research & Development, Pharmaceuticals, Wuppertal, Germany; ⁶Bayer AG, Medical Affairs & Pharmacovigilance, Pharmaceuticals, Berlin, Germany

Introduction

The phase III COMPASS trial showed that dual pathway inhibition (DPI) with rivaroxaban 2.5 mg twice daily plus acetylsalicylic acid (ASA) reduces the risk of major adverse cardiovascular events (MACE) and major adverse limb events (MALE) compared with ASA alone in patients with chronic coronary artery disease (CAD), peripheral artery disease (PAD) or both.^{1,2} Although the risk of modified International Society on Thrombosis and Haemostasis major bleeding was increased with DPI versus ASA, there was no significant difference in the risk of fatal, critical organ or intracranial haemorrhage.¹ In patients with symptomatic PAD requiring peripheral revascularization, the phase III VOYAGER PAD trial demonstrated broadly consistent results with DPI versus ASA.³ So far, little is known about the use of DPI in clinical practice. The post-approval XATOA study investigates the clinical characteristics and event rates of patients with chronic CAD, PAD or both, receiving DPI in clinical practice. This prespecified analysis⁴ focuses on the subgroup of patients with PAD enrolled in Germany.

Methods

XATOA (NCT03746275) is a prospective, international, multicentre, single-arm registry study that enrolled adults with chronic CAD, PAD or both, receiving DPI according to the local label in routine clinical practice up to 4 weeks prior to enrolment. The primary outcome is to describe treatment patterns in patients receiving DPI in routine clinical practice. Secondary outcomes include MACE, MALE, thromboembolic events, haemorrhagic events, death, procedures and hospitalization. XATOA is a non-interventional study; therefore, all treatment decisions are at the discretion of the prescribing physician. The planned minimum follow-up period is 1 year.

Results

At the end of enrolment, 5831 patients were included in XATOA. The planned completion date for XATOA is June 2021. Baseline characteristics, including demographics, treatment patterns and details about DPI therapy, as well as selected primary and secondary outcomes, will be reported for the subgroup of patients with PAD in Germany.

Conclusion

This subgroup analysis of the XATOA study will provide insight into the use of DPI in patients with chronic PAD in routine clinical practice in Germany. An understanding of the risk profiles and event rates in these patients will be valuable for clinicians who treat patients with chronic PAD.

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

FV 51

Einfluss von Klasse-I-Kompression auf die periphere Mikrozirkulation bei Patienten mit PAVK

Andreas Gerken¹; Michelle Hattemer²; Sebastian Zach¹; Christel Weiß³; Michael Keese¹; Kay Schwenke¹

¹Universitätsmedizin Mannheim, Abteilung Gefäßchirurgie, Chirurgische Klinik, Mannheim, Germany;

²Universitätsmedizin Mannheim, Chirurgische Klinik, Mannheim, Germany; ³Universitätsmedizin

Mannheim, Abteilung für Medizinische Statistik, Mannheim, Germany

Hintergrund

Die Anwendung von Kompressionsstrümpfen ist bei PAVK Patienten nach den aktuell gültigen Leitlinien nicht regelhaft empfohlen. Dennoch besteht die Indikation für eine Kompressionstherapie, insbesondere bei gleichzeitig vorliegender chronisch venöser Insuffizienz oder zur Therapie des Reperfusionsoödems nach Revaskularisation. Die O2C-Methode ermöglicht die zeit- und ortsspezifische transcutane Ableitung von Parametern der peripheren Mikrozirkulation. Darüber können die postkapilläre Sauerstoffsättigung des Hämoglobins (SO₂), der Füllungszustand der mikrovaskulären Gefäße (rHb), der mikrovaskuläre Flow und die Flussgeschwindigkeit bestimmt werden.

Fragestellung

Ziel dieser prospektiv angelegten Pilot-Studie ist es zu prüfen welchen Effekt Klasse I Antithrombosestrümpfe (ATS) auf die periphere Mikrozirkulation bei gesunden Probanden und PAVK Patienten vor und nach Revaskularisation aufweisen.

Material und Methoden

Insgesamt wurden 55 Patienten in diese prospektive Studie eingeschlossen, davon 15 gesunde Probanden, 24 Patienten mit PAVK ab Stadium IIb nach Fontaine vor Revaskularisation und 16 Patienten nach erfolgter Revaskularisation. Die Fontaine Stadien der Patienten waren IIb (50%), III (21%) und IV (29%). Es erfolgte jeweils eine Messungen mit dem O2C am Fußballen in unterschiedlichen Positionen (liegend, bei 30mmHg Hochlagerung, sitzend) ohne und mit ATS Klasse I. Der primäre Endpunkt ist die Änderung der SO₂ durch die Anwendung von ATS. Als kritische Ischämie wird eine SO₂ < 10% und ein Flow < 5 A.U. definiert. Außerdem wird der Einfluss von ATS auf die restlichen Parameter der Mikrozirkulation untersucht.

Ergebnisse

In der liegenden Position zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den mittleren SO₂-Werte ohne und mit ATS ($p < 0,004$), nicht bei Hochlagerung oder im Sitzen. Die mittleren SO₂-Werte ohne ATS betragen 66,02 (+/-17,59)% im Liegen, 49,51 (+/-29,12)% bei Hochlagerung und 65,41 (+/-16,61)% im Sitzen. Mit ATS betragen die SO₂ Werte 62,13 (+/-17,33)% im Liegen, 52,15 (+/-25,77)% bei Hochlagerung und 65,58 (+/-16,75)% im Sitzen.

In der multivariaten Analyse hatten ATS jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die SO₂ Werte ($p = 0,9936$). Kritische SO₂- und Flow-Werte traten generell nur bei Hochlagerung auf und betrafen 4 Patienten ohne und 2 Patienten mit ATS.

Schlussfolgerung

Die O2C-Methode kann Unterschiede in der peripheren postkapillären Sauerstoffsättigung durch das Tragen von Kompressionsstrümpfen sensitiv detektieren. Klasse I ATS können auch bei PAVK Patienten sicher angewendet werden.

0.1.2 Bildgebung/Diagnostik

FV 52

Practical experience with the Renal Guard System or how to avoid contrast induced acute kidney injury

Matthias Mende

Pfeiffer´sche Stiftungen, Gefäßchirurgie, Magdeburg, Germany

A system to avoid contrast induced acute kidney injury in renal impaired patients, a single center study with 64 patients

The prevalence of kidney insufficiency with an eGFR < 60 mL/min in Germany for adults aged 18 to 79 years is 2.3% (However, depending on the actual prevalence in the over-80s group, the overall prevalence could reach up to 2.5 million. These patients are more at risk for death—with a more than two-fold increase (45.7% in 5 years)

Only about 28% of participants with an eGFR of < 60 mL/min/1.73m² were aware of their impaired kidney function

If this patient group needs a CT scan with contrast or an endovascular procedure, they are in high risk of developing a CI-AKI (contrast induced acute kidney injury)

While preventing the negative effects of dehydration, RenalGuard® helps to rapidly clear renal toxins and the flushing prevents contrast from clogging tubule and vascular-endothelium. Therefore the local ischemia which would usually be raised by the contrast is prevented and the kidney function not decreased

Seamless integration and easily incorporated into existing lab workflow

This presentation shows the results in a German cohort of 38 renal impaired patients in a single center using the RenalGuard® system while administering high volumes of intraarterial contrast agent during an endovascular procedure.

Results: 64 patients since February 2017

we had two complete renal failure (kidney-transplant patient and one patient after a very long procedure)

we had 9 patients, who slightly rose in the GFR

4 patients went up extremely in the GFR, but recovered after 4-6 days

49 of the patients even came down on the renal retention values for several days, before going back to their „regular“ GFR

Conclusion:

The RenalGuard system is feasible and safe to use and preserves the kidney function during i.v. or i.a. usage of contrast media

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

FV 53

Evaluation der Effekte peripherer intermittierender Unterdrucktherapie (INP) mittels FlowOX-Device bei Durchblutungsstörungen der unteren Extremität

Gabriela Maass; Rukiye Secer; Matus Svicin; Sarah Ahrens; Ingo Kutschka; Florian Elger

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

Hintergrund: Die periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) ist eine nicht heilbare, chronische Volkskrankheit, welche die Mobilität und Lebensqualität der betroffenen Personen reduziert und deren Mortalität erhöht. Neue Untersuchungen zeigen, dass eine intermittierende Unterdrucktherapie (intermittent negativ pressure INP) die Makro- und Mikrozirkulation der unteren Extremität steigert und eine Abheilung von chronischen Wunden zu beschleunigen vermag. Das FlowOx™-Device ist eine mobile Unterdruckeinheit, welche im häuslichen Umfeld anwendbar ist und für diese Form der Therapie bereits als Medizinprodukt existent ist.

Fragestellung: Wir führen aktuell eine Studie mit Probanden im pAVK Stadium IIb bis IV nach Fontaine durch, die der Frage nachgehen soll, inwiefern eine INP ruhe- und belastungsabhängige Beschwerden reduzieren, die Heilung von Wunden beschleunigen und die Mobilität sowie Lebensqualität der Probanden erhöhen kann.

Material und Methoden: Hierfür behandeln wir die Probanden für einen Zeitraum von zwölf Wochen für jeweils zwei Stunden pro Tag mittels des FlowOX™-Device, einer um den Unterschenkel angelegten stiefelförmigen luftdichten Kunststoffkammer, welche an einen Untersoggenerator im Form einer Kompressoreinheit angeschlossen ist. Dieser generiert eine intermittierende Unterdrucktherapie in Zyklen von 17s mit einer Unterdruckphase von jeweils 10s -40mmHg gefolgt von 7s mit normalem atmosphärischen Druck. Gemessen werden mehrere Parameter: der Knöchel-Arm-Index (ABI), die schmerzfreie Gehstrecke in Metern (12% Steigung, 3km/h), der transkutane Sauerstoff-Gewebedruck (T_{cp}O₂) und anhand des Oxygen to see (O₂C) die Blutflussgeschwindigkeit, der relative Blutfluss, die relative Hämoglobinmenge und die Sauerstoffsättigung des Hämoglobins in den Kapillaren. Es erfolgt eine tägliche Erfassung der Schrittzahl mittels Schrittzähler sowie eine Einschätzung der Lebensqualität und des Schlafverhaltens anhand des EQ-5D-5L- und des EQ VAS- Score.

Ergebnisse, Diskussion und Schlussfolgerung: Wir stellen erste Ergebnisse unserer klinischen Studie sowie Erfahrungen im Rahmen von Beobachtungsanwendungen vor.

0.8.1 Septisches Update 4.0

FV 54

Mittelfristige Ergebnisse nach offen chirurgischer und endovaskulärer Behandlung von arterio-ureteralen Fisteln.

Georgios Sachsamanis; Karin Pfister; Piotr M. Kasprzak; Wilma Schierling; Kyriakos Oikonomou

Universitätsklinikum Regensburg, Gefäßchirurgie, Regensburg, Germany

Hintergrund: Die arterio-ureterale Fistel (AUF) ist eine pathologische Verbindung zwischen einer Iliakalarterie und dem Ureter. Die offene Versorgung gilt bisher als Gold Standard der Therapie, ist allerdings oft aufgrund von Voroperationen und Komorbiditäten problematisch.

Fragestellung: Ziel dieser Studie ist die mittelfristigen Ergebnisse der Therapie von AUF darzustellen und den potenziellen Stellenwert der endovaskulären Versorgung bei dieser Pathologie zu untersuchen.

Material-Methoden: In dieser retrospektiven Studie sind Patienten, die im Zeitraum von Januar 2013 bis März 2019 aufgrund einer AUF behandelt wurden, eingeschlossen. Untersucht wurden der primäre technische Erfolg, die perioperative Mortalität und Morbidität, sowie Outcome während des Follow-Up (FU).

Ergebnisse: Neun Patienten mit zehn arterio-ureteralen Fisteln (6 männlich, Durchschnittsalter $69,1 \pm 9,4$ Jahre) wurden in die Studie eingeschlossen. Makroskopische Hämaturie war das Hauptsymptom, wobei zwei Patienten aufgrund eines hämorrhagischen Schocks aufgenommen wurden. Eine endovaskuläre Behandlung wurde bei sechs Patienten durchgeführt. In vier Fällen wurde eine einzelne Stentgraftimplantation innerhalb der Arterie iliaca communis (AIC) durchgeführt, in einem Fall in Kombination mit Coiling der Arterie iliaca interna (AII). Bei einem Patienten wurde eine gebrauchte iliakale Stentprothese implantiert. Bei einem anderen Patienten wurde die Fistel mittels Coiling der AII behandelt. Drei Patienten wurden offen versorgt, zwei mit iliakalem Gefäßersatz und einer mit Ligatur der AIC, Arterie iliaca externa und AII und Implantation eines extranatomischen Bypasses. Alle Eingriffe waren technisch erfolgreich. Kein Patient verstarb perioperativ. Während des FU ($25,2 \pm 10,3$ Monate) war in drei von sechs Patienten nach endovaskulärer Versorgung und in einem von drei Patienten nach offener Rekonstruktion ein Revisionseingriff erforderlich. Bei zwei Patienten wurden Stentprothesen aufgrund von Infektion explantiert, bei einem Patienten erfolgte bei persistierender Hämaturie die Plugembolisation der gestenteten AIC und die Anlage eines femoro-femoralen Bypasses. Der vierte Patient entwickelte eine enterokutane Fistel nach offener Rekonstruktion und wurde mittels Prothesenexplantation, lokaler Umstechung der Fistel und autologem (Vena femoralis superficialis) femoro-femoralen Bypass behandelt. Alle Revisionseingriffe waren technisch erfolgreich. Kein Patient verstarb während des FU.

Schlussfolgerung: AUF stellen eine therapeutische Herausforderung dar. Bei vorbestehender Gefäßrekonstruktion oder offensichtlicher Infektion bleibt eine offene Operation die Behandlung der Wahl. Endovaskuläre Techniken bieten eine Behandlungsmöglichkeit bei signifikant komorbiden Patienten oder bei Patienten mit akuten, lebensbedrohlichen Blutungen. Aufgrund der beträchtlichen Rate an Revisionseingriffen ist unabhängig von der Behandlungsmethode ein rigoroses Follow-Up erforderlich.

0.8.1 Septisches Update 4.0

FV 55

Untersuchung der Ergebnisse der chirurgischen Behandlung bei aortoenteralen und -urethralen Fisteln nach offenem oder endovaskulärem Aortenersatz

Johannes Frederik Schäfers; Abdulhakim Ibrahim; Andreas Kyriakou; Alexander Oberhuber

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

Zielsetzung: Im Rahmen einer Protheseninfektion nach Aortenersatz stellen die aortoenteralen Fisteln eine Besonderheit dar. Ziel der Untersuchung war die Darstellung und Untersuchung der Ergebnisse nach chirurgischer Sanierung bei Patienten mit aortoenteralen und aortourethralen Fisteln an unserer Klinik.

Methoden: Es erfolgte die retrospektive Erfassung aller Fälle, in denen nachweislich eine aortoenterale oder aortourethrale Fistel nach offenem oder endovaskulärem Aortenersatz vorlag und eine Rekonstruktion mit alloplastischem oder xenogenem Transplantat erfolgte. Der primäre Endpunkt der Untersuchung war die Sterblichkeit im stationären Aufenthalt (30 Tage oder ‚in-hospital‘). Als sekundäre Endpunkte wurden postoperative graft-bezogene Komplikationen sowie Reinfektion und Sterblichkeit im Nachbeobachtungszeitraum untersucht.

Ergebnisse: Über einen Zeitraum von 2/2008 – 1/2020 wurden 25 Patienten (20 Männer, Durchschnittsalter 67 Jahre, 52-78 Jahre) bei einer aortoenteralen oder aortourethralen Fistel behandelt und konnten eingeschlossen werden. Am häufigsten wurde eine aortoduodenale oder aortojejunale Fistel beobachtet (20/25, 80%). Darüber hinaus mussten drei Patienten (12%) bei aortoösophagealer Fistel und zwei Patienten (8%) bei aortourethraler Fistel behandelt werden. Die Fistel trat bei 13 (52%) der Patienten nach vorausgegangener endovaskulärer Versorgung, bei den übrigen 12 (48%) nach offenem Aortenersatz auf. Die mittlere Zeit bis zum Auftreten der Infektion betrug 59 Monate (1-255). Die Rekonstruktion erfolgte am häufigsten mittels rifampicingetränkter Endoprothese (23, 92%) und in zwei (8%) Fällen mit bovinem Perikard.

Die frühe Mortalitätsrate betrug 20% (5/25). Die Dauer des stationären Aufenthaltes betrug durchschnittlich 30 Tage (9-110), hiervon 12 Tage (4-102) auf einer Intensivstation.

Die mittlere Follow-Up-Zeit betrug 11 Monate (1-61 Monate). In diesem Zeitraum wurden zusätzlich zwei Todesfälle registriert und 3 (12%) der Patienten erlitten eine Reinfektion der neu eingebrachten Gefäßprothese. Daraus ergibt sich eine Gesamtmortalität im Follow-Up von 28% (7/25).

Zusammenfassung: Aortoenterale oder aortourethrale Fisteln im Bereich aortaler Gefäßprothesen stellen ein komplexes Krankheitsbild mit einer relevanten Morbiditäts- und Mortalitätsrate dar. Neben der gefäßchirurgischen Rekonstruktion muss in der Regel auch eine visceralchirurgische oder urologische Rekonstruktion erfolgen. Darüber hinaus muss bei ein breiteres Keimspektrum im Rahmen der peri- und postoperativen Antibiotikatherapie abgedeckt werden. Die Behandlung mittels Explantation der infizierten Prothese, Debridement und in-situ Rekonstruktion mit Deckung der neuen Prothese scheint jedoch eine haltbare Lösung zu sein. Bei Auftreten eines Reinfektes ist ein letaler Ausgang jedoch schwer zu vermeiden.

0.8.1 Septisches Update 4.0

FV 56

Offen-chirurgische und endovaskuläre Behandlung von aorto-ösophagealen/intestinalen Fisteln

Kyriakos Oikonomou; Georgios Sachsamanis; Piotr M. Kasprzak; Wilma Schierling; Karin Pfister

Universitätsklinikum Regensburg, Gefäßchirurgie, Regensburg, Germany

Hintergrund: Die aorto-ösophageale/intestinale Fistel (AÖIF) sind pathologische Verbindungen zwischen der Aorta und des Gastrointestinaltrakts. Primäre Fistel können als Komplikation eines Aortenaneurysmas entstehen. Sekundäre Fistel treten als Spätkomplikation bei voroperierten Patienten auf.

Fragestellung: Ziel der Studie ist unsere Erfahrung mit der Behandlung von AÖIF darzustellen.

Material-Methoden: Es erfolgte eine retrospektive Auswertung von Patienten, die im Zeitraum von Januar 2005 bis Dezember 2018 aufgrund einer AIF behandelt wurden. Untersucht wurden das operative Verfahren, die perioperative Mortalität und Morbidität, sowie Outcome während des Follow-Up (FU).

Ergebnisse: 35 Patienten (Durchschnittsalter $64,9 \pm 10,7$ Jahre) wurden in die Studie eingeschlossen. Vier Patienten hatten eine primäre und 31 eine sekundäre Fistel. Die Fistelverbindung bestand in 22 Patienten (62,9%) zwischen Aorta und Duodenum, in 11 Fällen (31,4%) zwischen Aorta und Ösophagus und in 2 Patienten (5,7%) zwischen Aorta und Dünndarm. Die Ursache für sekundäre Fistel waren endovaskuläre Aneurysmaausschaltung infrarenal oder thorakal (EVAR, TEVAR), ($n=12$), offene Aortenrekonstruktion ($n=11$), abdominelle Eingriffe ($n=6$). Zwei Patienten waren vor Fistelbildung mittels EVAR und offener Aortenrekonstruktion behandelt. Die mediale Zeit zwischen initiale Operation und Fistelbildung war $55,9 \pm 67,9$ Monaten. Blutung war das Leitsymptom in 19 Patienten (54,3%, 17 Fälle in hämorrhagischen Schock). 16 (45,7%) Patienten wurden aufgrund chronischer Infektion aufgenommen. Eine offene Behandlung wurde bei 25 (71,4%) Patienten durchgeführt. In 10 davon wurde als Bridging-Verfahren bei akuter Blutung eine Stentgraftimplantation durchgeführt. Bei vier Patienten erfolgte aufgrund Komorbiditäten lediglich eine Stentgraftimplantation ohne spätere offene Aortenrekonstruktion. Zwei Patienten wurden mit Hybrid-Verfahren mittels chirurgischer Fistelbehandlung und Aortenstentgraftimplantation behandelt. Drei Patienten starben intraoperativ. Ein Patient wurde aufgrund mehreren Komorbiditäten konservativ mittels Abszess-Drainage behandelt. Die perioperative Mortalität betrug 40% (14/35). Das mediane Follow-Up betrug $26 \pm 45,6$ Monate. Bei Patienten, die die perioperative Zeit überlebt haben, betrug die Mortalität im mittelfristigen Follow-Up 38,1% (8/21). Die aortenspezifische Mortalität betrug 19% (4/21).

Schlussfolgerung: AÖIF sind mit hoher perioperativer Mortalität assoziiert. Follow-Up für die Patienten, die die perioperative Zeit überleben ist akzeptabel.

0.8.1 Septisches Update 4.0

FV 57

Ergebnisse der chirurgischen Behandlung infizierter Stentgrafts nach infrarenaler endovaskulärer Aneurysmaausschaltung

Andreas Kyriakou; Abdulhakim Ibrahim; Alexander Oberhuber; Johannes Frederik Schäfers

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

Zielsetzung: Eine Protheseninfektion nach endovaskulärer Aortenreparatur (EVAR) ist eine lebensbedrohliche Komplikation nach EVAR. Morbidität und Mortalität können sogar die bei Gefäßtransplantatinfektionen nach konventioneller Aortenreparatur übersteigen.

Endoprotheseninfektionen nach EVAR scheinen von zunehmender Bedeutung im gefäßchirurgischen Alltag zu sein, da der prozentuelle Anteil an EVAR in den letzten Jahren dtl. steigt. Ziel der Studie war es, die Ergebnisse nach offener Konversion infizierter Endoprothesen zu untersuchen.

Methoden: Es wurden alle Patienten retrospektiv analysiert, bei denen ein Infekt eines Stentgrafts in Aorta bestand und offen konvertiert wurden. Bei allen Patienten erfolgte ein kompletter Ausbau und in-situ Rekonstruktion mit einer rifampicingetränkten Prothese, sowie eine Netzplastik.

Im Zeitraum von 02.2009 bis 03.2020 wurden in unserer Klinik 30 Patienten (2 Frauen, durchschnittliches Alter 68.9 Jahren, 52-93) wegen eines infizierten Stentgrafts behandelt. Primärer Endpunkt war die Krankenhaussterblichkeit bzw. Tod 30 Tagen nach der Operation. Sekundäre Endpunkte waren prothesenbedingte Komplikationen, Langzeitsterblichkeit und Reinfektionsrate.

Ergebnisse: Die in-hospital Mortalität lag bei 23,3 % (7 Patienten). Die durchschnittliche Dauer von Implantation bis Infekt war 911.9 Tagen (31-4407). Graft-bezogene Komplikationen traten bei 13.3% auf. Hierbei stellten Verschlüsse der Prothese die häufigste Komplikation dar. Ein akutes Nierenversagen befand sich bei 34.5% der Patienten von deren 63.2% nach KDIGO 1, 21.1% nach KDIGO 2 und 15.8% nach KDIGO 3. Die Intensivaufenthaltsdauer betrug durchschnittlich 13,8 Tage (0-102), die durchschnittliche Beatmungsdauer betrug 82.7 Stunden (0-571). Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 8 Monate (1-42) mit zwei späten Todesfällen was zu einer Gesamtsterblichkeit von 30 % führte (9 Patienten). Beide späten Todesfällen waren mit einer Endokarditis assoziiert. Im Nachbeobachtungszeitraum lag die Reinfektionsrate bei 13.3%.

Zusammenfassung: Die radikale Explantation des Stentgrafts und die In-situ-Rekonstruktion ist eine anerkannte Technik und potenziell kurative Behandlungsoption bei Infektionen von Gefäßprothesen, auch wenn sie mit einer hohen Sterblichkeits- und Morbiditätsrate verbunden ist. Verglichen mit der Reoperation bei infizierten konventionellen Prothesen nach offenem Aortenersatz, ist die Explantation infizierter Endoprothesen scheinbar mit einer höheren Sterbe- und Komplikationsrate verbunden. Eine Zentralisierung solcher Eingriffe ist auf Grund der notwendigen hohen Expertise und des oft langen und ressourcenintensiven Verlaufes aus unserer Sicht sinnvoll.

0.8.1 Septisches Update 4.0

FV 58

Einfluss fungal assoziierter Gefäßprotheseninfektionen auf das Outcome nach aortalen Eingriffen

Steffen Gröger; Sebastian Kapahnke; Andreas Greiner; Safwan Omran

Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, and Berlin Institute of Health, Klinik für Gefäßchirurgie, Berlin, Germany

Hintergrund:

Protheseninfektionen nach aortalen Gefäßrekonstruktionen sind assoziiert mit deutlich erhöhter Morbidität und Mortalität. Publikationen über Gefäßprotheseninfektionen, insbesondere unter Berücksichtigung einer fungalen Beteiligung, sind rar und meist Case-reports.

Fragestellung:

Ziel der Studie ist die Analyse des Einflusses fungal assoziierter Protheseninfektionen nach aortalen Gefäßrekonstruktionen auf den klinischen Verlauf und das klinische Outcome von Patienten an unserer Klinik.

Material und Methoden:

Wir analysierten retrospektiv die Ergebnisse von allen Patienten mit aortalen Gefäßprotheseninfektionen, die in unserer Klinik zwischen 2011 und 2021 behandelt wurden. Es erfolgte ein Vergleich zwischen fungal assoziierten (fungal aortic graft infection - FAGI) und nicht-fungal assoziierten (non-fungal aortic graft infection - Non-FAGI) Gefäßprotheseninfektionen. FAGI wurde definiert als Nachweis einer fungalen Infektion in Blutkulturen oder im intraoperativen Abstrich. Die präoperativen Daten beinhalten Demographie, Risikofaktoren und vorhergehende vaskuläre Eingriffe. Der physische Status der Patienten wurde entsprechend der ASA-Klassifikation graduiert. Perioperativ erhoben wir Zugang und Technik der Operation, Gefäßmaterial sowie Operationsdauer. Die postoperative Auswertung beinhaltet Morbidität, Mortalität sowie Intensiv- und Hospitalisationsdauer.

Ergebnisse:

Insgesamt wurden 61 Patienten (85% Männer, Alter 68 ± 12 Jahre) untersucht. Davon hatten 26 (43%) FAGI (*C. albicans* 65%, *C. glabrata* 23%, *C. tropicalis* 4%, *C. parapsilosis* 4%, *C. kefyr* 4%). Die mittlere Zeit zwischen initialer Operation und Diagnose betrug 57 ± 46 Monate für FAGI und 66 ± 81 Monate für Non-FAGI ($p=0.628$). Alle Patienten waren ASA III (Gesamt 72%, FAGI 69%, Non-FAGI 74%) oder ASA IV (Gesamt 28%, FAGI 31%, Non-FAGI 26%) klassifiziert. CRP war höher bei FAGI Patienten (145.8 ± 103.3 mg/l, 91.4 ± 74.9 mg/l, $p=0.014$). In-situ-Rekonstruktionen der Aorta erhielten 47 Patienten (FAGI: $n=17$, 65%, Non-FAGI: 30, 86%). Die Morbiditäts- (50%; 51%; $p=0.912$) und Mortalitätsraten (46%; 44%; $p=0.798$) für FAGI und Non-FAGI waren vergleichbar.

FAGI Patienten haben eine längere intensivmedizinische (31 ± 24 Tage; 16 ± 16 Tage; $p=0.008$) und gesamtklinische Verweildauer (59 ± 52 Tage; 23 ± 14 Tage; $p=0.013$) im Vergleich zu Non-FAGI Patienten.

Diskussion/Schlussfolgerung:

FAGI und Non-FAGI Patienten zeigen gleichermaßen hohe Morbiditäts- und Mortalitätsraten. Die Rehabilitationszeit bei FAGI Patienten ist jedoch wesentlich länger im Vergleich zu Non-FAGI Patienten.

0.8.1 Septisches Update 4.0

FV 59

Aortale Reconstruktionen mit bovinem Perikard bei abdominellen Prothesen- und Stengrafitinfektionen

Aristotelis Touloumtzidis; Apostolos Mamopoulos; Alexander Zapenko; Francesco Lombardi; Gabor Gäbel

Helios Klinikum Krefeld, Klinik für Gefäßchirurgie, Krefeld, Germany

Hintergrund:

Aortale Protheseninfekte stellen eine seltene aber schwere Komplikation nach offen-chirurgischer und endovaskulärer Therapie dar. Bezüglich der chirurgischen in-situ Rekonstruktion mit xenogenem Material besteht aktuell zwar eine Empfehlung, die jedoch nur auf einer eingeschränkten Datenlage basiert. Hier präsentieren wir die kurz- und mittelfristigen Ergebnisse aus dem eigenen Patientengut.

Material und Methoden:

Es erfolgte eine retrospektive Analyse aller Patienten, welche bei abdominellem Protheseninfekt eine Rekonstruktion mittels bovinem Perikard im Zeitraum von 2017 bis 2020 erhalten hatten. Primäre Endpunkte waren die 30-Tage-Mortalität und perioperative Morbidität (Clavien-Dindo ≥ 3), sekundäre Endpunkte das Gesamtüberleben, die Offenheitsrate sowie die Reinfektionsrate.

Ergebnisse:

Bei 11 Patienten (81,8% männl.; mittl. Alter 71 ± 7 Jahren) erfolgte in dem untersuchten Zeitraum eine abdominelle, aortale in-situ Rekonstruktion unter Verwendung von bovinem Perikard. In 8 Fällen handelte es sich um eine infizierte Aortenprothese in den anderen 3 Fällen um einen infizierten Aortenstent. Die mittlere Nachbeobachtungszeit lag bei $12,1 \pm 12,9$ Monaten. Die 30-Tage Mortalität lag bei 9%, die Gesamtmortalität bei 18%. Die perioperative Morbidität betrug 64%. Die primäre und sekundäre Offenheitsrate lagen jeweils bei 82% und 100%. Im Nachbeobachtungszeitraum trat keine Reinfektion auf.

Schlussfolgerung:

Die Gefäßrekonstruktion bei abdominellen Protheseninfekten stellt eine Prozedur mit hoher perioperativer Morbidität und relevanter Mortalität dar. Im Vergleich zu anderen Therapieoptionen (Homograft, extraanatomische Bypässe) ist die Versorgung mit bovinem Perikard aufgrund der guten Verfügbarkeit schnell und relativ einfach. Sie zeigt vergleichbare Offenheits-, Mortalitäts- und Morbiditätsraten, aber vielversprechendere Reinfektionsraten. Dennoch sind weitere vergleichende, multizentrische Studien oder Register mit größeren Fallzahlen und längerer Nachbeobachtungszeit für die verschiedenen Rekonstruktionsmöglichkeiten wünschenswert.

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

FV 60

Multizentrisches nationales Register zur Evaluation der Rotationsatherektomie bei femoropoplitealen atherosklerotischen Okklusionen. Das MORPHEAS-Register

Konstantinos Donas¹; Anastasios Psyllas²; Martin Schröder³; Amer Jomha⁴; Nizar Abu Bakr¹; Jürgen Hinkelmann²

¹Asklepios Klinik Langen, Gefäßchirurgie, Langen, Germany; ²Klinikum Wesel, Gefäßchirurgie, Wesel, Germany; ³Krankenhaus Herne, Gefäßchirurgie, Herne, Germany; ⁴Krankenhaus Bad Hersfeld, Gefäßchirurgie, Bad Hersfeld, Germany

Hintergrund: Es existiert eine kontroverse Meinung über die Anwendung der perkutanen Atherektomie zur Behandlung der femoro-poplitealen Arteriosklerose. Zusätzlich beeinträchtigt das Vorhandensein verschiedener Atherektomiegeräte die Beurteilung der perioperativen Leistung.

Fragestellung: Ziel der Studie war die Analyse der perioperativen Performance der Rotationsatherektomie im Rahmen eines nationalen Registers.

Material und Methoden: Das nicht von der Industrie gesponserte multizentrische nationale MORPHEAS Register umfasste die perioperative Erfahrung von vier gefäßchirurgischen Zentren mit der Rotationsatherektomie. Kein von diesen Zentren hatte zuvor eine Behandlung mit diesem System durchgeführt. Der primäre Endpunkt war eine flusslimitierende Dissektion und / oder ein Recoil von > 50%, welche zu einer Stentimplantation führte, nach der Anwendung der Atherektomie und Ballon Angioplastie. Der sekundäre Endpunkt war die Inzidenz peripherer Thromboembolien.

Ergebnisse: 113 konsekutive Patienten mit peripherer arteriellen Verschlusskrankheit wurden eingeschlossen. Es wurden nur femoropopliteale Verschlüsse eingeschlossen. Die Lokalisation der Läsionen und der Schweregrad der Verkalkung wurden separat dargestellt. Die häufigste Zusatztherapie war die medikamentenbeschichtete Ballonangioplastie (84%; n = 96). Eine flusslimitierende Dissektion wurde bei 16% (n = 18) und eine Thromboembolie bei 4% (n = 4) der Patienten festgestellt. Das Vorhandensein als Risikofaktor von Diabetes erhöhte das Risiko einer peripheren Thromboembolie (p = 0,03). Die Läsionslänge $\geq 8,0$ cm (p = 0,07) und das Vorhandensein einer Okklusion im Adduktorenkanal beim Übergang der Arteria femoralis superficialis in die Arteria poplitea (p = 0,01) waren mit dem Risiko einer flusslimitierenden Dissektion signifikant assoziiert. In einer multivariablen Analyse hatte der Verschluss im Adduktorenkanal ein 4,7-faches Risiko für perioperative Komplikationen (OR 4,7, 95% CI 1,1-21,0; p = 0,04). Es wurde kein signifikanter Unterschied im Bezug auf die primären und sekundären Endpunkten zwischen den 4 verschiedenen Zentren festgestellt.

Schlussfolgerung: Die Rotationsatherektomie zeigte eine reproduzierbare Leistung zwischen den vier gefäßchirurgischen Zentren. Eine extra Lernkurve wird nicht benötigt. Diabetiker sowie Patienten mit Verschluss im Adduktorenkanal sind dem größten Komplikationsrisiko ausgesetzt.

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

FV 61

Thrombendarteriektomie versus endovaskuläre Therapie bei Stenosen der Femoralisgabel: systematische Übersichtsarbeit und Meta-Analyse mit individuellen Patientendaten

Carola Marie Hoffmann-Wieker¹; Ulrich Ronellenfitsch²; Dittmar Böckler¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Heidelberg, Germany; ²Universitätsklinikum Halle (Saale), Klinik für Viszeral-, Gefäß- und Endokrine Chirurgie, Universitätsklinik Halle (Saale), Halle, Germany

Hintergrund

Für die Behandlung von Stenosen der Femoralisgabel stehen als bisheriger Standard die offenchirurgische Thrombendarteriektomie (TEA) sowie alternativ endovaskuläre Verfahren (ENDO) zur Verfügung.

Fragestellung

Ziel dieser Arbeit ist es, durch eine Meta-Analyse mit individuellen Patientendaten (IPD) TEA und ENDO hinsichtlich patientenrelevanter Endpunkte zu vergleichen.

Material und Methoden

Es erfolgte eine systematische Suche der verfügbaren Evidenz aus Literaturdatenbanken. Identifizierte Studien wurden anhand vorgegebener Kriterien eingeschlossen. Von allen Studien wurden IPD angefordert. Für beide Modalitäten (TEA, ENDO) wurden folgende Endpunkte ausgewertet: primäre Offenheit (PP), Freiheit von Interventionen, sekundäre Offenheit (SP), Extremitätenerhalt, perioperative Morbidität. Die aggregierten Daten wurden für die jeweilige Modalität (TEA, ENDO) in einer Meta-Analyse zusammengefasst, ein formaler statistischer Vergleich war nicht möglich. Aus IPD wurden Ereignisanalysen (Kaplan-Meier-Kurven, Cox-Regression) erstellt sowie eine vergleichende Meta-Analyse durchgeführt.

Ergebnisse

Von 391 durch die Literaturrecherche identifizierten Studien erfüllten 18 die Einschlusskriterien. 11 Studien untersuchten ausschließlich TEA, 5 Studien ausschließlich ENDO und 2 Studien verglichen TEA und ENDO. IPD standen aus zwei einarmigen Studien zur TEA und einer randomisierten Studie zur Verfügung. In der Meta-Analyse für PP, basierend auf 2 Studien, zeigten sich keine signifikanten Unterschiede (HR=0,30, p=0,35). Die kombinierte Meta-Analyse mit IPD und aggregierten Daten zeigte eine PP nach 6, 12 und 24 Monaten von 92%, 87% und 87% für TEA und 82%, 80% und 80% für ENDO. In der univariaten Cox-Regression zeigte die Rutherford-Klassifikation mit einer positiven Assoziation als einziger Parameter einen Effekt auf die PP (HR=1,40 [1,09;1,80]). Für die Endpunkte Freiheit von Interventionen, SP und Extremitätenerhalt lagen nur aggregierte Daten vor, so dass keine Regression möglich war. Die Freiheit von Interventionen nach 12 Monaten betrug 94% für TEA und 82% für ENDO. Die SP nach 12 Monaten betrug 96% für TEA und 82% für ENDO. Der Extremitätenerhalt nach 12 Monaten lag bei 97% für TEA und 95% für ENDO. Die perioperative Morbidität betrug 9% für ENDO und 13% für TEA.

Diskussion

Die vorliegende Analyse zeigt zu allen Beobachtungszeitpunkten höhere PP und SP sowie Extremitätenerhalt und Freiheit von Interventionen für TEA verglichen mit ENDO bei etwas höherer perioperativer Morbidität. Der Vergleich beider Verfahren ist durch nicht-randomisierte Studiendesigns und heterogene Studienpopulationen sowie die eingeschränkte Verfügbarkeit von IPD erschwert.

Schlussfolgerung

TEA scheint im Vergleich zu ENDO das effektivere Verfahren hinsichtlich Offenheit, Re-Interventionen und Extremitätenerhalt zu sein und sollte daher bevorzugt werden. Da derzeit kaum höhergradige Evidenz verfügbar ist, sollten weiterhin randomisierte Studien zur Fragestellung.

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

FV 62

Vergleich der Offenheitsrate der Viabahn®-Stentprothese mit dem infragenualen Venenbypass bei langstreckigen Veränderungen der Arteria femoralis superficialis nach 12 Monaten

Jan David Süß; Michael Gawenda

St.-Antonius-Hospital Eschweiler, Gefäßchirurgie, Eschweiler, Germany

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 offen 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

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.

0.1.2 Bildgebung/Diagnostik

FV 63

Evaluation der Darstellung von dreidimensionalen Rekonstruktionen aortoiliakaler Gefäßanatomien bei Patienten mit Bauchortenaneurysma in der Mixed Reality gegenüber einer konventionellen Bildbetrachtungssoftware

Christian Uhl¹; Johannes Hatzl¹; Niklas Hartmann¹; Katrin Meisenbacher¹; Tom Bruckner²; Dittmar Böckler¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Heidelberg, Germany; ²Universität Heidelberg, Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Heidelberg, Germany

Hintergrund

Die Mixed Reality Technologie (MR) findet in der Medizin zunehmend Beachtung. MR erlaubt die Projektion von und Interaktion mit Hologrammen im Sichtfeld des Anwenders durch ein sog. Head-mounted display (HMD).

Fragestellung

Die Qualität der Darstellung von Anatomie und Pathologie von Gefäßen in Hologrammen wurde bisher nicht evaluiert. Das ist aber eine der essentiellen Voraussetzung für mögliche zukünftige Anwendungen dieser Technologie am Menschen.

Material und Methoden

In der vorliegenden Studie wurden dreidimensionale, mittels HMD (Magic Leap One) visualisierte aortoiliakale Gefäßrekonstruktionen analysiert und mit der Darstellung einer konventionellen Bildbetrachtungssoftware (CV) auf einem zweidimensionalen Monitor verglichen. Als Datengrundlage dienten zufällig ausgewählte präoperative Computertomographien (CTA) von 50 Patienten, die zwischen 1.1.2018 und 31.12.2019 offen oder endovaskulär an unserer Klinik an einem abdominellen Aortenaneurysma (AAA) behandelt wurden. Das Untersuchungsprotokoll beinhaltete die Anzahl der Lumbalarterien und Nierenarterien sowie eine Gradeinteilung bezüglich der Gefäßoffenheit von 13 viszeralen und iliakofemorale Gefäßsegmenten. (Grad 1: Keine bis mittelgradige Stenose, Grad 2: Hochgradige Stenose, Grad 3: Verschluss) Truncus coeliacus, A. mesenterica superior, Aa. renales, A. mesenterica inferior, Aa. iliaca communes, Aa. iliacaexternae, Aa. iliaca internae und Aa. femorales communes wurden untersucht. Die Analyse wurde von zwei unabhängigen Beobachtern durchgeführt.

Die Anzahl der identifizierten Lumbal- und Nierenarterien sowie die Sensitivität und Spezifität des MRV im Vergleich zum CV in der Detektion hochgradiger Stenosen und Verschlüsse wurde untersucht. Zudem wurde die Interobserver Zuverlässigkeit der beiden Untersucher ausgewertet.

Ergebnisse

Alle CTAs konnten erfolgreich mittels HMD als dreidimensionales Hologramm im Raum visualisiert werden. Es wurden im Mittel 3,8 (Standardabweichung (SD): 2,1) Lumbalarterien im CV und 2,4 (SD 1,9) im MRV identifiziert ($p < 0,01$, Einstichproben-t-test). Weiterhin wurden 2,3 (SD 0,8) bzw. 2,4 (SD 0,8) Nierenarterien im MRV und CV detektiert ($p = 0,17$, Einstichproben-t-test). Die Sensitivität und Spezifität des MRV in der Detektion von hochgradigen Stenosen für Untersucher 1 betrug 0,5 bzw. 0,98. Für die Detektion von Gefäßverschlüssen betrug die Sensitivität und Spezifität 0,84 und 1,0 im Vergleich zum CV. Untersucher 2 hatte unter Einsatz des MRV eine Sensitivität und Spezifität von 0,33 und 0,99 bzw. für Verschlüsse 0,88 und 0,99. Die Übereinstimmung der Befundung zwischen Untersucher 1 und Untersucher 2 unter Verwendung des CV war sehr gut (Kappa 0,93) und unter Verwendung des MRV gut (Kappa 0,74)

Schlussfolgerung

Der MRV erlaubt insgesamt eine gute Gefäßdarstellung. In dieser Studie zeigten sich jedoch noch Limitationen bei der Visualisierung kleinerer Gefäße und bei der Sensitivität in der Erkennung von hochgradigen Stenosen.

0.1.4 Künstliche Intelligenz und digitale Systeme

FV 64

In-silico EVAR – High Performance Computing für optimales EVAR-Sizing

Brigitta Lutz¹; André Hemmler²; Michael Gee²; Christian Reeps¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden, Klinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Bereich Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie, Dresden, Germany; ²Technische Universität München, Mechanics and High Performance Computing Group, Garching, Germany

Hintergrund

Bei der endovaskulären Ausschaltung eines Bauchortenaneurysmas (EVAR) erfolgen die individuelle Auswahl des passenden Stentgrafttypen sowie das Sizing aktuell einzig auf der subjektiven Expertise des Behandlers & unter Berücksichtigung der Herstellerempfehlungen. Computer-Simulationen sollen helfen anhand von objektiven Kriterien wie Materialeigenschaften (ME) des Stentgrafts (SG) & der individuellen Aortengeometrie die Auswahl der optimal für den Patienten passenden Stentgraftgröße zu treffen, um die Langzeitergebnisse nach EVAR zu verbessern.

Methoden

In einem komplexen geometrischen Aortensimulationsmodell, welches die durchschnittlichen ME der humanen Aortenwand, diastolische Vorspannung, Aortengeometrie, intraluminalen Thrombus & Kalzifizierungen berücksichtigt, erfolgt eine simulierte EVAR-Implantation basierend auf „Finite Element“ (FE) Kalkulationen. Es können verschiedene Größen, Positionen & Konfigurationen des SGs nach Implantation berechnet werden. Die ME des SG inkl. Radialkräften wurden dazu über mechanische Testung evaluiert & als Vorverformungs-Algorithmen in die Simulation implementiert. Um den Effekt des Sizings zu evaluieren wurden an einem exemplarischen Aneurysma durch Variation des infrarenalen Halswinkels (0°-80°), Halsdurchmessers (16-32mm) und -länge (5-30mm) diverse Grade an Oversizing (OS) durchgespielt.

Ergebnisse

Die auf FE Analyse basierende Simulation des im Aneurysma platzierten SGs wurde durch Gegenüberstellung mit postoperativen CT-Datensätzen von 4 Patienten validiert & zeigte annähernd exakte Übereinstimmung. Durch Variation des Prothesendurchmessers konnte beginnend bei 5% OS mit steigendem OS zunächst ein nahezu lineares Ansteigen der Fixierungskräfte in der Simulation gezeigt werden. Bei übermäßigem OS erreichten die SG-Fixierungskräfte ein Plateau, mit jedoch weiter ansteigender Wandspannung am Aneurysmahals. Dieser Punkt wurde als maximales sinnvolles OS (OS_crit) definiert. Mit Variation des Hals-Winkels verändert sich OS_crit entsprechend (0°=18%, 20°=16%, 40°=23%, 50°=30%, 60°=35%, 70°=39%, 80°=32%), tendenziell scheint also bei steigendem Halswinkel mehr OS möglich und sinnvoll. Simultan dazu verändert sich bei Simulation unterschiedlicher Halsdurchmesser OS_crit von 26% (16mm), 30% (20 und 24mm), bis größer 40% (ab 28mm), sodass mehr OS bei größeren Durchmessern möglich ist. OS_crit wurde bei Halslängen von 5–20 mm erst über 40% erreicht, bei 25 mm und längeren Hälsen bei 30%; je kürzer also der Hals desto mehr OS kann eingeplant werden.

Diskussion

Es konnte gezeigt werden, dass das maximal sinnvolle Oversizing bei verschiedenen anatomische Gegebenheiten variiert. Somit kann die Simulation bestimmte Komplikationsmöglichkeiten wie unzureichende Abdichtung bei unterschiedlichem SG-Sizing vorhersagen. Durch eine

Implementierung der ME unterschiedlicher Hersteller lässt sich neben der Größenauswahl zukünftig wahrscheinlich auch der für den Patienten ideale Prothesentyp präoperativ bestimmen.

0.1.4 Künstliche Intelligenz und digitale Systeme

FV 65

Silent Operating Theatre Optimisation System (SOTOS) - Ein neues Lärminderungs- und Informationsmanagementsystem - Auswirkungen auf Stress, Konzentration, Wohlbefinden und Kommunikation des OP-Personals

Martin Friedrich¹; Jan Lehrke²; Boos Margarete²; Ingo Kutschka¹; Florian Elger¹

¹Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Göttingen, Germany; ²Ernst-August Universität Göttingen, Fakultät für Biologie und Psychologie, Georg-Elias-Müller Institut, Göttingen, Germany

Ziel der Arbeit

Operationssäle sind laute Arbeitsplätze, die die Gesundheit der Patienten und des OP-Personals gefährden und die Leistungsfähigkeit des Personals beeinträchtigen können. Wir stellen das an der Universitätsmedizin Göttingen entwickelte Silent Operating Theatre Optimisation System (SOTOS) zur Reduktion von Lärm und zur Sicherstellung des Informationsflusses im OP und seine Auswirkungen auf den Stresspegel der Crew und der Chirurgen sowie auf ihre kognitiven, Team- und Kommunikationsleistungen vor.

Nachdem vorläufige Tests 2017 klare und positive Ergebnisse gezeigt haben, dass das SOTOS-System die Lärmbelastung im OP deutlich reduziert, ist es nun unser Ziel, die feineren quantitativen und qualitativen Fragen hinsichtlich der Auswirkungen von SOTOS auf den Stresspegel des Personals, die kognitive Leistung und das Team- und Kommunikationsverhalten während Operationen zu untersuchen.

Methoden

Wir haben Studien in zwei Stichproben durchgeführt: Chirurgie am offenen Herzen (N=22) und roboterassistierte Prostatektomien mit dem Da Vinci System (N=32). In einem quasi-experimentellen Design haben wir zwei Bedingungen verglichen - Operationen, die zusammen mit dem SOTOS durchgeführt wurden (experimentelle Bedingung) und Operationen, die ohne den SOTOS durchgeführt wurden (Kontrollbedingung). Vor und nach jedem chirurgischen Eingriff wurden die OP-Besatzungsmitglieder mittels Fragebögen zu ihrem subjektiven Stressempfinden, ihrer Konzentration, ihrem Wohlbefinden und ihrer wahrgenommenen Teamarbeitseffizienz befragt. Die Herzfrequenz jedes OP-Besatzungsmitglieds wurde während der chirurgischen Eingriffe aufgezeichnet und die Cortisolwerte im Speichel wurden vor, während und nach jedem chirurgischen Eingriff gemessen. Die Kommunikation wurde auditiv aufgezeichnet, transkribiert und die Sprechgeschwindigkeit und Sprachmuster wurden analysiert. Die Lautstärkepegel im OP (mit und ohne SOTOS) und die daraus resultierenden Lautstärkepegel, die in die Ohren der einzelnen Besatzungsmitglieder übertragen wurden (Manipulationskontrolle), wurden gemessen. Die bakterielle Belastung in jedem der OP-Räume (Räume, in denen die Operationen der Versuchsbedingungen stattfanden, und Räume, in denen die Operationen der Kontrollbedingungen stattfanden) wurde ebenfalls vor, während und nach den Operationen gemessen.

Ergebnisse:

SOTOS wird im OP als neues hilfreiches Werkzeug gut angenommen. Es vermindert den Stress der OP-Besatzungsmitglieder und verbessert dadurch deren kognitive und Teamwork-Leistung.

Schlussfolgerung:

Weitere für diese Studie geplante Analysen sollen zeigen, in welcher Form das SOTOS die Kommunikation der OP-Besatzungsmitglieder beeinflusst. Dabei wird das System auch im Rahmen

von komplexen endovaskulären Eingriffen im Hybrid-Saal, bei welchen eine hohe kognitive- und exakte Kommunikationsfähigkeit unablässig ist, eingesetzt werden. Die erhobenen Daten sollen Rückschlüsse auf die volle Funktionalität des SOTOS zulassen.

0.1.4 Künstliche Intelligenz und digitale Systeme

FV 66

Vergleich der Vorhersagekorrektheit des Reinterventionsfreien Überlebens nach Aorten-Repair durch SGVI-Score, Bayes-Netz, Neuronales Netz und Menschen

Andrej Udelnow¹; Manuel Bachmann²; Frank Meyer³; Jörg Herold⁴; Markus Wagenhäuser⁵; Faris Grebe⁶; Zuhir Halloul⁷

¹Universitätsklinikum Brandenburg, Medizinische Hochschule Brandenburg, Klinik für Gefäßchirurgie, Brandenburg, Germany; ²Klinikum Aschaffenburg-Alzenau, Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie & Sportmedizin, Aschaffenburg, Germany; ³Universitätsklinikum Magdeburg, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Transplantationschirurgie, Magdeburg, Germany; ⁴Klinik für Gefäßmedizin, Klinikum Darmstadt GmbH, Klinik für Angiologie, Darmstadt, Germany; ⁵Heinrich-Heine-University Duesseldorf, Department of Vascular and Endovascular Surgery, Düsseldorf, Germany; ⁶Universitätsklinikum Brandenburg, Medizinische Hochschule Brandenburg, Klinik für Gefäßchirurgie, Brandenburg, Germany; ⁷Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R., Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie, Magdeburg, Germany

Einleitung: Die Prädiktion der individuellen Verlaufsprognose und möglicher Komplikationsrisiken nach endovaskulärem (EVAR) oder offen-chirurgischem Aortenrepair (OR) bei Bauchaortenaneurysma (BAA) kann die Auswahl der sichersten Behandlungsmethode ermöglichen. Die Untersuchung vergleicht die Korrektheit der Prädiktion durch den St.-George-Vascular-Institute-Score (SGVI-Score), multiple logistische Regression (MR), Bayes-Netze (BN) und Neuronale Netze (NN) mit der erfahrener Gefäßmediziner basierend auf präoperativen Parametern.

Patienten und Methoden: Eingeschlossen wurden alle konsekutiven Patienten, die von 2006 bis 2016 elektiv wegen eines BAAs an der Uniklinik Magdeburg mittels EVAR oder OR behandelt wurden. Epidemiologische Daten, Komorbiditäten und Laborwerte wurden erfasst. Aus der Vermessung der Anatomie des BAAs wurde ein Instructions-for-Use-(IFU-)Score definiert. Im postoperativen Verlauf sowie in der Nachsorge wurden Überleben, Komplikationen sowie Reinterventionen erfasst und diskretisiert. Die Kohorte wurde zufällig in Modell- und Testkohorte geteilt. SGVI, MR und BN wurden mittels R berechnet, das NN mit Mathematica (single-layer mit 21 Elementen, 3 Trainingsrunden). Als Zielvariable diente das reinterventionsfreie Überleben (RFÜ) nach 5 Jahren, 1 Jahr, 9 und 6 Monaten. Vier Fachärzte für Gefäßchirurgie oder Angiologie (FA) mit Erfahrung in der Aorten Chirurgie schätzten die Prognose anhand der Parameter. Die Korrektheit der Vorhersage wurde mittels Receiver-operating-characteristics (ROC) – Kurve als area under the curve (AUC) quantifiziert.

Ergebnisse: Es wurden 325 Patienten eingeschlossen, davon 116 mit OR und 209 mit EVAR. Die AUC für SGVI, MR und BN war nach 5 Jahren Follow-up nahe 50%, nach 1 Jahr bei ca. 60%, so dass nur die 9M-RFÜ ausgewertet wurde. Die AUCs betragen 50 %, 72%, 73% für MR, BN und NN entsprechend und von 57 % bis 80 % für die FA.

Schlussfolgerungen: Eine zuverlässige Vorhersage der Reinterventionen nach EVAR oder OR basierend auf präoperativen Daten war nicht möglich. Es scheint, dass die Prognose der FA gegenüber MR, BN und NN nicht unterlegen war. Methoden der künstlichen Intelligenz können der Verbesserung der Sicherheit der Patienten dienen, jedoch sind Training und Erfahrung des behandelnden Arztes weiterhin der wichtigste Sicherheitsfaktor.

1.7 Offen Chirurgische Verfahren

FV 67

Entwicklung von artifiziellen Bypass-Grafts mittels 3D-Bioprinting: Erste Ergebnisse der biomechanischen Testung und im Tiermodell

Rouven Berndt

UKSH, Campus Kiel, Herz- und Gefäßchirurgie, Kiel, Germany

Entwicklung von artifiziellen Bypass-Grafts mittels 3D Bioprinting: Erste Ergebnisse der biomechanischen Testung und im Tiermodell

Hintergrund:

Hohe Re-Verschlussraten von Bypass- und Stent-Grafts bei Patienten mit einer fortgeschrittenen PAVK sind mahnende Beispiele für die Notwendigkeit zur Entwicklung von biomedizinischen Alternativen. Dementsprechend werden insbesondere in der Gefäßmedizin dringend Gefäß-Grafts auf der Basis von Allotransplantat-Gewebe benötigt.

Fragestellung:

Stellt der dreidimensionale 3D Bioprinting eine Möglichkeit da im klinischen Alltag die Biofabrikation von artifiziellen Bypass-Grafts zu realisieren und wie ist die in-vitro und in-vivo Performance der so erzeugten Grafts?

Material und Methoden:

Mit Hilfe einer neu entwickelten 3D Bioprinting Plattform und einem neu entwickelten Bio-ink aus Alginate und Kollagenen wurde in dieser „Proof-of-concept“ Studie ein biologisches Grundgerüst hergestellt und mit Endothelzellen aus humanen Nabelschnurvenen (HUVEC) respektive humanen Endothelial progenitor cells (EPC) im Schicht-zu-Schicht Verfahren im Bioreaktor besiedelt. Die Grafts wurden hinsichtlich ihrer biologischen und mechanischen Eigenschaften in-vitro und im Flussmodell verglichen. Tierversuche im Klein- und Großtiermodell sind zum Zeitpunkt der Einreichung des Abstracts noch nicht abgeschlossen und sollen Aufschluss über die Offenheitsraten und Biomechanische Belastbarkeit geben.

Ergebnisse:

Es zeigte sich eine vitale Passage der HUVECs und EPCs während des Druckprozesses. Innerhalb von 14 Tagen konnte ein weitgehend zellularisierter Graft von ca. 8-10 cm Länge hergestellt und im Bioreaktor kultiviert werden. Die biomechanischen Eigenschaften waren in ausführlichen in-vitro Untersuchungen vergleichbar mit Venen-Grafts. Es erfolgte die erfolgreiche Transplantation der Grafts im Kaninchenmodell. Ergebnisse aus einem Großtiermodell (Schwein) sind derzeit in Vorbereitung um die Langzeitperformance zu untersuchen.

Diskussion und Schlussfolgerung:

Der dreidimensionale (3D) Biodruck ist eine vielversprechende und innovative Strategie zur Realisierung individualisierter allogene Bypass-Grafts in der Gefäßmedizin.

0.3.1 Supraaortale Gefäßchirurgie

FV 69

Locoregionale Anästhesie und intraoperative Kontrollangiographie reduzieren das Risiko eines schweren perioperativen Schlaganfalls nach Carotis-Endarteriektomie – Ergebnisse einer Monocenter Serie an 1872 Patienten

Felix Kirchoff¹; Sofie Schmid¹; Bianca Bohmann¹; Silke Wunderlich²; Sofiane Dridi³; Michael Kallmayer¹; Pavlos Tsantilas¹; Hans-Henning Eckstein¹

¹Klinikum Rechts der Isar, Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, München, Germany; ²Klinikum Rechts der Isar, Klinik und Poliklinik für Neurologie, München, Germany; ³Klinikum Rechts der Isar, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, München, Germany

Hintergrund:

Der Stellenwert der Carotis-Endarteriektomie (CEA) in der Prävention der zerebralen Ischämie wurde in randomisierten Studien gesichert, die Art der Anästhesie und die Rationale für intraoperative Kontrollverfahren sind hingegen nicht eindeutig geklärt.

Fragestellung:

Gibt es klinische und insbesondere prozedurale Faktoren, die das Ergebnis nach CEA im eigenen Patientenkollektiv positiv oder negativ beeinflusst haben?

Patienten und Methoden:

Alle zwischen 1/2004 – 12/2019 mit CEA versorgten Patienten mit einer symptomatischen (63%) oder asymptomatischen Carotistenose (37%) wurden eingeschlossen (n=1872, medianes Lebensalter 71 Jahre, 70% männlich). Ausgeschlossen wurden Patienten mit Rezidivstenose, Aneurysma oder Notfall-CEA. Alle Patienten wurden prä- und postoperativ neurologisch untersucht. Die Datenerhebung erfolgte Datenbank-basiert mit Dokumentation aller klinischen und prozeduralen Variablen.

Primärer Studienendpunkt (POE) war die kombinierte Rate an schweren Schlaganfällen (mod. Rankin-Score, mRS > /=3) oder Tod während des KH-Aufenthaltes. Sekundäre Endpunkte waren die Gesamtschlaganfallrate, sowie die einzelnen Elemente des POE.

Die statistische Auswertung erfolgte mithilfe univariater und multivariabler logistischer Regressionsanalysen. Trends wurden durch Gruppierung des Krankenguts in vier 4-Jahres Zeiträume und die Anwendung des Cochran-Armitage Tests analysiert.

Ergebnisse:

Im zeitlichen Trend zeigte sich ein signifikanter Anstieg des medianen Lebensalters von 68 auf 73 Jahre ($p < 0.0001$). Die operative Therapie erfolgte mittels Eversions-CEA (62%), CEA mit/ohne Patch-CEA (33%/3%) und Carotis-Interponat (2%). Shunting erfolgte selektiv und bei intraoperativen zerebralen Komplikationen. Die Lokalanästhesie (LA) wurde zunehmend eingesetzt (28% auf 91%), ebenso intraoperative Kontrollverfahren (Angiographie von 3% auf 98%, Sonographie von 0% auf 78%).

Die kombinierte schwere Schlaganfall- und Mortalitätsrate ist seit 2004 von 2.8% auf 0,9% gesunken ($p=0.01$), die Gesamtschlaganfallrate/Mortalität von 3.7% auf 1.5% ($p=0.04$).

In der risiko-adjustierten multivariablen Analyse waren folgende Variablen mit einem signifikant höheren Risiko für den POE assoziiert: symptomatische Stenose (OR 3,24; 95% KI 1,28-8,17; $p=0,01$), Carotis-Interponat (OR 10,42; 95% KI 2,48-43,77; $p=0,001$) und selektives Shunting (OR 4,09; 95% KI 1,67-10,03; $p=0,002$). Die LA war mit einem hochsignifikant niedrigeren Risiko assoziiert (OR 0,25; 95% KI 0,10-0,62; $p=0,003$), ebenso die Durchführung einer intraoperativen Kontrollangiographie (OR 0,09; 95% KI 0,01-0,81; $p=0,03$).

Diskussion:

Das mediane Lebensalter unserer geplanten CEA-Patienten hat seit 2004 um 5 Jahre zugenommen. Die Rate an schweren perioperativen Schlaganfällen oder Todesfällen konnte durch die Einführung der CEA in Lokalanästhesie und die zunehmende Verwendung intraoperativer Kontrollverfahren (Angiographie) signifikant reduziert werden.

12.1 Klinische Studien

FV 70

Wie hoch ist die externe Validität der großen randomisierten Studien zur Behandlung von Carotisstenosen?

Michael Kallmayer

Klinikum Rechts der Isar, Klinik für vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie, München, Germany

Hintergrund: Routinemäßig werden Patienten mit (a)symptomatischen Carotisstenosen auf der Grundlage von Leitlinienempfehlungen versorgt. Bei der Erstellung evidenz-basierter Leitlinien werden in erster Linie randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) und Metaanalysen verwandt. Unsere Forschungsfrage ist: repräsentieren diese RCTs unsere Routine-Patienten, bzw. wie hoch ist die externe Validität dieser RCTs?

Patienten und Methoden: Ein- und Ausschlusskriterien der wichtigsten RCTs zur asympt. (SPACE-2, ACST-2, CREST-1 (asympt. Studienarm), CREST-2) und zur sympt. Carotisstenose (SPACE-1, CREST-1 (sympt. Studienarm), ICSS, EVA-3S) wurden analysiert. Um die potentielle Einschließbarkeit in die RCTs zu bestimmen wurden die Kriterien retrospektiv auf die Datensätze von 200 asympt. und 200 sympt. konsekutiven Patienten angewandt, die wir mittels Carotisendarterektomie (CEA), transcarotidalem Carotisstenting (TCAR) und transfemoralem Carotisstenting (CAS) versorgt haben. Klinische und anatomische Variablen wurden erfasst und mit den Ein- und Ausschlusskriterien der RCTs verglichen. Patienten mit nicht-arteriosklerotischen Stenosen, Rezidivstenosen und instabiler Neurologie wurden von der Analyse ausgeschlossen. Zusätzlich wurden unsere Patienten mit gepoolten Daten der RCTs in Bezug auf klinische Variablen verglichen. Die Statistik erfolgte mit Fisher exact Test und t-Test.

Ergebnisse: Die Anzahl der Ein- und Ausschlusskriterien variiert zwischen den RCTs erheblich (2 bei ACST-2 vs. >40 bei CREST-2). Diese Unterschiede betreffen neben Altersgrenzen insbesondere klinische und anatomische Variablen.

Beim Vergleich mit den RCTs zur asymptomatischen Stenose wären 94% unserer konsekutiven Patienten für ACST-2 randomisierbar gewesen, aber nur 38,5% für CREST-2 (59.5% in SPACE-2, 44.5% in CREST-1). Für die symptomatischen RCTs wären 81% unserer Patienten in EVA-3S, aber nur 40,5% in CREST-1 und SPACE-1 einschließbar gewesen (77% in ICSS).

Der Vergleich unserer Routine-Patientenkohorten mit den gepoolten Daten der RCTs zeigte, dass unsere Patienten älter (asympt.: 72 vs. 69-70 Jahre; sympt.: 72.5 vs. 68-70 Jahre) und öfter männlich waren (asympt.: 77.5% vs. 69.3%; sympt.: 70% vs 59%). Weitere Unterschiede bestanden in den kardiovaskulären Risikofaktoren (öfter Hypertonie, Vorhofflimmern, weniger oft Hypercholesterinämie und Koronare Herzerkrankung in unserer Kohorte). In Bezug auf die Medikation waren mehr unserer Patienten mit Thrombozytenfunktionshemmern, Antikoagulanzen und Statinen behandelt.

Schlußfolgerungen: Exklusionskriterien der Carotis-RCTs variieren signifikant in ihrer Anzahl, was zu einer weiten Streuung potentieller Einschließbarkeit in die Studien führt (asympt.: 38.5% in CREST-2, 94% in ACST-2; sympt.: 40,5% in CREST-1 und SPACE-1, 81% in EVA-3S).

Die externe Validität der Carotis-RCTs erscheint teilweise unzureichend. Diese Daten können helfen zukünftige RCT-Designs zu optimieren.

18.1 Sonstiges

FV 71

Dissektion der Halsarterien und Schlaganfallrisiko – eine überschätzte Kausalität?

Caspar Grond-Ginsbach; Philipp Erhart; Dittmar Böckler

Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Gefäßchirurgie, Heidelberg, Germany

Hintergrund

In der aktuellen neurologischen Leitlinie für spontane Dissektionen der extrakraniellen und intrakraniellen hirnversorgenden Arterien (Version 3, Stand 31.01.2016) wird das Apoplexrisiko durch Dissektionen der Halsarterien mit 70-80% bewertet und im Verdachtsfall eine unverzügliche Diagnostik und insultpräventive Therapie zur Primär- und Sekundärprävention empfohlen.

Fragstellung

Auf welchen Daten beruht die Risikoeinschätzung und wird diese Kausalität überwertet?

Material und Methoden

In einer Literaturrecherche wurden die Apoplex-Inzidenzen in Registerstudien, Observationsstudien und randomisiert-kontrollierte Trials von Patienten mit zervikalen Dissektionen analysiert.

Ergebnisse

In einem Register der Neurologischen Universitätsklinik Münster hatten 70% der Patienten mit einer Dissektion der A. Carotis einen Schlaganfall, sowie 80% der Patienten mit einer Dissektion der A. vertebralis. In multizentrischen krankenhausbasierten Registerstudien wie IPSYS (Italian Project on Stroke in Young Adults) oder CADISP (Cervical Artery Dissection and Stroke Patients) erlitten von 1530 und 2148 Patienten mit zervikaler Dissektion in 72,7% und 67,3% der Fälle eine transitorische ischämische Attacke (TIA) oder Apoplex.

longitudinalen Studie geben ein anderes Bild. In einer Analyse von 2791 Patienten mit Warnsymptomen einer akuten Dissektion der zervikalen Arterien (Schmerz, TIA, Horner Syndrom) erlitten nur 47 (1.7%) Patienten in den nachfolgenden Wochen einen Schlaganfall. Die niedrige Apoplex-Inzidenz erschwerte auch die Durchführung randomisierter Therapie-Studien bei Patienten mit zervikalen Dissektionen: In der CADISS-trial (n=196) traten nur 4 Ereignisse auf; in der Treat-CAD Studie (n=194) nur 8 Ereignisse.

Unerklärt bleibt die Beobachtung aus Registerstudien, dass Patienten mit simultanen Dissektionen in zwei oder mehr Halsarterien nur in etwa 60% einen Schlaganfall erlitten – nicht häufiger als Patienten mit einem Einzelgefäß-Ereignis.

Diskussion

Da Dissektionen der Halsarterien zu einem Schlaganfall führen können, aber auch nur sehr milde, transiente Symptome verursachen können, ist ein Krankenhaus-basiertes Register nicht repräsentativ und ungeeignet für die Schätzung des Apoplex-Risikos.

Schlussfolgerung

Die Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Neurologie basiert auf einer Überschätzung des Schlaganfall-Risikos durch spontane Dissektionen der Halsarterien.

0.1.3 Endovaskuläre Verfahren

FV 72

CaveoVasc® protection system to reduce bleeding complications during catheter directed thrombolysis - results from the first in men study

Elias Noory; Tanja Böhme; Ulrich Beschorner; Thomas Zeller

Universitäts-Herzzentrum Freiburg-Bad Krozingen, Angiologie, Bad Krozingen, Germany

Background: The use of catheter-directed thrombolysis (CDT) is an effective option for the treatment of acute lower limb ischaemia, but has a high complication rate. Especially systemic bleeding and bleeding at the puncture site are dreaded.

Purpose: To evaluate the safety and effectiveness of the new vascular access protection system CaveoVasc® protection system in patients undergoing CDT.

Methods: The prospective, single-center single-arm CaveoVasc® study enrolled 20 patients with critical limb ischaemia (CLI) requiring treatment with CDT. Primary safety endpoint was the rate of all major bleedings (BARC > type 3) from the start to the end of the CDT procedure. Secondary safety endpoints were bleedings (BARC ≥ 1 and BARC ≥ 2) and adverse events at discharge and at 30 days.

Primary performance endpoint was the length of the CDT. Secondary performance endpoints were the rate of subjects completing the CDT without early interruption due to access site complication, the rate of successful thrombolysis without bleeding complication and pain at access site.

Results: Twenty patients with CLI requiring treatment with CDT were enrolled. No major bleeding occurred at the access site. The CDT treatment continued for a mean of 16.5+/- 5.2 hours without interruption due to bleeding complications at the access site. In 5 cases a minor bleeding (classified as BARC 1 and BARC 2) was documented but only two of these patients had a bleeding at the site of the puncture during the procedure. In 18 cases (94.7%) the CDT procedure was completed successfully and without early interruption. At the start of the CDT, the average pain score was 0.3 ± 1.1, 2.0 ± 2.3 after 6 hours, and 0.8 ± 2.0 at the end of the CDT procedure.

Conclusion: The study has shown that the CaveoVasc® Protection Device is safe and effective. Avoiding major bleeding complications at the access site increases patients' safety of CDT

0.5.1 Aneurysmen

FV 73

30-Tages-Ergebnisse aus dem ZEPHYR-Register - EVAR bei asymptomatischem AAA mit dem Zenith Alpha™ Abdominal Endovascular Graft

Johannes Hatzl¹; Michiel van Basten Batenburg²; Tilo Kölbel³; Guido Rouhani⁴; Dierk Scheinert⁵; Hubert Schelzig⁶; Eric Verhoeven⁷; Philippe W. M. Cuypers²; Dittmar Böckler¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Heidelberg, Germany; ²Catharina Hospital, Department of Vascular Surgery, Eindhoven, Netherlands; ³Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Universitäres Herz- und Gefäßzentrum, Klinik für Gefäßmedizin, Hamburg, Germany; ⁴Klinikum Frankfurt Höchst, Klinik für Chirurgie, Frankfurt am Main, Germany; ⁵Universitätsklinikum Leipzig, Klinik und Poliklinik für Angiologie, Leipzig, Germany; ⁶Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Düsseldorf, Germany; ⁷Klinikum Nürnberg, Klinik für Gefäßchirurgie, Nürnberg, Germany

Hintergrund

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

Zielsetzung

Es werden die 30-Tages-Ergebnisse nach EVAR mit dem Zenith Alpha™ Abdominal Endovascular Graft aus dem ZENITH ALPHA for aneurYsm Repair Registry (ZEPHYR) berichtet.

Material und Methoden

Das ZEPHYR Register ist ein sog. „physician initiated“ multizentrisches, nicht randomisiertes, einarmiges, prospektives „real world“ Register. Einschlusskriterien waren asymptomatische AAA mit einem maximalen Durchmesser ≥ 50 mm bzw. einem Wachstum > 5 mm über 6 Monate mit einer proximalen AAA-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 30 Tagen. 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, Luxemburg und den Niederlanden eingeschlossen. 340 Patienten wiesen eine auswertbare 30-Tage-Nachsorge auf. Das Alter betrug im Median 73,0 Jahre (Interquartilsabstand: 68,0-79,0). 34 Patienten waren weiblich (9,8%). Der primäre Endpunkt Behandlungserfolg konnte in 329 Patienten erreicht werden (94,8%). Technischer Erfolg konnte bei 333 Patienten erzielt werden (96,0%). Bei sieben Patienten (2,0%) zeigte sich eine unbeabsichtigte Überstentung von Nierenarterien bzw. bei sechs Patienten einer A. iliaca interna (1,7%). In einem Fall konnte die Prothese vor Freisetzung nicht adäquat positioniert werden (0,3%). Klinischer Erfolg nach 30 Tagen konnte bei 343 Patienten erreicht werden (98,8%). Nach 30 Tagen bestanden bei drei Patienten Schenkelverschlüsse (0,9%) und bei einem Patienten eine Typ-1b-Endoleckage (0,3%). Reinterventionen innerhalb der ersten 30 Tage wurden bei sechs Patienten durchgeführt (1,7%). 70% der Implantationen erfolgten perkutan über die Femoralarterien.

Schlussfolgerung

Die Verwendung des Zenith Alpha™ Abdominal Endovascular Graft ist in den ersten postoperativen 30 Tagen sicher und stellt bei hohem Anteil (70%) an perkutanen Gefäßzugängen und low profile Design eine Ergänzung des endovaskulären Armamentariums bei der Versorgung des AAA dar. Ergebnisse zum langfristigen Behandlungserfolg sind noch ausstehend.

0.5.1 Aneurysmen

FV 74

Vergleichsstudie zweier Iliac-side-branched-Devices zum Erhalt des Blutflusses durch die A. iliaca interna bei Patienten mit aorto-iliakalen Aneurysmen

Spyridon Mylonas¹; Giorgos Ioannides²; Wael Ahmad²; Jan Brunkwall²; Bernhard Dorweiler²

¹Universitätsklinikum Köln, Klinik und Poliklinik für Gefäßchirurgie, Köln, Germany;

²Universitätsklinikum Köln, Klinik und Poliklinik für Gefäßchirurgie – Vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie, Köln, Germany

Zielsetzung: Ziel dieser Studie war die Untersuchung und Präsentation der mittelfristigen Ergebnisse nach Implantation des E-liac®-Stentgrafts (Jotec GmbH, Hechingen, Deutschland) und des Zenith Branch Endovascular Graft-Iliac Bifurcation®-Stentgrafts (ZBIS; Cook Medical Inc, Bloomington, IN, USA) zur Aufrechterhaltung des Blutflusses in die A. iliaca interna (AII) bei Aneurysmen mit Beteiligung der iliakalen Bifurkation, sowie die Identifikation möglicher Leistungsunterschiede zwischen diesen beiden Stentprothesen.

Material und Methoden: Identifiziert wurden zunächst elektiv operierte Patienten, welche zwischen Januar 2014 und Dezember 2018 entweder mit dem E-liac®-Stentgraft oder mit dem ZBIS®-Stentgraft behandelt wurden. Es folgte eine retrospektive Analyse verschiedener Ausgangsmerkmale, sowie prä- und intraoperativer Bildgebungs- und klinischer Follow-Up-Daten, um den technischen Erfolg, die Prothesendurchgängigkeit, die Notwendigkeit einer Reintervention und die Mortalität zu bewerten.

Ergebnisse: 40 mit ZBIS® behandelte Patienten und 44 mit E-liac® behandelte Patienten wurden eingeschlossen. Technischer Erfolg wurde bei 95 der insgesamt 99 Implantationen, ohne statistisch signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen, erreicht: 93,7% gegenüber 98,0% (p.114). Während der ersten 30 Tage traten drei Verschlüsse des iliakalen Seitenarms in der ZBIS®-Gruppe und ein Verschluss des iliakalen Seitenarms in der E-liac®-Gruppe auf. In der ZBIS®-Gruppe kam es perioperativ zu einem Todesfall. Die mediane Nachbeobachtungszeit betrug 37 Monate in der ZBIS®-Gruppe und 28 Monate in der E-liac®-Gruppe (p. 657). Sechs Patienten aus der ZBIS®-Gruppe und sieben aus der E-liac®-Gruppe nahmen nicht mehr an den Nachsorgeuntersuchungen teil. Unter den verbleibenden Patienten wurden während der Nachbeobachtungszeit zwei weitere Todesfälle registriert, einer in jeder Gruppe. Weiterhin wurden in dieser Zeitspanne vier Reinterventionen in der E-liac®-Gruppe und zwei in der ZBIS®-Gruppe durchgeführt. Nach Kaplan-Meier-Analyse wurde die Reinterventionsfreiheit für die ZBIS®-Gruppe auf 87,2% und für die E-liac®-Gruppe auf 86,0% geschätzt (p. 563). Die Schätzungen für die Offenheitsraten betragen 89,7% respektive 95,3% (p. 317).

Schlussfolgerung: Das E-liac®-Stentgraft und das ZBIS®-Stentgraft zeigten eine vergleichbar hohe mittelfristige Durchgängigkeit und ähnlich niedrige Reinterventionsraten. Es werden langfristige Vergleichsdaten benötigt, um Leistungsunterschiede zwischen den verschiedenen IBDs auszumachen und um gegebenenfalls Patienten identifizieren zu können, welche von der Implantation eines bestimmten Stentgrafts profitieren würden.

0.5.1 Aneurysmen

FV 75

Safety, feasibility, and efficacy of the Gore® Excluder® - side branch endoprosthesis in the treatment of (aorto-)(bi-)iliac aneurysms in 47 consecutive patients – a single center experience.

Johannes N. Hoffmann¹; Ahmed Soliman¹; Johannes Bernheim¹; Ahmed Gomaa¹; Benjamin Juntermanns²; Mikolaj Walensi¹

¹CONTILIA Heart and Vascular Center - Elisabeth Hospital Essen, Department of Vascular Surgery and Phlebology, Essen, Germany; ²HELIOS Group, MVZ for Vascular Medicine, Krefeld, Germany

Objective: The Gore® Excluder® - side branch endoprosthesis for iliac arteries (iliac branch endoprosthesis, IBE) is a device for the treatment of solitary or combined (aorto-)(bi-)iliac arterial aneurysms, mainly to prevent major complications occurring from an occluded internal iliac artery (IIA), i.e. buttock claudication (approx. 16-55%) and erectile dysfunction (approx. 10-17%). The objective of our study is to evaluate the safety, feasibility, and efficacy of this IBE in the treatment of (aorto-)(bi-)iliac aneurysms.

Patients and methods: All consecutive patients, who underwent iliac aneurysm repair (solitary or combined with an endovascular aortic repair) using the Gore® Excluder® - IBE device in our clinic since 2016 were included. Indication, localization, operation time, blood loss, hospitalization time, as well as complications, reinterventions, and patency rates were evaluated. All values are given as median (range). Statistical analysis was performed by non-parametric paired tests.

Results: Between 02/2016 and 10/2020, 53 aneurysms (16 solitary, 31 combined; 6 double-sided) were treated in 47 consecutive patients (age 71 (53-89)), BMI 28 (22-45), 4 female, 4 symptomatic using the Gore® Excluder® - IBE. The implantation was successful in 52/53 cases (98%), in one case complete implantation failed due to distinctive atherosclerosis of the IIA landing zone. Hospitalization time was 7 (4-21) days, operation time 169 (80-541) min, blood loss 500 (100-3000) ml. Hemoglobin concentration (g/dl) was 14 (11-16) preoperatively and 12 (9-14) directly postoperatively (p=0.0001), transfusion of 2 (2 patients) and 4, respectively, red cell concentrates was necessary in 3 patients. Creatinine concentration (mg/dl) was 1.0 (0.5-1.65) preoperatively and 0.85 (0.39-1.51) directly postoperatively (p=0.25). Perioperative mortality and IBE-related 30-days-reintervention rate was 0%. Main surgery associated perioperative complications were the following cases: one patient required thrombectomy of the right leg due to postoperative occlusion during the hospital stay. Furthermore, one dissection of the external iliac artery, not requiring any further intervention, one occlusion of the side branch due to inappropriate dual platelet aggregation inhibition (incompliance), one case of acute kidney failure one month after surgery, not requiring dialysis and one wound healing disorder, were observed. The median follow-up time was 6 months (4 days - 2.6 years) with an overall patency rate of 98% of the IBEs (52/53 devices).

Conclusion: The treatment of (aorto-)(bi-)iliac arterial aneurysms using the Gore® Excluder® - IBE is safe and feasible and shows excellent short-term patency rates and low perioperative complication rates. To validate long-term results, further follow-ups of the treated patients are required, ideally using contrast enhanced sonography (e.g. SonoVue®) or CT angiography.

0.5.1 Aneurysmen

FV 76

Custom made iliac fenestrated devices – eine endovaskuläre Alternative für A.-iliaca-communis-Aneurysmata

Jörn Radunski; Alexander Stehr

Evangelisches Krankenhaus Mülheim an der Ruhr, Gefäßchirurgie, Mülheim an der Ruhr, Germany

Hintergrund:

Wir berichten im Folgenden über den technischen Erfolg und Offenheitsraten der Anaconda custom made iliac fenestrated devices IFD (Terumo Aortic, Inchinnan, Somerset, NJ) bei komplexen iliakalen Pathologien zum Erhalt der Perfusion der A. iliaca interna zur Risikoreduktion einer potentiellen Rückenmarksischämie nach endovaskulärer Aortenreparatur (EVAR).

Fragestellung:

Dokumentation von technischem Erfolg und primärer Offenheit als Alternative zur der iliakalen Bifurkationsprothese.

Material und Methoden:

Im Zeitraum zwischen 06/2017 und 11/2020 wurden im Evangelischen Krankenhaus Mülheim insgesamt 8 iliakale Aneurysmen bei 7 Patienten mit einem custom made iliac fenestrated device in Kombination mit einer fenestrierten Anaconda Prothese bei komplexen aorto-iliakalen Aneurysma versorgt. Eine ausreichende Landezone stellte proximal das viszerale Segment (Segment 4) und distal die A. iliaca externa dar. Bei 6 Patienten wurde die IFD unilateral implantiert, bei einem Patienten bilateral. Primärer Endpunkt der Analyse war der technische Erfolg, die primäre Offenheitsrate und das Auftreten eines Endoleaks.

Ergebnisse:

8 custom made iliac fenestrated devices wurden bei 7 Patienten (5 männlich, 2 weiblich) erfolgreich implantiert (Technischer Erfolg 100%). Die Stentimplantation in die A. iliaca interna erfolgte ausschließlich über den ipsilateralen Zugang mit einer dirigierbaren Schleuse. Das follow-up lag zwischen 1 und 36 Monaten. In diesem Zeitraum lag die primäre Offenheitsrate bei 100%. In dem Beobachtungszeitraum konnte 1 Endoleak detektiert werden.

Zusammenfassung:

In dieser Analyse mit einem follow-up von 1 - 36 Monaten stellt die Implantation von custom made fenestrated devices eine sichere und dauerhafte Alternative zu den iliakalen „off the shelf“ Bifurkationsprothesen mit einem hohen technischen Erfolg und geringer Re-Interventionsrate dar.

0.8.1 Septisches Update 4.0

FV 77

Aortenersatz mittels thorakalem Homograft bei infizierten thorakalen/abdominellen Endografts und Aortenprothesen

Hartmut Rimpler

Vivantesklinikum Berlin Friedrichshain, Gefäß - und Thoraxchirurgie, Berlin, Germany

Problem

Infektsituationen der Aorta (Protheseninfekt, Fisteln zu Ösophagus oder Bronchus, Endograftinfekte) bedürfen wegen der Lebensbedrohung einer Sanierung, weil konservative Therapieversuche scheitern.

Methode

Es wurden innerhalb von 7 Jahren bei 15 Patienten ein Homograft implantiert, davon 4x in thorakaler Position. Das Homograft war immer ein Abschnitt einer thorakalen Aorta. Die abgehenden Intercostalarterienabgänge wurden auf steriler Werkbank vernäht (Prolene 5/0).

Thorakale Indikationen: 1x bronchiale Fistel, 1x ösophageale Fistel, 1x Endograftinfekt, 1x Protheseninfekt

Abdominelle Indikationen: 9x Stentinfekt und 2x Protheseninfekt

Ergebnisse

Der operative Einsatz war immer sicher. Die Versorgung durch die Gewebebank der DGFG war immer gewährleistet. 1x beobachteten wir eine fragliche Ruptur (oder Nahtinsuffizienz eines vernähten Interkostalarterienabgangs), 1x einen Abszess mit Candida (tödliche Blutung thorakal) und 1x eine Nahtinsuffizienz zu einem Stentgraft. Anlässlich thorakaler Implantationen wurde 3x eine Lungenunterlappenresektion simultan ausgeführt (2x zur Blutungskontrolle!).

Diskussion

Thorakale Homografts sind elastischer als abdominelle Homografts. Die Qualität war immer gut. Die Durchmesser der Homografts sind durch Homograft Grössenauswahl individuell auf den Empfänger justierbar. Gegenüber dem Homograft ist die Vena femoralis in ihrem Durchmesser als Ersatz für Aneurysmapatienten eher zu klein. Das gilt besonders auch im thorakalen Bereich. Der Langzeitverlauf des Homografteinsatzes ist jedoch nicht vorhersagbar.

Schlußfolgerung

Homografts aus der thorakalen Aorta eignen sich neben thorakalen Ersatz auch für den abdominellen Ersatz vorzüglich.

0.5.1 Aneurysmen

FV 78

Personalisiertes Management des aortalen Protheseninfekts – Ergebnisse nach operativem Ersatz mit bovinem Perikard und alleiniger konservativer Therapie

Ilaria Puttini

Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, Gefäßchirurgie, München, Germany

Einleitung: Mit einer 2-Jahres-Inzidenz von 0,2% stellt der abdominale aortale Protheseninfekt eine seltene, aber schwerwiegende Komplikation nach offenem oder endovaskulärem Aortenersatz dar. Die aktuelle ESVS-Leitlinie empfiehlt die komplette Entfernung des alloplastischen Materials und eine in-situ-Rekonstruktion der Aorta. Nicht-operable Patienten sollen einer Langzeitantibiose zugeführt werden. Wir berichten über unsere Ergebnisse mit bovinem Perikard und der alleinigen konservativen Therapie.

Methoden: Alle Patienten mit aortalem Protheseninfekt wurden in einer prospektiv geführten Datenbank erfasst. Der präoperative Status, prozedurale Details und Follow-up wurden der elektronischen Patientenakte entnommen. Infektiologische Details, antibiotisches Regime und Einstufung gemäß der Lyon Kriterien (positiv bei 88%) wurden erfasst. Zudem erfolgte eine qualitative und quantitative Analyse der PET/CTs mit der maximum uptake (SUVmax) Methode bei 71% der Patienten. Primäre Endpunkte dieser Studien sind die Sterblichkeit zu verschiedenen Zeitpunkten (KH-Aufenthalt, 90 Tage, 12 Monate und weiteres FU).

Ergebnisse: Von Januar 2013 bis Dezember 2020 wurden 38 Patienten (31 M, 68 ± 10a) operativ und 11 Patienten (11 M, 78±6a) konservativ behandelt. Die mediane Zeit bis zum Protheseninfekt betrug 46±51 Monate (30% Frühinfekte < 90d). Ein prä- und intraoperativer Erregernachweis gelang in ca. 80%. 71% der Patienten erhielten ein PET-CT mit signifikant unterschiedlichem Uptake-Muster bei einigen hochvirulenten Erregern (Candida, Salmonellen). Bei 38 operativ behandelten Patienten wurde eine handgenähte bovine Perikardprothese implantiert (11xRohr-/27xY-Prothese). Die technische Erfolgsrate war 100%, die mittlere OP-Zeit 491±173min. Postoperativ kam es zu einem akuten Nierenversagen in 29% (7x dauerhafte Dialysepflichtigkeit) und zu einer Langzeitbeatmung in 40% der Patienten. Die Krankenhaussterberate betrug 31%, die 90 Tage-, 1-Jahres und Gesamtsterberate lag bei 35%, 45% und 47% bei einem medianen Follow-up von 14 Monaten. 11 Patienten wurden aufgrund hohem Operationsrisiko (n=6) und Ablehnung einer operativen Therapie (n=5) mittels einer Langzeitantibiose konservativ behandelt. Die Krankenhaussterberate betrug 18%, die, 90 Tage-, 1-Jahres und Gesamtsterberate betrug 27%, 45% und 64%. Diese Patienten wurden 6 Monate nach Entlassung, sowie danach jährlich klinisch und mittels PET-CT überwacht. Das mediane FU betrug 13 Monate. Bei den konservativ behandelten Patienten zeigte sich ein quantitativer Abfall des Uptakes unter Langzeitantibiose. In den FU-PET-CTs zeigte sich der SUVmax im Mittel um 30% reduziert.

Diskussion: Ein aortaler Protheseninfekt bedeutet für die betroffenen Patienten eine lebensbedrohliche Komplikation. Demgegenüber steht eine hohe Mortalität nach chirurgischer sowie konservativer Behandlung. Zukünftig sollten weitere Möglichkeiten der präoperativen Risikoevaluation, z.B. mittels quantitativem PET/CT, evaluiert werden.

0.8.1 Septisches Update 4.0

FV 79

Einsatz der biosynthetischen Omniflow II™-Prothese in der septischen Gefäßchirurgie

Florian Elger; Rukiye Secer; Sarah Ahrens; Matus Svicin; Gabriela Maass; Ingo Kutschka

Universitätsmedizin Göttingen, Abteilung für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Göttingen, Germany

Hintergrund:

Infizierte Kunststoffprothesen in der Gefäßmedizin stellen nach wie vor große Herausforderungen an die behandelnden Chirurgen und gehen mit einer erhöhten Mortalität und einem erhöhten Risiko für einen Extremitätenverlust einher. Beim floriden Infekt ist eine Explantation des infizierten Grafts in der Regel nicht zu vermeiden. Ein Ersatz durch autologe Venenbypässe ist in solchen Fällen zu favorisieren ist aber bei fehlendem Material oder bei der Notwendigkeit eines kaliberstarken Ersatzes nicht immer umsetzbar. Biosynthetische Gefäßprothesen sind heutzutage flächendeckend verfügbar und stellen in solchen Fällen eine mögliche Alternative dar, insbesondere, wenn kein autologer oder homologer Gefäßersatz realisierbar oder sinnvoll ist.

Material/ Methoden:

Wir stellen eine retrospektive Betrachtung von 60 durchgeführten peripheren Gefäßrekonstruktionen mit biosynthetischen Kollagenprothesen (Omniflow II™) an und zeigen die Ergebnisse insbesondere im Hinblick auf den Einsatz in septischen OP-Gebieten sowie auf Offenheits- und Revisionsraten. Biosynthetische Kollagenprothesen zeigen dabei in unserem Kollektiv sehr gute Ergebnisse bezüglich des Einsatzes in der septischen Gefäßchirurgie und niedrige Revisionsraten im Verlauf.

Schlussfolgerung:

Obwohl die biosynthetischen Omniflow II™ Kollagenprothesen laut Ihrer Anwendungsbeschreibung nicht für den Einsatz in infizierten OP-Gebieten bestimmt sind, gibt es Hinweise auf eine gute Einsetzbarkeit in der septischen Gefäßchirurgie. In unserer Abteilung wird die Prothese daher häufig und mit guten Ergebnissen für Rekonstruktionen in septischen OP-Gebieten eingesetzt. Durch die Verfügbarkeit der Prothese in verschiedenen Längen und Diametern bietet sie in einigen Szenarien Vorteile gegenüber autologer Vene. Das Handling der Prothese ist anwenderfreundlich und zeigt aus unserer keine relevanten Nachteile gegenüber anderen Prothesen.

1.7 Offen Chirurgische Verfahren

FV 80

Der Einsatz kryokonservierter Allografts und boviner Perikardpatches zur Behandlung aortaler Prothesen- und Stentprotheseninfektionen

Moritz Wegner; Spyridon Mylonas; Jan Brunkwall; Bernhard Dorweiler

Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für vaskuläre und endovaskuläre Gefäßchirurgie, Köln, Germany;

Hintergrund und Fragestellung: Infektionen von aortalen Gefäß- und Gefäßendoprothesen stellen schwerwiegende Komplikationen nach rekonstruktiven aortalen Eingriffen dar. In den aktuellen ESVS-Leitlinien wird eine komplette Explantation des Prothesenmaterials mit anschließender in-situ Rekonstruktion der Aorta empfohlen. Ziel dieser Studie ist die Evaluation unterschiedlicher operativer Strategien zur Behandlung aortaler Gefäßprotheseninfektionen.

Methoden: In diese retrospektive Studie wurden 58 Patienten mit aortaler Prothesen- oder Endoprotheseninfektion, die zwischen Januar 2015 und Dezember 2019 in unserer Abteilung behandelt wurden, eingeschlossen. 46 dieser Patienten waren männlich, der Altersmedian lag bei 76 Jahren. Die Indexoperationen waren: 1 Ch-TEVAR, 2 TEVAR, 4 FEVAR, 1 sandwich-TEVAR, 16 EVAR, 5 EVAR mit ISB, 2 Rohrprothesen, 12 aorto-billiakale Prothesen, sowie 15 aorto-bifemorale Prothesen. Das mediane Intervall von Indexoperation bis zur Diagnosestellung betrug 25,8 (1-38) Monate. Bei 13 Patienten bestand eine aorto-enterale Fistel, bei 3 Patienten eine aorto-ureterale Fistel. Aorto-tracheale und aorto-ösophageale Fisteln traten bei jeweils einem Patienten auf. 17 Patienten wurden mit Homografts behandelt, 13 Patienten mit einer Rekonstruktion aus tiefen Femoralvenen und 11 Patienten mit einer Kombination aus beidem. Silber-beschichtete Prothesen wurden bei 9 Patienten verwendet, eine aus bovinem Perikard geformte Prothese mit Omniflow-II-Verlängerung bei 4 Patienten. Risikobedingt erfolgte bei 4 Patienten ein konservatives Vorgehen.

Ergebnisse: Die 30-Tages-Mortalität betrug 27,5%. 7 der 13 Patienten mit aorto-enteraler Fistel verstarben im Multiorganversagen nach Insuffizienz der enteralen Rekonstruktion. Während des medianen Nachbeobachtungszeitraums von 39 (9-68) Monaten verstarben alle konservativ behandelten Patienten. Bei 9 Patienten waren keine Follow-Up-Informationen erhebbar. Die 3-Jahres-Überlebensrate betrug 62,1%. Bei 3,7% der Patienten kam es zu Re-Infektionen, bei 46,3% der Patienten wurden Folgeeingriffe auf Grund von Prothesenverschlüssen, Re-Infektionen oder Aneurysmen notwendig.

Schlussfolgerung: In der Behandlung der seltenen, jedoch potenziell tödlichen, Infektion aortaler Prothesen und Endoprothesen stellt die Anwendung von Homografts oder biologischen Materialien eine sichere und effiziente Lösung zur Gefäßrekonstruktion dar, sofern kein autologes Venenmaterial zur Verfügung steht. Die Behandlungsstrategie sollte hierbei individuell auf die Lebenssituation des Patienten, die Verfügbarkeit von Gefäßersatzmaterial und die chirurgische Expertise zugeschnitten sein.

0.8.1 Septisches Update 4.0

FV 82

Ergebnisse der chirurgischen Behandlung infizierter Aortenprothesen nach offenem Aortenersatz

Abdulahkim Ibrahim; Andreas Kyriakou; Alexander Oberhuber; Johannes Frederik Schäfers

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

Zielsetzung: Die Protheseninfektion nach offenem Aortenersatz stellt eine seltene, jedoch unbehandelt fast immer tödliche Komplikation der Operation des Aortenaneurysma dar. Eine der Möglichkeiten bei Aortenprotheseninfektionen ist die In-situ-Rekonstruktion mittels rifampicingetränkter Prothese. Darüber hinaus ist die Rekonstruktion mit silberbeschichteter Prothese oder bovinem Perikard etabliert. Ziel der Arbeit war die Darstellung der Ergebnisse nach Explantation und Ersatz mittels alloplastischem oder xenogen Ersatz an unserer Klinik.

Methoden: Es erfolgte die retrospektive Erfassung aller Fälle, in denen eine infizierte Aortenprothese nach offenem Aortenersatz mittels Explantation und In-situ-Rekonstruktion erfolgte. Über einen Zeitraum von 2011 bis zum 2020 konnte 22 Patienten mit offenem Aortenersatz bei Protheseninfektionen identifiziert und eingeschlossen werden, dabei handelt es sich um 16 Männer (72%) und 6 Frauen (28%). Das durchschnittliche Alter lag insgesamt bei 66 Jahren. Es wurde bei 15 Patienten (68%) eine rifampicingetränkter alloplastischen Ersatz durchgeführt. Der primäre Endpunkt der Untersuchung war die Sterblichkeit im stationären Aufenthalt. Als sekundäre Endpunkte wurden die graft-bezogene Komplikationen, sowie die Reinfektion und Sterblichkeit im Nachbeobachtungszeitraum untersucht. Die restlichen Patienten wurden mit alloplastischem Aortenersatz mit Silberprothese (n=4, 18%), alleinigem Aortenersatz mit Dacronprothese (n=2, 9%) und einem Aortenersatz mit bovinem Pericard (n=1, 4%) versorgt.

Ergebnisse: Die in-hospital Mortalität lag bei 13,6 % (3 Patienten). Das mittlere follow-up betrug 11 Monate (1-64). In diesem Zeitraum traten keine weiteren Todesfälle auf. Der Gesamtaufenthalt betrug durchschnittlich 31 Tage (2-115) und die Intensivaufenthaltsdauer durchschnittlich 26 Tage (0-106). Die durchschnittliche Beatmungsdauer betrug 203 Stunden (0-473). Es lag eine zusätzliche aortoenterische Fistel bei 13 Patienten (59%). Graft-bezogene Komplikationen traten bei 22 % auf. Hierbei stellten Verschlüsse der Prothese die häufigste Komplikation dar (n=4, 18%). Im Nachbeobachtungszeitraum lag die Reinfektionsrate nur bei einem Patienten (4%). Ein postoperativ neu aufgetretenes akutes Nierenversagen zeigte sich bei fünf Patienten (22%). Ein Patient wurde langfristig dialysepflichtig.

Zusammenfassung: Aortenprotheseninfektionen zeigen bei konservativer Behandlung fast immer einen letalen Verlauf. Der Prothesenwechsel mit rifampicingetränkter Gefäßprothese bei Infektionen nach offener Aortenoperation stellt eine Behandlungsoption mit akzeptabler Morbidität und Mortalität dar. Insbesondere die Verfügbarkeit und im Vergleich zur autologem Ersatz geringe operative Morbidität scheinen einen Vorteil dieser Behandlung zu sein. Allerdings besteht ein Risiko der Reinfektion der neu eingebrachten Gefäßprothese im längerfristigen Verlauf und verlangt eine engmaschige Nachbeobachtung.

0.1.1 Innovationen in der Gefäßmedizin/-chirurgie

FV 83

Transluminale Ballonkompression zur Generierung von mechanisch stabilen fibrin-basierten bioartifiziellen Gefäßprothesen

Florian Helms¹; Axel Haverich¹; Ulrike Böer¹; Mathias Wilhelmi²

¹Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, Hannover, Germany; ²St. Bernward Krankenhaus Hildesheim, Klinik für Gefäßchirurgie, Hildesheim, Germany

Hintergrund

Ein Großteil der Komplikationen bei der Anwendung kleinlumiger Gefäßprothesen aus alloplastischen Materialien ist entweder auf eine insuffiziente Biokompatibilität oder fehlende Elastizität mit resultierendem „Compliance Mismatch“ zurückzuführen. Eine vielversprechende Alternative im Hinblick auf diese Limitationen liefert das vaskuläre Tissue Engineering mit der Generierung möglichst biomimetischer Prothesen. Mit exzellenter Bio- und Hämokompatibilität stellt Fibrin ein nahezu perfektes Matrixmaterial für bioartifizielle Gefäßprothesen dar. Die größte Hürde auf dem Weg zur breiten klinischen Anwendung Fibrin-basierter Gefäßprothesen bleibt jedoch bis heute die insuffiziente biomechanische Stabilität unverarbeiteter Fibrinmatrizes.

Fragestellung

Es wurde evaluiert, inwiefern die biomechanische Stabilität Fibrin-basierter bioartifizieller Gefäßprothesen durch eine in vitro- Kompression der Prothesenwände mithilfe eines intraluminal platzierten Angioplastieballons optimiert werden kann.

Material und Methoden

Fibrinprothesen mit einem äußeren Durchmesser von 7.5 mm und einer Länge von 10 cm wurden in einer vaskulären Gussform hergestellt. Nachdem die initiale Polymerisation durch Zugabe der Gerinnungsfaktoren II und XIII gestartet wurde, wurde ein Angioplastieballon (6 F, 8 mm x 200 mm) eingebracht und mit verschiedenen Kompressionsdrücken zwischen 0.125 Bar und 4 Bar gefüllt. Anschließend wurden die kompaktierten Prothesen hinsichtlich der Dichte des Fibrinnetzwerkes sowie ihrer biomechanischen Stabilität und ihrer dynamischen Compliance evaluiert.

Ergebnisse

In scanning-elektronenmikroskopischen Aufnahmen zeigte sich mit steigenden Kompressionsdrücken eine zunehmende Homogenität und Dichte des Fibrinnetzwerkes. In der biomechanischen Analyse konnte ein optimaler Kompressionsdruck von 0.5 Bar eruiert werden, bei dem die resultierenden Gefäßprothesen einem maximalen intraluminalen Füllungsdruck von 199.8 mmHg (gegenüber 94.0 mmHg in der nicht-komprimierten Kontrollgruppe) standhielten. Zudem zeigten die komprimierten Prothesen physiologische elastische Eigenschaften, die der Elastizität und Compliance vergleichbarer nativer Gefäße entsprachen.

Schlussfolgerung

Die transluminale Ballonkompression ist eine einfache und reproduzierbare Methode zur Herstellung hochkompakterer Fibrinmatrizes im vaskulären Tissue Engineering. Die hierbei generierten Fibrinprothesen weisen biomimetische elastische Eigenschaften auf und halten auch supraphysiologischen Drücken stand.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 84

Senescence is connected to extracellular matrix degeneration in human abdominal aortic aneurysm

Franziska Horn¹; Anja Hofmann¹; Steffen Wolk¹; Yazan Khorzom¹; Pamela Sabarstinski¹; Henning Morawietz²; David M. Poitz³; Christian Reeps¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Dresden der TU Dresden, Klinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Bereich Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie, Dresden, Germany; ²Universitätsklinikum Carl Gustav Dresden der TU Dresden, Medizinische Klinik und Poliklinik III, Bereich Gefäßendothel und Mikrozirkulation, Dresden, Germany; ³Universitätsklinikum Carl Gustav Dresden der TU Dresden, Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Dresden, Germany

Objective In abdominal aortic aneurysms (AAA), a progression in vessel wall degeneration can lead to rupture with mortality rates. Senescent cells are found in aged arteries and atherosclerotic plaques. They release factors known for inducing inflammation and tissue remodelling. However, their role in human AAA disease is only poorly understood. **Hypothesis** We hypothesized that markers for senescence are found in AAA and associate with the degeneration of the vessel wall. **Materials and Methods** AAA walls were obtained from elective open repairs (eAAA, n=17) or surgery due to rupture (rAAA, n=9). Aortas from patients with peripheral artery disease served as controls (n=4). Paraffin sections were stained for senescence marker gamma H2A histone family member X (γ H2AX) and the "age pigment" lipofuscin with Sudan Black B (SBB). Medial degeneration was assessed by scoring elastic fibres breakdown and collagen was visualized by Picro-sirius red staining. Alpha-smooth muscle actin (α SMA) and CD31 were stained and quantified. Proliferating cells were analyzed by proliferating cell nuclear antigen (PCNA). **Results** Patients in the PAD control group (55.8 \pm 7.8 y) were significantly younger than eAAA (67.3 \pm 8.8, $p < 0.05$) and rAAA patients (71.8 \pm 7.3, $p < 0.01$). Senescence marker SBB was increased in eAAA ($p < 0.05$) and rAAA ($p < 0.01$) compared to controls, whereas γ H2AX was similar in all groups. In rAAA, SBB was positively associated with age ($r_S=0.61$, $p < 0.05$, $n=12$). None of the senescence markers correlated with the AAA diameter, CD31 and α -SMA positive areas. γ H2AX showed a negative correlation with collagen content in eAAA ($r_S=-0.62$, $p < 0.01$, $n=21$). In addition, presence of SBB was higher in rAAA with a high elastin breakdown ($p < 0.05$) and tended to be higher in eAAA ($p=0.095$). PCNA, a marker for proliferating cells, co-localized with inflammatory infiltrates and increased with SBB in eAAA ($r_S=0.46$, $p < 0.05$, $n=19$). Furthermore, PCNA tended to be positively associated with γ H2AX in eAAA ($r_S=0.44$, $p=0.055$, $n=20$). **Conclusion** Supporting our hypothesis, markers for senescence are increased in AAA tissue and are linked to extracellular matrix degradation especially in eAAA.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 85

Assessment of pro-inflammatory pathways and linkages to plaque stability in patients with asymptomatic and symptomatic carotid artery stenosis

Frieda Frank¹; Anja Hofmann¹; Pamela Sabarstinski¹; Yazan Khorzom¹; David M. Poitz²; Steffen Wolk¹; Christian Reeps¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Dresden der TU Dresden, Klinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Bereich Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie, Dresden, Germany;

²Universitätsklinikum Carl Gustav Dresden der TU Dresden, Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Dresden, Germany

Introduction About 15 % of all ischemic strokes are caused by the narrowing or complete occlusion of carotid arteries due to atherosclerotic plaques. Stabilization of vulnerable plaques that are prone to rupture represents one option to prevent ischemic strokes. This requires a detailed knowledge about the molecular mechanisms transforming a stable towards an unstable plaque. **Aim** Within the present study, we aimed to compare the activation of the pro-inflammatory signaling pathways: extracellular receptor kinase 1/2 (Erk1/2), c-Jun N-terminal kinases (JNK) and p38 mitogen activated protein kinase (p38MAPK) and their linkage to determinants of plaque stability in patients with asymptomatic and symptomatic carotid artery stenosis. **Material and Methods** Atherosclerotic plaques were collected during endarterectomy from patients with asymptomatic (AS, n=20) and symptomatic (SS, n=20) carotid stenosis. Activation of Erk1/2, JNK and p38MAPK was analyzed by Western blot. Plaque stability was evaluated by quantification of macrophage, smooth muscle cell (SMC) and collagen content and the scoring of presence of a necrotic core, large areas of calcification, intramural hemorrhage and healed ruptures, which were identified by multiple layers of fibrous caps beneath the luminal fibrous cap. **Results** Phosphorylation of Erk1/2, JNK and p38MAPK as well as collagen, SMC and macrophage content were similar between AS and SS. In symptomatic patients, more areas of calcification were found (p=0.02). In AS, collagen content tended to be negatively associated with p p38MAPK (rS=-0.39, p=0.09, n=19). p Erk1/2 was slightly connected to large areas of calcification (rS=0.40, p=0.08, n=20). In plaques obtained from SS, p-p38MAPK was strongly associated with large areas of calcification (rS=0.75, p=0.0001, n=20) and macrophage content (rS=0.57, p=0.045, n=13). Furthermore, an inverse correlation between p-JNK and healed intraplaque ruptures was found (rS=-0.43, p=0.05, n=20). **Conclusions** Activation of the p38MAPK pathway was positively associated with calcification and macrophage content. Plaques containing healed ruptures showed less activation of JNK. Both pathways represent interesting targets for further analysis to stabilize existing atherosclerotic plaques.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 86

Soluble LOX-1 concentrations increase with the aortic diameter in patients with abdominal aortic aneurysms

Yazan Khorzom¹; Anja Hofmann²; David M. Poitz³; Pamela Sabarstinski¹; Margarete Möglich¹; Franziska Horn¹; Bianca Hamann¹; Coy Brunssen⁴; Henning Morawietz⁴; Steffen Wolk¹; Christian Reeps¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Dresden der TU Dresden, Klinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Bereich Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie, Dresden, Germany; ²Universitätsklinikum Carl Gustav Dresden der TU Dresden, Klinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Bereich Gefäßendothel und Mikrozirkulation, Dresden, Germany; ³Universitätsklinikum Carl Gustav Dresden der TU Dresden, Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Dresden, Germany; ⁴Universitätsklinikum Carl Gustav Dresden der TU Dresden, Medizinische Klinik und Poliklinik III, Bereich Gefäßendothel und Mikrozirkulation, Dresden, Germany

Background The risk of rupture of abdominal aortic aneurysms (AAA) increases with the AAA diameter and is associated with high case fatality rates. The lectin-like oxidized low-density lipoprotein receptor 1 (LOX 1) is the major receptor for the cellular uptake of oxidized low-density lipoprotein. A soluble form of LOX-1 (sLOX-1) was discussed to be a marker for assessment of cardiovascular risk. However, nothing is known about associations between sLOX-1 and the AAA diameter and the regulation of membrane-bound LOX 1 in AAA. **Materials and Methods** Serum sLOX-1 was quantified by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) in eAAA (n=71). Concentrations were compared to control patients, suffering from venous vessel varicose (n=31). Aortic tissues from patients with eAAA (n=17) and ruptured AAA (rAAA, n=11) were analyzed for LOX-1 mRNA expression by qPCR. Tissues adjacent to the AAA and aortas from patients with peripheral artery disease served as controls (ctrl, n=9). Expression was correlated with CD31 and cleaved caspase-3 positive areas, assessed by immunohistochemistry. **Results** Serum sLOX-1 was similar in controls and eAAA patients (p=0.36). In eAAA, an independent association between the aortic diameter and sLOX-1 (p < 0.05) was found after multiple linear regression analysis to adjust for the presence of hypertension, coronary artery disease, type 2 diabetes mellitus, smoking and C-reactive protein concentrations. Pearson's correlational analysis confirmed these findings (p < 0.05, rP=0.29, n=71). LOX-1 mRNA expression was higher in eAAA (p < 0.01) and in rAAA (p=0.05) when compared to controls. No differences between eAAA and rAAA were found. LOX-1 mRNA correlated with apoptosis marker cleaved caspase 3 (p < 0.05, rs=0.36, n=33) and endothelial cells marker CD31 (p < 0.05, rs=0.41, n=31). **Conclusions** sLOX 1 increases with the AAA diameter, independent of the presence of other cardiovascular risk factors. Although the present findings are only exploratory, sLOX-1 could have the potential to be a biomarker that reflects the severity of AAA. The increase in aortic LOX-1 gene expression was connected to apoptosis and endothelial cells, giving insights into possible mechanisms contributing to LOX-1 regulation in earlier stages of the disease.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 87

An induction of heme oxygenase-1 is linked to protective mechanisms in human abdominal aortic aneurysm

Anja Hofmann¹; Margarete Möglich¹; Steffen Wolk¹; Yazan Khorzom¹; Pamela Sabarstinski¹; Irakli Kopaliani²; Dmitry Egorov²; Franziska Horn¹; Coy Brunssen³; Sindy Giebe³; Bianca Hamann¹; Andreas Deussen²; Henning Morawietz³; David M. Poitz⁴; Christian Reeps¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Dresden der TU Dresden, Klinik für Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Bereich Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie, Dresden, Germany; ²Medizinische Fakultät an der TU Dresden, Institut für Physiologie, Dresden, Germany; ³Universitätsklinikum Carl Gustav Dresden der TU Dresden, Medizinische Klinik und Poliklinik III, Bereich Gefäßendothel und Mikrozirkulation, Dresden, Germany; ⁴Universitätsklinikum Carl Gustav Dresden der TU Dresden, Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Dresden, Germany

Objective Rupture of abdominal aortic aneurysm (rAAA) is associated with high mortality. Heme oxygenase-1 (gene HMOX1, protein HO-1) is a stress-induced protein and reaction products exert anti-oxidative and anti-inflammatory properties. Deletion of HMOX1 increases the susceptibility to angiotensin II-induced AAA formation in preclinical mouse models. While an induction of HO-1 is protective in various cardiovascular diseases, its role in human non-ruptured and ruptured AAA is only poorly understood. Hypothesis Our research hypothesis proposed that HO-1 is reduced in AAA and lowering is inversely associated with the AAA diameter and parameters of vessel wall degeneration. Materials and Methods AAA walls from patients undergoing elective open (eAAA, n=19) or emergency repair due to rupture (rAAA, n=11) were analyzed for aortic HMOX1/HO-1 expression by qPCR and Western blot. Aortas from patients with peripheral artery disease served as controls (n=4). Histopathological AAA wall degeneration was evaluated by elastic fiber and collagen breakdown. Oxidative stress was assessed by measuring extracellular hydrogen peroxide (H₂O₂), malondialdehyde (MDA) concentrations and the amount of oxidized proteins. Serum HO-1 was analyzed by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and the activity of matrix metalloprotease 9 (MMP9) by gelatin zymography. Results HMOX1/HO-1 expression was similarly increased in eAAA and rAAA. HO 1 expression tended (p=0.07) to be higher in eAAA samples with a diameter > 62 mm, whereas HO-1 was slightly (p=0.13) lowered in rAAA with a diameter > 94 mm. Secondary outcome variables known for their associations with AAA and HO-1 induction were tested. In eAAA, the increased HO-1 expression was correlated with a lowering in collagen (rS= 0.65; p=0.005, n=17), oxidative stress and slightly with the activity of matrix metalloprotease-9 (MMP9) (rS=-0.41, p=0.08, n=19). Serum HO 1 was analyzed in eAAA and maximum values were found in a diameter of 55-70 mm (p=0.04 vs. < 55 mm) with no further increase > 70 mm. Conclusions Aortic HO-1 expression was increased in non-ruptured and rAAA but the induction was not associated with the AAA diameter, rejecting our proposed research hypothesis. However, the increase was closely associated with a lowering in oxidative stress and MMP9 activity, suggesting a protective effect of the HO-1 induction.

12.2 Vaskuläre Biologie

FV 88

Mitochondrialer oxidativer Stress in Gefäßmuskelzellen (VSMC) in der Entstehung und Progression von Aortenaneurysmen

Bengi Su Tavis; Muhammad Arshad; Markus Wortmann; Dittmar Böckler; Susanne Dihlmann

Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Gefäßchirurgie und endovaskuläre Chirurgie, Heidelberg, Germany

Hintergrund. Erhöhter oxidativer Stress trägt zum Verlauf vieler kardiovaskulärer Erkrankungen bei. Eine der wichtigsten Quellen für oxidativen Stress sind Störungen der mitochondrialen Atmungskette, die eine sterile Inflammation verursachen. Diese zerstört zunehmend das Gewebe. Auch Angiotensin II verursacht oxidative DNA-Schäden. Anhand eines Mausmodells konnten wir zeigen, dass Tiere mit einem Defekt der Nicotinamid Nukleotid Transhydrogenase (NNT), einem zentralen Enzym der Atmungskette, eine signifikant erhöhte Inzidenz von Angiotensin II-induzierten Aortenaneurysmen aufweisen (1). Oxidativer Stress wurde auch in der humanen Aortenwand nachgewiesen (2). Es ist jedoch unklar, in wieweit Mitochondrienschäden in Gefäßmuskelzellen (VSMC) an der Entstehung und Progression abdomineller Aortenaneurysmen (AAA) beteiligt sind.

Fragestellung. (A) Sind in murinen VSMC mit NNT-Defekt verstärkt oxidative Mitochondrienschäden nachweisbar? (B) Unterscheiden sich humane VSMC aus gesunder versus aneurysmatischer Aortenwand bezüglich Mitochondrienschäden und oxidativem Stress?

Material und Methoden. Murine NNT-defiziente bzw. NNT-intakte VSMC, sowie humane VSMC aus gesunder bzw. aneurysmatischer Aortenwand wurden *in vitro* kultiviert. Ein Teil der Zellen wurde mit Angiotensin II behandelt, um zusätzlichen oxidativen Zellstress zu induzieren. Mittels Immunfluoreszenz- bzw. Biolumineszenz-Assays wurden die Größe und Zahl der Mitochondrien, oxidative DNA-Schäden, sowie die Produktion von NADP/NADPH untersucht. Luziferase-Reporter-Assays erfolgten zum Nachweis der Signalaktivität des Antioxidant response elements, welches die zelluläre Antwort auf oxidativen Stress anzeigt.

Ergebnisse. *In vitro*-Kulturen muriner NNT-defizienter VSMC wiesen signifikant mehr oxidative Schäden auf als NNT-intakte VSMC. Die Gesamtmenge an produziertem NADP/NADPH, sowie Anzahl und Fläche der Mitochondrien waren in NNT-defizienten VSMC erhöht. Der Immunfluoreszenznachweis von 8-OHdG zeigte, dass die mtDNA deutlich stärker oxidiert vorliegt. Die γ -H2A.X Immunfluoreszenz wies vor allem auf vermehrte DNA-Schäden im Zellkern NNT-defizienter VSMC hin. Präliminäre Ergebnisse an humanen Zellkulturen zeigten, dass VSMC aus Patienten mit abdominellen Aortenaneurysma ebenfalls stärker oxidativ geschädigt sind als gesunde VSMC. Sie zeigten eine erhöhte NADP/NADPH-Produktion, eine gesteigerte ARE-Stressantwort, sowie oxidierte mitochondriale und nukleäre DNA (erhöhte Mengen von 8-OHdG und γ -H2A.X). Die Wirkung von Angiotensin II auf diese Stressantwort wird derzeit noch untersucht.

Schlussfolgerung. Die Daten ergänzen frühere Befunde, nach denen mitochondrialer oxidativer Stress zu Schäden an VSMC führt. Die oxidativen Schäden sind persistierend und treten in VSMC aus Patienten mit AAA signifikant stärker auf als in gesunden Zellen. Schäden der Mitochondrienfunktion könnten daher zukünftig als diagnostische oder therapeutische Zielstrukturen der AAA-Pathogenese eingesetzt werden.

0.5.3 Trauma

FV 89

Outcome nach Rekonstruktion der A. poplitea in Folge von traumatischen Verletzungen

Alexandra Gratl; Michaela Kluckner; Florian Enzmann; Josef Klocker; Sabine Wipper

Medizinische Universität Innsbruck, Universitätsklinik für Gefäßchirurgie, Innsbruck, Austria

Hintergrund:

Traumatische Verletzungen der A. poplitea sind mit einem hohen Amputationsrisiko verbunden. Ziel dieser Studie war es, das Outcome von Patienten nach arteriellen Rekonstruktionen in diesem Segment in Abhängigkeit der Schwere des Traumas sowie der Lokalisation der poplitealen Verletzung zu untersuchen.

Material und Methoden:

In einer retrospektiven Analyse wurden Patienten, die seit 1990 aufgrund einer traumatischen Läsion der A. poplitea behandelt wurden, untersucht. Endpunkte der Analyse waren perioperative Mortalität, Amputationsraten sowie Notwendigkeit einer nachfolgenden vaskulären oder nicht-vaskulären Re-Intervention. Der MESS Score (mangled extremity severity score) wurde zur Beurteilung des Schweregrades des Traumas herangezogen. Die Verletzungen der A. poplitea wurden in supra- und infragenuale Läsionen eingeteilt, um den Einfluss dieser Faktoren auf das Outcome der Patienten beurteilen zu können.

Ergebnisse:

Insgesamt wurden 50 Patienten (38 männlich; medianes Alter 35,7 Jahre, IQR 1,8 – 54,4 Jahre) mit überwiegend stumpfen Traumata (47 Patienten – 94%) als Ursache der poplitealen Verletzungen in die Studie eingeschlossen. Bei 31 Patienten (62%) kam es zu einer Dissektion mit Verschluss der A. poplitea, bei 19 Patienten (38%) war die A. poplitea komplett durchtrennt und in 72% (36 Patienten) war die supragenuale A. poplitea betroffen. Zur Rekonstruktion der A. poplitea erfolgten 47 Interponate (46 venös, 1 PTFE), 2 direkte Anastomosierungen und eine Venenpatchplastik. Eine Fasziotomie erfolgte in 39 Patienten (78%) und eine vaskuläre Re-Intervention war in 10% der Fälle (5 Patienten) erforderlich. Die Mortalität lag bei 0% mit einer Amputationsrate von 12% (6 Patienten). Ein MESS Score > 7 wurde bei 28 Patienten (56%) ermittelt, wobei in dieser Gruppe ein kompletter Abriss der A. poplitea (14 Patienten – 50%; $p < 0,05$) sowie eine höhere Rate an durchgeführten Fasziotomien (26 Patienten – 93%; $p < 0,01$) beobachtet wurde. Die Amputationsrate wurde davon nicht beeinflusst (24 Patienten – 14%; $p=0,584$). Patienten mit einer Beteiligung des infragenualen Segments der A. poplitea und daraus resultierender Rekonstruktion bis in das crurale Segment benötigten keine vaskulären Re-Interventionen, bei Patienten mit supragenualer Lokalisation der Gefäßverletzung war in 14% der Fälle eine vaskuläre Re-Intervention erforderlich. Dies war mit einer geringeren, nicht signifikanten, Amputationsrate von 8% ($p=0,209$), assoziiert.

Schlussfolgerung:

Trotz notfallmäßiger Versorgung sind popliteale Gefäßverletzungen mit einem beträchtlichen Risiko einer Amputation assoziiert. Bei Patienten mit einem schwereren ursächlichen Trauma (MESS > 7) erfolgte häufiger eine Fasziotomie, ein MESS > 7 hatte jedoch keinen Einfluss auf die Amputationsrate. Patienten mit supragenualen Verletzungen der A. poplitea benötigen häufiger vaskuläre Re-Interventionen, waren aber mit geringeren Amputationsraten assoziiert.

0.5.3 Trauma

FV 90

Die iliakale Endofibrose bei Triathleten – Rarität oder „Boom“ seit 2015?

Susanne Regus

Klinikum Reutlingen , Klinik für Gefäßchirurgie, Reutlingen, Germany

Hintergrund und Fragestellung:

Die iliakale Endofibrose stellt eine vaskuläre Ursache belastungsabhängiger Beinschmerzen bei Triathleten dar und wurde erstmalig 1985 bei einem französischen Radrennfahrer beschrieben. Sie wird häufig übersehen, da andere Differentialdiagnosen wie muskuloskeletale Erkrankungsbilder wahrscheinlicher sind.

Es ist allerdings mit einer Zunahme an Erkrankungsfällen zu rechnen, da die weltweit erfolgreichsten Triathleten seit Jahren aus Deutschland stammen. Umso wichtiger scheint es, auf dieses Krankheitsbild aufmerksam zu machen, um frühzeitig die richtige Diagnose zu stellen und den Patienten in spezialisierten Zentren behandeln zu können.

Material und Methoden:

Es erfolgt eine Literaturrecherche bei PubMed, zudem werden eigene Fälle demonstriert.

Ergebnisse:

Es handelt sich eine seltene Erkrankung, über die allerdings zunehmend berichtet wird. Der erste Fallbericht wurde 1985 veröffentlicht. Seither gab es in der Weltliteratur bis zur Jahrtausendwende 8 weitere Publikationen. Seit dem Jahr 2000 wurden knapp 80 Arbeiten zum Thema der iliakalen Endofibrose veröffentlicht, hiervon wiederum mehr als die Hälfte seit 2015. Die Zeit von Symptombeginn bis zur korrekten Diagnosestellung beträgt meist mehrere Jahre und manche Autoren gehen zudem von einer hohen Dunkelziffer unentdeckter Fälle aus. Einzelne Fallberichte weisen zufriedenstellende kurz- bis mittelfristige Ergebnisse nach interventionellen Therapiemaßnahmen auf. Die besten Langzeitergebnisse werden allerdings nach der operativen Rekonstruktion mittels autologer Venenpatchplastik beobachtet, da hierbei neben der Gefäßrekonstruktion auch ursächliche komprimierende Gewebeanteile entfernt werden können.

Schlußfolgerung

Aufgrund der zunehmenden Beliebtheit des Ausdauersportes Triathlon ist insbesondere in der Triathlonnation Deutschland mit einer Zunahme an iliakaler Endofibrose leidenden Patienten zu rechnen. Die Kenntnis dieses Krankheitsbildes ist essentiell, um neben vielen möglichen Differentialdiagnosen zeitnah die richtige Diagnose stellen zu können.

Die operative Rekonstruktion weist die besten Langzeitergebnisse auf und sollte in hierauf spezialisierten Zentren durchgeführt werden.

0.5.3 Trauma

FV 91

Blunt traumatic thoracic aortic injuries: a retrospective cohort analysis of 2 decades of experience

Carlota Fernandez Prendes¹; Jan Stana¹; Karina Domingos Schneidwind¹; Barbara Rantner¹; Nikolaos Konstantinou¹; Jan Bruder²; Christian Kammerlander²; Ramin Banafsche¹; Nikolaos Tsilimparis¹

¹Ludwig-Maximilians-Universität München, Gefaesschirurgie, München, Germany; ²Ludwig-Maximilians-Universität München, Unfallchirurgie, München, Germany

Objectives: The aim of this study was to analyse and report the changes in the management of blunt traumatic aortic injuries (BTAs) in a single centre during the last 2 decades.

Methods: A retrospective analysis of all patients diagnosed with BTA from January 1999 to January 2020 was performed. Data were collected from electronic/digitalized medical history records.

Results: Forty-six patients were included [median age 42.4 years (16-84 years), 71.7% males]. The predominant cause of BTA was car accidents (54.5%, n = 24) and all patients presented with concomitant injuries (93% bone fractures, 77.8% abdominal and 62.2% pelvic injuries). Over 70% presented grade III or IV BTA. Urgent repair was performed in 73.8% of patients (n = 31), with a median of 2.75 h between admission and repair. Thoracic endovascular repair (TEVAR) was performed in 87% (n = 49), open surgery (OS) in 10.9% (n = 5) and conservative management in 2.1% (n = 1). Technical success was 82.6% (92.1% TEVAR, 79% OS). In-hospital mortality was 19.5% (17.5% TEVAR, 40% OS). Of these, 3 died from aortic-related causes. Seven (15.2%) required an early vascular reintervention. The median follow-up was 34 months (1-220 months), with 19% of early survivors having a follow-up of >10 years. Only 1 vascular reintervention was necessary during follow-up: secondary TEVAR due to acute graft thrombosis. Of the patients who survived the initial event, 6.7% died during follow-up, none from aortic-related causes.

Conclusions: Even with all the described shortcomings, in our experience TEVAR for BTA proved to be feasible and effective, with few complications and stable aortic reconstruction at mid-term follow-up. With the current technical expertise and wide availability of a variety of devices, it should be pursued as a first-line therapy in these challenging scenarios.

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

FV 92

Therapiealgorithmus bei iatrogener Verletzung der A. poplitea im Rahmen von orthopädischen Knieoperationen

Yvonne Goßlau; Tobias Warm; Sebastian Zerwes; Alexander Hyhlik-Dürr

Universitätsklinikum Augsburg, Klinik für Gefäßchirurgie und endovaskuläre Chirurgie, Augsburg, Germany

Hintergrund und Fragestellung

Die intraoperative Verletzung der Arteria poplitea ist zwar eine seltene Komplikation bei orthopädischen Eingriffen, die jedoch schwerwiegende Konsequenzen bis hin zur Majoramputation haben kann. Empfehlungen zu einem einheitlichen Vorgehen fehlen. Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines Therapiealgorithmus, der im Komplikationsmanagement Hilfestellung geben soll.

Material und Methoden

Im einer retrospektiven Single Center Studie wurden von 01/11 bis 12/20 16 arterielle Verletzungen nach Kniechirurgie analysiert. In vier Fällen handelte sich um einen orthopädischen Rezidiveingriff. Zu den durchgeführten OPs zählten elf Knie-TEPs, zwei TEP-Wechsel, sowie je eine Arthroskopie bzw. tibiale Umstellungsosteotomie. Klinisch auffällig wurden die Patienten durch Blutung (n=2), Ischämie (n=8) oder die Kombination aus beidem (n=4). Drei Patienten entwickelten ein Pseudoaneurysma. In vier Fällen erfolgte die Diagnosestellung erst im chronischen Intervall.

Ergebnisse

Elf Patienten wurden wie folgt endovaskulär versorgt: (Stent)-PTA (n=7), Aspirationsthrombektomie (n=5), Thrombininjektion (n=1) und Embolisation (n=1). In einem Fall konnte die Blutung angiographisch nicht mehr nachgewiesen werden. In zwei Fällen musste die Konversion zum offenen Verfahren erfolgen. Operativ wurden fünf Patienten versorgt, davon vier mit Bypass/Interponat und ein Patient mit Patch. Es wurde ausschließlich autologe V. saphena magna verwendet.

Alle Extremitäten konnten erhalten werden. In sechs Fällen verblieb eine Funktionseinschränkung, die Hälfte davon bei Patienten mit Ischämiezeit über 10 Stunden oder später Diagnosestellung im chronischen Intervall. Der gefäßchirurgische Krankenhausaufenthalt betrug durchschnittlich 17 Tage.

Das mediane Follow-up beträgt 133,5 Tage (2-2408). Im Verlauf waren drei Reinterventionen nötig, zwei davon endovaskulär, eine operativ.

Diskussion

Das Erkennen der intraoperativen Verletzung einer Arterie nach Kniechirurgie stellt den ersten Schritt einer adäquaten Therapie dar. Die klinische Präsentation kann unterschiedlich sein und reicht von akuter lebensbedrohlicher Blutung bis hin zur milden chronischen Ischämie. Die Diagnostik und Therapie sollten standardisiert und so zeitnah wie möglich erfolgen. Sowohl für das Erkennen der Komplikation beim orthopädischen Operateur als auch für die gefäßchirurgische Diagnostik und Therapie haben wir Behandlungsalgorithmen entwickelt.

Schlussfolgerung

Zur Versorgung arterieller Verletzungen nach Knieoperationen können sowohl endovaskuläre als auch operative Verfahren zum Einsatz kommen. Zur Vermeidung von Funktionseinschränkungen oder Extremitätenverlust ist eine zeitnahe standardisierte Diagnosestellung und das Hinzuziehen gefäßchirurgischer Expertise essentiell.

0.5.3 Trauma

FV 93

Pathophysiologie der arteriellen Blutstrombehinderung der Beckenarterien bei Radsportlern

Hartmut Rimpler

Vivantesklinikum Berlin Friedrichshain, Gefäß - und Thoraxchirurgie, Berlin, Germany

Problem

Eine offensichtliche Verschlussituation der Arteria iliaca externa bei vorwiegend professionellen Radfahrern wird in der Literatur von ihrer Ursache her als nicht bekannt bzw. nicht geklärt beschrieben. Es wird hier ein Ansatz der Klärung der Pathophysiologie vorgestellt, der sich an den Erfahrungen in Diagnostik und operativer Behandlung orientiert.

Methodik

Die Diagnosen der Sportler lassen sich in 3 topische Befunde gliedern:

- a) Stenosen, Verschlüsse und Knickbildung bei Provokation der Arteria iliaca externa
- b) Engpass- Erscheinungen bei Hüftbeugungen in Höhe des Leistenbandes
- c) Überlange Arteria iliaca externa im Verhältnis zur Arteria iliaca communis mit erheblich bogigem Verlauf und damit Widerstandserhöhung

Ergebnisse

Es wurden 38 Eingriffe bei 21 Patienten vorgenommen.

- | | |
|----|--|
| 14 | Kürzungen der Arteria iliaca externa |
| 8 | Desobliteration Arteria iliaca externa und Patchplastik |
| 7 | Einkerbungen Leistenband/ Kürzungen Arteria femoralis communis |
| 1 | Bypass iliocofemoral |
| 1 | Release OP |
| 1 | Keilresektion Arteria iliaca communis |
| 3 | Revisionsoperationen |
| 3 | Interventionen radiologisch |

Diskussion

a) Die häufigste Form der Erkrankung der Radsportler wird bei der Arteria iliaca externa gefunden. Die Entstehung wird durch Längs- Elastizitätsverlust der arteriellen Zufahrtsstrasse getriggert. Die Trainingsleistung liegt fast immer über 20 000 km/ Jahr (=lange Trainingsdauer). Die Hüftbeugung bei aufgehobener Längselastizität führt zum Abknicken der Arterie bei einer Trittfrequenz von 50-100/Minute und einer doppelt höheren gegenüber in Ruhe gesteigerten Blutflussgeschwindigkeit. In der Knickregion kommt es zu sich wiederholenden Intimaverletzungen, die in der Reparaturzeit (Trainingsunterbrechung) zur Fibrose, d.h. Intimafibrose führen. Die Rekonstruktion bestand am Häufigsten in einer Gefässkürzung.

b) Die Kompression durch das Leistenband bei Hüftbeugung wurde bisher nicht beschrieben, ist aber existent bei den Sportlern gewesen. Die Rekonstruktion bestand anfangs in einer Gefässkürzung und in der letzten Zeit in einem Ausschnitt des Leistenbandes.

c) Radsportler als Gruppe haben einen deutlich höheren Anteil von überlangen äusseren Hüftarterien. Bei Radsportbelastung dehnt sich die Arterie auch in die Länge aus, sodass kurviger Verlauf und Verlängerung der Arterie zur Widerstandserhöhung, und damit zur Blutstrombehinderung wird. Bei dieser Gefässvariante besteht noch kein Behandlungskonzept.

Schlußfolgerung

Die Anpassung der arteriellen Strombahn an die maximale Blutförderung (Thoma: Erstes histomechanisches Gesetz) und die sich entwickelnden Limitationen sind mehrdimensional in Ursache und Wirkung und individuell zu justieren.

0.5.1 Aneurysmen

FV 94

Einfluss von Tumor und Tumortherapie auf das Größenwachstum aorto-iliakaler Aneurysmen

Kathrin Kobus¹; Aaron Becker von Rose²; Florian Bassermann²; Christian Reeps³; Hans-Henning Eckstein⁴; Matthias Trenner⁴; Albert Busch³

¹Klinikum Rechts der Isar, Doktorandin, München, Germany; ²Klinikum Rechts der Isar, Klinik und Poliklinik für Hämatologie und internistische Onkologie, München, Germany; ³Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Bereich Gefäßchirurgie, Klinik für Viszeral- Thorax- und Gefäßchirurgie, Dresden, Germany; ⁴Klinikum Rechts der Isar, Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie/ Münchner Aorten-Centrum (MAC), München, Germany

Hintergrund: Etwa 5% aller Aneurysmapatienten weisen zusätzlich ein Tumorleiden auf. Hier stellt sich die Frage, welche Pathologie zuerst behandelt werden muss bzw. ob eine Chemo- oder Strahlentherapie Einfluss auf das Aneurysma(-wachstum) hat. Derzeit wird in der ESVS guideline eine Therapie basierend auf dem Durchmesser, idem zu Patienten ohne Tumor oder -therapie, empfohlen. Der Einfluss neuerer, speziell targeted therapies auf das Aneurysmawachstum ist jedoch weitgehend unbekannt. Diese Studie untersucht den Einfluss solcher Therapien auf das Wachstum von abdominalen aorto(-iliakalen) Aneurysmen (AAA).

Patienten und Methoden: Betroffene Patienten wurden retrospektiv in der PACS-Datenbank unseres Universitätsklinikums identifiziert (1/2003–3/2020). Eingeschlossen wurden Patienten mit einer CT-Angiographie von mindestens sechs Monaten Abstand und einem Überlappungszeitraum zwischen Aneurysma- und Tumordiagnose und/oder -therapie. Die Tumorentität und -therapie wurden aus der elektronischen Patientenakte erfasst. Eine Tumor-freie Vergleichsgruppe besteht aus 154 Patienten mit >2 Messpunkten des Aneurysmas, die im Verlauf ein open repair in unserer Klinik erhielten. Primärer Endpunkt ist ein gesteigertes Aneurysmawachstum stratifiziert nach Tumor und/oder Chemotherapie. Sekundäre Endpunkte sind die patientenbezogene uni- und multivariate Analyse der identifizierten Effekte.

Ergebnisse: Es wurden 221 Patienten (91,8% Männer, medianes Alter 79 Jahre) mit 250 aorto(-iliakalen) Aneurysmen identifiziert. 29 Patienten hatten multiple Aneurysmata. Diese untergliedern sich in Aorta descendens (12/250), Aorta abdominalis (147/250), Aa. iliaca communes (81/250) et internae (10/250). Die vorherrschenden Tumorentitäten (gesamt 267 Tumorleiden) sind das Prostatakarzinom (66/267 [25%]), das Lungenkarzinom (38/267 [14%]) und das Ösophaguskarzinom (25/267 [9%]). Von den 221 Patienten erhielten 170 Patienten eine Chemotherapie mit alkylierenden Substanzen (116/170 [68%]), Antimetaboliten (95/170 [56%]) und Mitosehemmern (73/170 [43%]) als häufigste Substanzklassen.

Neuere Therapieansätze wie Immuncheckpoint-Inhibitoren (15/170 [9%]) und Immunmodulatoren (7/170 [4%]) sowie hormonelle Therapien wie Antiandrogene (53/170 [31%]) und GnRH-Agonisten (39/170 [23%]) werden in dieser Kohorte erstmals in repräsentativer Anzahl analysiert.

Insgesamt zeigten 142 Aneurysmen ein Wachstum von mehr als 10% ihrer Ausgangsgröße unter Tumorthherapie, davon 81 mehr als 2,3 mm/Jahr. Neun Patienten wurden im Beobachtungszeitraum mittels EVAR versorgt, eine Ruptur wurde nicht beobachtet.

Schlussfolgerung: Präliminar zeigt sich eine relevante Anzahl mit Patienten, die unter Tumorthherapie ein vermehrtes Wachstum ihres AAA zeigen. Die genaue Assoziation zur angewandten Therapie muss noch analysiert werden. Wir schlussfolgern bisher, dass bestimmte Patienten mit initial nicht-versorgungspflichtigem AAA unter Chemotherapie zumindest eine engmaschige Kontrolle benötigen.

0.5.1 Aneurysmen

FV 95

Natürlicher Verlauf und Therapie penetrierender Aortenulzera (PAU)

Steffen Wolk¹; Lena-Sophie Prange¹; Felix Schaab²; Christian Reeps¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Bereich Gefäß- und Endovaskuläre Chirurgie, Klinik und Poliklinik für Visceral-, Thorax und Gefäßchirurgie, Dresden, Germany; ²Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Institut für interventionelle und diagnostische Radiologie, Dresden, Germany

Hintergrund: Penetrierende Aortenulcera (PAU) sind seltene Erkrankungen. Zu natürlichem Verlauf und Behandlungsindikation bestehen zahlreiche Kontroversen.

Fragestellung: Ziel der vorliegenden Arbeit ist es die Inzidenz, den natürlichen Verlauf, sowie die Behandlungsergebnisse von PAUs zu evaluieren.

Methodik: In einer retrospektiven Evaluation wurden 112.506 CT-Befunde von 35.181 Patienten am Universitätsklinikum Dresden im Zeitraum vom 01.01.2011 bis 11.03.2019 anhand der elektronischen Patientenakten und Befundungsergebnissen auf das Vorhandensein eines PAU analysiert. Die CTs wurden von einem FA für Gefäßchirurgie und Radiologen befundet. Die Definition eines PAU erfolgte anhand der ESC-Leitlinien. Die erhobenen Daten wurden deskriptiv ausgewertet. Das Überleben wurde mit dem Kaplan-Meier-Verfahren dargestellt. Unterschiede im Überleben zwischen operativ und konservativ behandelten Patienten wurden mittels Log-Rank-Test ermittelt.

Ergebnisse: Die Inzidenzrate betrug 0,79%. Hierbei waren thorakale PAU mit 0,81% öfter als abdominelle PAU mit 0,50%. Aus der Gesamtkohorte wurden 313 PAU in 278 Patienten analysiert (74,8% männlich (n=208), durchschnittliches Alter 74±9 Jahre). 10,4% der Patienten (n=29) hatten mehrere PAUs an unterschiedlichen Lokalisationen. Zum Diagnosezeitpunkt waren 83,5% (n=232) der Patienten asymptomatisch, 10,1% symptomatisch (n=28), 5,8% rupturiert, hämodynamisch stabil (n=16) und 0,7% rupturiert, hämodynamisch instabil (n=2). Die Lokalisation war zu 2,2% in der Aorta ascendens, zu 4,5% im Aortenbogen, zu 56,9% in der thorakalen Aorta descendens, zu 7,3% infradiafragmal, zu 26,5% infrarenal und zu 2,6% in der A. iliaca. Der mittlere Gesamtdurchmesser der Aorta auf Läsionshöhe betrug 36,0±11,7mm bei einer Ulcustiefe des PAU von 11,1±7,8mm. 41,3% der PAUs, die in einer sequentiellen Bildgebung erfasst wurden zeigten einen Größenprogress. Das mittlere Follow-Up betrug 59,04 Monate. 114 Patienten (59%) wurden operativ therapiert (davon 92,1% endovaskulär). Indikationen zur chirurgischen Therapie waren Symptomatik/gedeckte Ruptur (n=46, 40,4%), Größenprogress (n=25, 21,9%) und Angiomorphologie (n=43, 37,7%). Die häufigsten OP-Verfahren waren TEVAR und EVAR (61,9% und 38,1%). Es zeigten sich nach endovaskulären Verfahren primär 5 Endoleaks [4 Typ I (3,5%), 1 Typ III (0,9%)], sekundär 12 [8 Typ I (7%), 4 Typ III (3,5%)]. Die Krankenhausletalität der operierten Patienten betrug 0%. Das 1-, 3- und 5-Jahres-Überleben der operativ versorgten Patienten lag bei jeweils 85%, 77% und 64%, bei 3 aortenbezogenen Todesfällen. Operativ behandelte Patienten zeigten ein signifikant besseres Überleben im Vergleich zu konservativ behandelten Patienten. Die mediane Überlebenszeit betrug bei operativ behandelten Patienten 80,5 vs. 35,1 Monate (p < 0,001).

Schlussfolgerung: Größenprogress bei konservativer Therapie, Die operative Therapie des PAUs ist relativ risikoarm aber kontrollbedürftig und mit einem besseren Gesamtüberleben assoziiert.

0.5.1 Aneurysmen

FV 96

Verbesserte Stabilität steuerbarer Schleusen durch einen femoro-femorale Durchzugsdraht: BEVAR ohne supraaortalen Zugang.

Ingolf Töpel; Thomas Betz; Markus Steinbauer

Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg, Klinik für Gefäßchirurgie, Regensburg, Germany

Einleitung: Wir beschreiben, wie antegrade Seitenarme gebranchter Endoprothesen über einen femoralen Zugang sondiert und komplettiert werden können. Dabei wird eine steuerbare Schleuse verwendet.

Technik: Nach Implantation des gebranchten Hauptkörpers wird von der Arteria femoralis aus eine steuerbare Schleuse eingebracht und proximal der Seitenarme platziert. Über die Schleuse wird zur gegenüberliegenden Arteria femoralis ein 0.014" Führungsdraht etabliert. Unter diskretem Zug an diesem Durchzugsdraht können dann die Seitenarme und Zielgefäße sondiert und mit bridging stents versehen werden.

Zusammenfassung: Die Verwendung eines Durchzugsdrahtes verbessert die Stabilität und Präzision der retrograden Technik. Durch die Vermeidung des supraaortalen Zugangs kann das periprozedurale Schlaganfall-Risiko möglicherweise deutlich verringert werden.

0.1.3 Endovaskuläre Verfahren

FV 97

Percutaneous EVAR with low-profile INCRAFT: 12-months results of single-center analysis

Albert Hülsbeck¹; Julian Andreas Pfarr²; Julian Andersson¹; Hannes Gottschalk¹; Jens Trentmann³; Rouven Berndt⁴; René Rusch⁴; Léonie Philippa Aschauer⁴; Andreas Bayer⁵; Jost Philipp Schäfer⁶

¹UKSH, Campus Kiel, Klinik für Radiologie und Neuroradiologie, UKSH, Campus Kiel, Kiel, Germany; ²UKSH, Campus Kiel, Radiologie/Neuroradiologie & Gefäßchirurgie, Kiel, Germany; ³UKSH, Campus Kiel, Radiologie Neuroradiologie, Kiel, Germany; ⁴UKSH, Campus Kiel, Herz- und Gefäßchirurgie UKSH, Campus Kiel, Kiel, Germany; ⁵UKSH, Campus Kiel, Klinische Anatomie, Kiel, Germany; ⁶UKSH, Campus Kiel, Klinik für Radiologie und Neuroradiologie, Kiel, Germany

Objective: Evaluation of the 12-months safety and efficacy of the INCRAFT AAA Stent Graft system (Cordis Corp, Bridgewater, NJ), a low-profile device for the treatment of abdominal aortic aneurysms.

Methods: From September 2014 to October 2016 we treated 70 patients suffering from infrarenal aortic aneurysm with the low-profile Cordis INCRAFT™ stent-graft prosthesis (75.7 % male; mean age 75.9 ± 6.5 years). Main inclusion criteria included proximal aortic neck length of 10 mm or more with a diameter between 17 to 31 mm; distal iliac landing zones with a length greater than 15 mm and a diameter between 7 and 22 mm; infra- and suprarenal aortic neck angulation < 60°; minimal distance between proximal and distal landing zone >128 mm. The primary end point was technical success including the absence of device- or procedure-related major adverse events, absence of type I, III or IV endoleaks, and maintenance of device integrity through a follow up of 12 months.

Results: Technical success of the procedure was 100%, all 70 procedures were performed percutaneously. Two patients with ruptured aneurysm died immediately after their operation. CT-angiography control scans were performed on 68, 56 and 47 patients after 1 week, 3 and 12 months, respectively. During this follow up we observed no type I, III or IV endoleaks. Type II endoleaks were

detected after 1 week, 3 and 12 months in 36.8%, 28.6% and 21.3% of analyzed patients. None of these patients had to be reoperated during the study period. Evaluation of the CT-angiographies during the follow up documented absence of endograft migration and stent fractures in all patients. One patient required a reoperation after two months due to an acute iliac limb occlusion. CT-scans prior to patients` postoperative discharge revealed less perivascular hematoma in the vascular access region compared to standard profile stentgraft systems.

Conclusion: The INCRAFT AAA Stent Graft System provides a safe and efficient solution for patients with abdominal aortic aneurysms with a low frequency of device-related events through a follow up of 12 months. Due to the low profile design it could be implanted with less vascular access trauma.

0.1.3 Endovaskuläre Verfahren

FV 98

A prospective single arm multi-center study - clinical experience with the PerQseal patch based large hole closure device

Ioannis Passaloglou; Johanna Kießling

Sankt Gertrauden Krankenhaus, Klinik für Gefäßchirurgie, Berlin, Germany

BACKGROUND:

The current approaches to large-diameter arterial closure has its limitations. The PerQseal large-bore vascular closure device, a fully absorbable synthetic patch-based system, created to close arteriotomies after devices with an outer diameter between 14F to 24F may offer a useful alternative.

RESEARCH QUESTION:

The FRONTIER IV study was designed to determine safety and clinical performance of the fully absorbable patch based PerQSeal closure device. It investigates the performance in patients undergoing percutaneous endovascular aortic repair or aortic valve replacement via large bore access sites in femoral arteries.

METHODS:

A prospective single arm multi-center study at 10 European sites in patients undergoing trans-femoral transcatheter aortic valve replacement (TAVI), percutaneous endovascular abdominal aortic aneurysm repair (EVAR), or thoracic endovascular aortic aneurysm repair (TEVAR) procedure using sheath sizes from 12F to 20F was performed. The primary outcome was the incidence of major vascular complications as defined by Valve Academic Research Consortium-2 up to 1-month post-procedure. The secondary outcomes were the incidence of minor vascular complications and the device technical success rate.

RESULTS:

A total number of 75 patients were entered in the study between 2018 and 2019 and analyzed without a roll-in cohort patient. TAVI was performed in 41 patients, EVAR was performed in 40 patients and TEVAR in 3 patients. Sheath sizes were < 18F in 39 and >18F in 45 cases. Technical success was achieved in 72 (96%) patients. One major procedure related complication occurred, a superficial femoral artery side-stick. No major device related vascular complications were encountered. No significant changes on ultrasound or CT-angiogram occurred up to 3 months of follow-up.

CONCLUSIONS:

The PerQSeal closure device is safe and efficient in closing arteriotomies up to 24F after TAVI, TEVAR and EVAR with no major device related complications or need of reintervention within 30 days after device application.

0.6.1 Interventionelle Therapie chronisch venöser Verschlüsse interventionelle Therapie chronisch venöser Verschlüsse

FV 99

Rekonstruktion der Vena cava inferior bei kongenitaler Atresie mit symptomatischen abdominellen venösen Aneurysmen

Meera Gunaseelan; Sarah El-Yassir; Firas Jawish; Ramona Lüdemann; Marwan Youssef

Asklepios Klinik Nord Heidberg, Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Hamburg, Germany

Hintergrund: Angeborene Anomalien der Vena cava inferior (VCI) treten bei 0,3-0,5% der jungen, Erwachsenen auf. Patienten mit VCI-Missbildungen haben ein signifikantes Risiko für die Entwicklung einer TVT. Insbesondere bei jungen, gesunden Patienten, die ohne weitere Risikofaktoren iliakale TVT erlitten haben, sollte an Anomalien der VCI gedacht werden

Methodik: 38-jähriger gesunder Patient war aufgrund von persistierenden Flanken-, Unterbauch- und Beinschmerzen bds in unserer Notaufnahme eingewiesen. Klinisch zeigte eine verteilte Pigmentierung sowie Varikosis suprapubisch und der Beine bds. laborchemisch war eine leichte Anämie und Proteinurie festgestellt. Wir führten ausführliche sonographische und bildgebende Diagnostik (MRA, Phlebographie bds. mit CTA) durch. Hierbei zeigte sich eine anlagebedingte fehlende VCI, mehrere teilthrombosierte venöse Aneurysmen (40-45 mm) im re. paramedianen Unterbauch sowie an der li. VIC mit entsprechend ausgeprägtem venösen Kollateralnetzwerk mit Abfluss über das kräftige Azygos-system, welches aber durch den Zwerchfellschenkel massiv komprimiert und daher bestand eine weitere Obstruktion auf verschiedener Ebene für die untere Körperhälfte. Es ergab eine Pfortaderthrombose. Die Nierenbecken bds. zeigen sich gestaut als Ausdruck der venösen Stauung. Die ausführliche serologische Untersuchung ergab keinen Hinweis auf eine Thrombophilie. Der Fall wurde interdisziplinär diskutiert. Eine Wiederherstellung der VCI mit dem Ziel der Verbesserung der venösen Drainagen wurde empfohlen. Rekonstruktion der VCI wurde mit 20 mm PTFE-Graft (kaudal mit der Konfluenz der iliakalen Venen und kranial mit V. azygos) durchgeführt. Die massive reichlich Venenkonvolute und Aneurysmen wurden reseziert. Die rechte Nierenvene wurde in den Bypass re-implantiert. Zwecks besserer Offenheit wurde unterstützende Eine AV-Fistel zwischen der AIE und der distalen Prothese gelegt. Der rechte Zwerchfellschenkel wurde zur Dekompression der großen V. azygos vorsichtig partiell durchtrennt.

Ergebnisse: Der weitere postoperative Verlauf war mit Lazeration des rechten Ureters kompliziert. Initial erfolgte eine perkutane Nephrostoma re. Im weiteren Verlauf war der Pat. regelrecht mobil auf Stationsebene. Klinisch wurde beschwerdefrei und die Beine waren abgeschwollen. Sonographische und bildgebende Kontrolle zeigte zufriedenstellende offene Rekonstruktion. Zeitversetzt wurde problemlose urologische Wiederherstellung des re. Ureters vorgenommen. Während einer Follow-up-Zeit von 15 Monaten zeigten die Verlaufskontrollen mit offene Rekonstruktion. Der Pat. hatte keine Beschwerden mehr und konnte wieder seinen Job und alltägliche Aktivitäten wieder aufnehmen

Schlussfolgerung: Atresie der VCI ist eine sehr seltene Ursache für die venöse Abflussstörung, deren Therapie eine große Herausforderung darstellt. Die anspruchsvolle operative Behandlung sollte nach kritischer Fall-Evaluation und sorgfältiger Abwägung erfolgen.

1.7 Offen Chirurgische Verfahren

FV 100

Retrospektive Analyse eines Patientenkollektivs mit infrainguinalen Bypassverschlüssen – Wechselbeziehungen von Bypassmaterial, Ischämiegrad und distalem Anschlusssegment

Ulrich Rother¹; Marc Gruber¹; Christian-Alexander Behrendt²; Josefine Günther¹; Werner Lang¹; Alexander Meyer¹

¹Universitätsklinikum Erlangen, Gefäßchirurgische Abteilung, Erlangen, Germany; ²Universitäres Herz- und Gefäßzentrum UKE Hamburg, Klinik für Gefäßmedizin, Hamburg, Germany

Hintergrund und Ziele

Unter Berücksichtigung des Hintergrundes einer immer älter werdenden Bevölkerung kommt es im Rahmen der Behandlung von Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit immer häufiger zur Notwendigkeit der Behandlung von Patienten mit Bypassverschlüssen und somit auch zu Revisionsoperationen.

Fragestellung

Das Ziel dieser Studie war es, den weiteren Verlauf von Patienten mit einem infrainguinalen Bypassverschluss zu untersuchen.

Patienten und Methoden

Für die retrospektive Studie wurden alle Patienten, die im Zeitraum von 2008 bis 2019 aufgrund eines akuten oder chronischen Bypassverschlusses im Universitätsklinikum Erlangen behandelt wurden, betrachtet. Alle perioperativen Daten zur primären Bypassanlage sowie zur Revisionsoperation wurden dokumentiert und statistisch ausgewertet. Ein besonderer Fokus lag dabei auf dem verwendeten Bypassmaterial, dem Ischämiegrad und dem distalen Anschlusssegment.

Ergebnisse und Beobachtungen

Insgesamt wurden 158 (102 Männer, 56 Frauen) Patienten mit infrainguinalem Bypassverschluss eingeschlossen. Bei der primären Bypassanlage wurde bei 57 % der Patienten die V. saphena magna als Material verwendet und bei 41,8 % ein Kunststoffbypass. Nach Bypassverschluss trat in 47 % der Fälle eine akute Extremitätenischämie auf, 53 % der Patienten wiesen eine chronische Ischämie auf. Es trat signifikant häufiger eine akute Ischämie auf, wenn synthetisches Material bei der primären Bypassanlage verwendet wurde ($p=0,016$). Zudem musste die distale Anastomose im Falle einer Revisionsoperation bei Kunststoffbypässen signifikant weiter distal angelegt werden ($p=0,014$).

Schlussfolgerung

Diese Studie zeigt, dass der Verschluss eines infrainguinalen Kunststoffbypasses im Vergleich mit Venentransplantaten zu einer signifikant höheren Rate von akuten Ischämien führt. Außerdem musste bei einer Revisionsoperation von Kunststoffbypässen zumeist distaler anastomosiert werden. Beide Aspekte sollten bei der Wahl des Bypassmaterials bereits bei der Primäroperation für Revaskularisationen berücksichtigt werden.

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

FV 101

Langzeitergebnisse femorocruraler Bypassrekonstruktionen bei Patienten mit chronisch kritischer Extremitätenischämie und Niereninsuffizienz

Thomas Betz¹; Ingolf Töpel¹; Karin Pfister²; Wilma Schierling²; Markus Steinbauer¹

¹Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg, Klinik für Gefäßchirurgie, Regensburg, Germany;

²Universitätsklinikum Regensburg, Klinik für Gefäßchirurgie, Regensburg, Germany

Hintergrund: Patienten mit chronisch kritischer Extremitätenischämie (CLTI) leiden häufig unter einer chronische Niereninsuffizienz, v.a. in Kombination mit einem Diabetes mellitus. Trotz der Weiterentwicklung endovaskulärer Techniken ist auch bei diesen Patienten oftmals nur eine crurale Bypassrekonstruktion zum Beinerhalt möglich. Als Bypassmaterial stehen hierbei neben der körpereigenen Vene auch alloplastische Materialien zur Verfügung.

Ziel der Arbeit: Darstellung der Ergebnisse von cruralen Bypassrekonstruktionen mit autologer Vene, PTFE und Heparin beschichteten PTFE Prothesen (HePTFE) bei Patienten mit chronisch kritischer Extremitätenischämie und Niereninsuffizienz.

Material und Methodik: Retrospektive Untersuchung aller cruralen Bypassrekonstruktionen im Zeitraum 2002 – 2018 bei CLTI-Patienten mit normaler Nierenfunktion (eGFR > 90 ml/min/1.73m², Gruppe 1) sowie mäßiger (eGFR 30-89 ml/min/1.73m², Gruppe 2) und schwerer (eGFR < 30 ml/min/1.73m², Gruppe 3) Einschränkung der Nierenfunktion. Analyse von primärer und sekundärer Offenheit, Überleben und Beinerhalt nach 1, 3 und 5 Jahren.

Ergebnisse: Es wurden insgesamt 487 Patienten mit chronisch kritischer Extremitätenischämie und cruralen Bypassrekonstruktionen analysiert. 160 Patienten (32.9%, Gruppe 1) hatten eine normale Nierenfunktion, 248 Patienten (50.9%, Gruppe 2) eine eingeschränkte Nierenfunktion. 79 Patienten (16.2%, Gruppe 3) wiesen eine schwere Nierenfunktionssstörung auf. Bei 289 Patienten (59.3%) wurde autologes Venenmaterial verwendet, bei 57 Patienten (11.7%) wurde eine PTFE Prothese und bei 141 Patienten (29.0%) eine HePTFE-Prothese implantiert. Nach 5 Jahren zeigte sich eine primäre und sekundäre Offenheitsrate der ganzen Kohorte von 46.0% und 54.9% ohne statistischen Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen. Patienten aus Gruppe 3 schnitten hinsichtlich Beinerhalt (65.3%, p=.001) und Mortalität (19.6%, p=.001) deutlich schlechter ab. Köpereigene Vene erzielte die besten Langzeitoffenheitsraten im Vergleich mit PTFE und HePTFE ohne statistischen Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen. Jedoch waren die Offenheitsraten von Vene und HePTFE in Gruppe 3 nach 1 Jahr vergleichbar.

Zusammenfassung: Die crurale Bypassrekonstruktion bei Patienten mit Niereninsuffizienz sollte – wenn möglich – mit körpereigenem Venenmaterial erfolgen. Speziell bei Patienten mit schwerer Nierenfunktionseinschränkung und fehlender Vene stellt HePTFE eine mögliche Alternative dar.

12.1 Klinische Studien

FV 102

Effect of revascularization on vascular endothelial growth factor levels of patients suffering from peripheral arterial disease

Larissa Schawe¹; Raphael Donatus Hein²; Jan Paul Bernhard Frese¹; Ben Raude¹; Jan Christoph Carstens¹; Safwan Omran¹; Nina Hering³; Andreas Greiner¹; Irene Hinterseher¹

¹Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, and Berlin Institute of Health, Gefäßchirurgie, Berlin, Germany; ²Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, and Berlin Institute of Health, Anästhesie und Intensivmedizin, Berlin, Germany; ³Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin, and Berlin Institute of Health, Forschungslabor Chirurgische Klinik, Berlin, Germany

Background Studies on pro-angiogenic growth factors as a treatment for peripheral artery disease (PAD) seem promising but have not yet delivered satisfactory results in the clinics. Recent research highlighted higher levels of vascular endothelial growth factor (VEGF) in serum as well as locally - in muscle biopsies - of PAD patients compared to controls. After exercise training, the local VEGF levels are reduced significantly.

Objective In the present study, we measured VEGF levels in muscle biopsies obtained before and after surgical revascularization. We hypothesized that VEGF is increased in ischemic muscles in comparison to non-ischemic muscle biopsies of the same patient. We further envisaged that, after bypass surgery, levels in the revascularized muscle would decrease from preoperative levels.

Material and Methods The study cohort consisted of ten PAD patients (8 male, ages 68.6y ± 5.74y) with superficial femoral artery (SFA) stenosis. Revascularization of the SFA was performed by endarterectomy +/- percutaneous transluminal angioplasty (PTA) or bypass surgery. Muscle biopsies of the gastrocnemius and vastus muscle were obtained during surgery as well as 8 weeks postoperatively. Biopsies of the gastrocnemius muscle are regarded as ischemic muscle biopsies and the vastus biopsies as controls. VEGF levels in skeletal muscle lysates were determined by ELISA technique.

Results Preoperative VEGF levels were 74.40 pg/mL (IQR 23.60) in gastrocnemius, and 54.52 pg/mL (IQR 24.65) in vastus muscle biopsies. Postoperative values decreased significantly (P < 0.01) to 49.37 pg/mL (IQR 31.79) in gastrocnemius biopsies. No significant reduction was seen in vastus muscle biopsies with postoperative VEGF values of 50.43 pg/mL (IQR 37.10) (P=0.33). Median preoperative VEGF levels were 1.4 times higher in gastrocnemius muscle biopsies compared to vastus muscles biopsies (p=0.07).

Discussion and conclusion The present study supports previous findings in which VEGF levels are elevated in PAD. Since all patients enrolled in this study had indications for revascularization, it can be concluded that VEGF levels were insufficient to form collaterals or that the downstream response to elevated VEGF was impaired in PAD muscles. Recent studies have already shown an insufficient response to growth factors in diabetic patients, which includes 30% of the study population.

Serum VEGF is increased in various types of cancer with values ranging from 200 to 700 pg/mL⁵. Here, the highest VEGF concentration was 123 pg/mL with average levels below 100 pg/mL. This could contribute to the hypothesis of inadequate VEGF levels for a sufficient angiogenesis. Further studies would be necessary to understand angiogenesis in PAD patients, in order to improve and target treatment with pro-angiogenic factors, if this strategy remains.

0.1.2 Bildgebung/Diagnostik

FV 103

Unbekannte Zeitdauer der Beinischämie – Revaskularisation, Kompartmentspaltung, Nekrektomie und VAC-Anlage über Wochen: Beinerhalt ja/ nein? - Entscheidungshilfe PET-CT

Hartmut Rimpler

Vivantesklinikum Berlin Friedrichshain, Gefäß - und Thoraxchirurgie, Berlin, Germany

Problem:

Beine mit einem Kompartmentsyndrom nach Revaskularisation von Ischämien von i.d.R. unbekannt längerer Zeit verbleiben häufig längere Zeit in Wundversorgungsprogramme, die durch Debridements und Vakuumverbandsanlagen die Wunde konditionieren. Das Ziel ist der definitive Hautverschluss durch Sekundärnaht oder Spalthaut. Die Prognose des Beines, ob ein Erhalt möglich ist oder nicht, bleibt öfters längere Zeit in der Schwebe.

Methodik: Um Aussagen über den Zustand der verbliebenen Muskulatur zu bekommen, haben wir ein PET CT zur Beurteilung herangezogen. Vom Befund des PET CT in Verbindung mit dem klinischen Zustand haben wir die Indikation zur Amputation bzw. zum Beinerhalt abgeleitet.

Ergebnisse: Innerhalb von 4 Jahren konnte bei 8 von 11 Patienten ein erhaltener Glucosemetabolismus nachgewiesen werden. Bei diesen Patienten war der Beinerhalt gelungen.

Diskussion: Es folgen aber eine Menge an neuen Fragen (Unsicherheit in der Bewertung der Befunde hinsichtlich Nekroseausdehnung, Erholungspotential, Beurteilung von Knochen, Faszien, Tracerauswahl etc.).

Schlußfolgerung

Wir haben damit mit einer nichtsystematischen, eigentlich auf das Problem nicht justierten Methode, mittels PET CT eine nachvollziehbare Argumentation für und gegen ein Beinerhalt gefunden.

14.2 Interdisziplinäre Gefäßmedizin

FV 104

Prospektive Analyse der Frailty (Gebrechlichkeit) stationärer gefäßchirurgischer Patienten anhand der Clinical Frailty Scale (CFS) und ihre Implikationen für klinisches Management und Outcome

Mikolaj Walensi¹; Marius Petru Felecan²; Johannes N. Hoffmann¹

¹CONTILIA Heart and Vascular Center - Elisabeth Hospital Essen, Department of Vascular Surgery and Phlebology, Essen, Germany; ²St. Agnes Hospital Bocholt-Rhede, Department for Vascular and Endovascular Surgery, Bocholt, Germany

Einleitung: Gefäßchirurgische Patienten sind oft alt und leiden unter multiplen Komorbiditäten. Die Gebrechlichkeit (Frailty) hat in diesem speziellen Patientenkollektiv eine hohe Prävalenz und kann das Ergebnis der operativen Therapie maßgeblich beeinflussen. Bisher liegen nur vereinzelt prospektive Studiendaten hierzu in gefäßchirurgischen Patientenkollektiven vor. Ziel dieser prospektiven Untersuchung ist die Erfassung der Frailty anhand einer standardisierten Erhebung mittels der Clinical Frailty Scale (CFS) und die Charakterisierung von subkollektiven Risikofaktoren und ihrer klinischen Implikationen.

Methodik: In Zeitraum vom 01.01.2020 bis 31.03.2020 wurde die Gebrechlichkeit bei 302 stationären gefäßchirurgischen Patienten des Contilia Herz- und Gefäßzentrums Essen bei Aufnahme anhand der CFS (1: sehr fit bis 9: terminal erkrankt) erhoben. Prospektiv wurden, neben demographischen Parametern, Daten zu Komorbiditäten (Nikotinkonsum, Hypertonus, KHK, COPD, Niereninsuffizienz/Dialyse, zerebrale Insuffizienz, pAVK-Stadium, Gehstrecke, Demenz) sowie operative Verfahren, Komplikationen und der Verweildauer registriert.

Ergebnisse: Von 302 Patienten (124 weiblich, 70 Jahre (29-96), BMI 26,9 (17,3-50) (median, range)) wurden 156 wegen einer pAVK (119 offen, 37 endovaskulär), 26 wegen eines abdominellen Aneurysmas, 26 wegen einer Karotisstenose, 39 wegen eines Venenleidens, 21 wegen eines dialysebedingten Gefäßzugangs und 16 wegen eines Aneurysma spuriums behandelt. Weitere 18 Patienten wurden konservativ behandelt. Die CFS war wie folgt verteilt: CFS 1 (5 Patienten), 2 (54), 3 (87), 4 (63), 5 (30), 6 (25), 7 (22), 8 (16), 9 (0). Die Ergebnisse hinsichtlich der Assoziation der CFS und den Komplikationen sowie der stationären Verweildauer werden aktuell ausgewertet..

Zusammenfassung: Die prospektive Observationstudie zeigt die Möglichkeit der routinemäßigen Erhebung der CFS bei gefäßchirurgischen stationären Patienten im Rahmen des Aufnahmeprozesses. Weitere Untersuchungen und Auswertungen müssen zeigen, ob eine gezielte perioperative Therapie (z.B. Krafttraining, Ernährungstherapie, Verabreichung von Steroidhormonen, frühes klinisches Fallmanagement) bei Patienten mit hohem CFS sinnvoll ist und das klinische Outcome sowie die stationäre Verweildauer positiv beeinflussen können.

13.1 Zertifizierung – Zentrenbildung – Qualitätsicherung

FV 105

Therapie des abdominalen Aortenaneurysmas: Deutschlandweite Analyse des Volume-Outcome-Effekts in den Jahren 2012-2016

Matthias Trenner; Michael Salvermoser; Albert Busch; Hans-Henning Eckstein; Andreas Kühnl

Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland, Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie und Münchner Aortenzentrum (MAC), München, Germany

In Deutschland werden in fast 500 Krankenhäusern (KH) abdominale Aortenaneurysmen (AAA) behandelt. Frühere Studien konnten einen inversen Zusammenhang zwischen Fallzahl (FZ) und Krankenhaus-Sterblichkeit zeigen. Die Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschuss (GBA) zur Behandlung des AAA (2008) zielte auf eine Verbesserung der strukturellen Versorgungsqualität ohne Festlegung einer Mindestfallzahl (MFZ). Hintergrund dieser Studie ist die Frage, ob die GBA Richtlinie den Volume-Outcome-Zusammenhang beim AAA beeinflusst hat und hypothetisch den Effekt von MFZ auf die Fahrtwege für Patienten abzuschätzen.

Datenquelle war die DRG-Statistik des Statistischen Bundesamtes (Erfassung aller stationären KH-Fälle) der Jahre 2012 bis 2016, welche in einer sekundären Datenanalyse mittels kontrollierter Datenfernverarbeitung ausgewertet wurden. Eingeschlossen wurden alle Fälle mit der Diagnose eines intakten (i) AAA oder rupturierten (r) AAA (ICD-10 GM I71.3/4), und einem Prozedurencode für eine endovaskuläre (EVAR; 5-38.a1) oder offen-chirurgische Behandlung (OAR; 5-38.45, 5-38.47).

Primärer Endpunkt der Volume-Outcome Analyse war die KH-Mortalität. Zwei logistische Regressionsmodelle wurden verwendet, um für Clustering und Risiko (u.a. Geschlecht, Alter, Typ der Prozedur) zu adjustieren. Odds Ratios wurden als Funktion der jährlichen KH-FZ berechnet.

In einem hypothetischen Ansatz für MFZ wurde die lineare Entfernung für die Gesamtbevölkerung vom Wohnort zum nächstgelegenen KH mit definierten MFZ berechnet.

Die operative Therapie des AAA erfolgte im Jahr 2012 in 507 KH (2016 in 475 KH). In 2016 wurde in 327 KH < 30 AAA/Jahr (2012: 365 KH) operiert. In 119 KH erfolgten 30-74 Eingriffe (2012: 117 KH) und in 29 KH > 75 AAA-OPs (2012: 25 KH).

In den Jahren 2012 bis 2016 zeigte sich ein inverser Zusammenhang der jährlichen FZ mit der Sterblichkeit mit einer von 3,9% bzw 51,3% (iAAA, rAAA) bei < 10 AAA-OPs/Jahr versus einer KH-Sterblichkeit von 1,9% und 27,8% bei ≥75 Fällen/Jahr. Ein signifikanter Volume-Outcome Effekt bestätigte sich auch nach Adjustierung. Bei einer Referenz-FZ von 30 AAA-OPs/Jahr zeigten sich signifikante Unterschiede: bei einer FZ von 10 (OR 1,21; 95% CI 1,20-1,21), FZ von 20 (OR 1,09; 1,09-1,09); FZ von 50 (OR 0,89; 0,89-0,89), FZ von 75 (OR 0,82; 81-0,82).

Im hypothetischen Zentralisierungsszenario (angenommene MFZ von 30/Jahr) müssten 86% der Bevölkerung < 100 km zum nächsten KH fahren (150 km: 98%). Ab einer MFZ von n=40 AAA-OPs/Jahr würde dies nur für 50% der betroffenen Patienten zutreffen (150 km: 69%).

Die GBA Richtlinie hat nicht zu einer relevanten Abnahme der Anzahl AAA-versorgender KH geführt. Für die Jahre 2012-2016 bestätigt sich ein eindeutiger Zusammenhang zwischen postoperativer Sterblichkeit und der jährlichen KH-FZ. Eine MFZ von 30 erscheint hinsichtlich der Fahrwege für die Bevölkerung realisierbar, auch wenn eine höhere Mindestmenge mit einer vermutlich größeren Risikoreduktion verbunden wäre.

0.5.1 Aneurysmen

FV 106

Endovascular Aortic Repair in Nonagenarian Patients

Carlota Fernandez Prendes; Jan Stana; Barbara Rantner; Nikolaos Tsilimparis

Ludwig-Maximilians-Universität München, Gefaesschirurgie , München, Germany

BACKGROUND: The increasing proportion of elderly patients being treated for abdominal aortic aneurysm (AAA) in the

endovascular era is controversial. This study compared 30-day outcomes of endovascular aortic repair (EVAR) in nonagenarians (NAs) with non-nonagenarians (NNAs).

METHODS: This retrospective analysis of the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement

Program database included EVAR procedures performed from 2011 to 2017. Multivariate logistic regression in the un-

adjusted cohort, followed by propensity-score matching (PSM), was performed. Primary outcomes were 30-day mortality and 30-day major adverse events.

RESULTS: A total of 12,267 patients were included (365 NAs). Ruptured aneurysms accounted for 6.7% (n = 819): 15.7%

(n = 57) in NAs versus 6.5% (n = 762) in NNAs (p < 0.001). Mean aneurysm diameter was 6.5 +/- 1.8 cm in NAs versus 5.8

1.7 cm in NNAs (p < 0.001). The unadjusted 30-day mortality was 9.9% in NA versus 2.2% in NNAs (p < 0.001).

Multivariate analysis revealed age => 90 years (odds ratio [OR]: 3.36), male sex (OR: 1.78), functional status (OR: 4.22),

pre-operative ventilator dependency (OR: 3.80), bleeding disorders (OR: 1.52), dialysis (OR: 2.56), and ruptured aneu-

rysms (OR: 17.21) as independent predictors of mortality. After PSM, no differences in 30-day mortality (intact AAA

[iAAA]: 5.3% NA vs. 3% NNA [p = 0.15]; ruptured AAA [rAAA]: 38% NA vs. 28.6% NNA [p = 0.32]) or 30-day major

adverse events (iAAA: 7% NA vs. 4.6% NNA [p = 0.22]; rAAA: 28% NA vs. 36.7% NNA [p = 0.35]) were observed.

CONCLUSIONS: Age was identified as an independent predictor of 30-day mortality after EVAR on multivariate analysis. However, no differences were found after PSM, suggesting that being over the age of 90 years but with similar

comorbidities to younger patients is not associated with a higher short-term mortality after EVAR. Age => 90 years alone

should not exclude patients from EVAR, and tailored indications and carefully balanced risk assessment are advised.

0.1.3 Endovaskuläre Verfahren

FV 107

Akutes Nierenversagen im Rahmen der endovaskulären Versorgung komplexer Aortenaneurysmata

Alina-Marilena Bresler; Christian Uhl; Andreas S. Peters; Moritz S. Bischoff; Dittmar Böckler

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

Einleitung:

Die perioperative Nierenfunktion ist ein wichtiger Sekundärparameter im Rahmen der endovaskulären Versorgung von komplexen Aortenaneurysmata mit Beteiligung des perirenal Aortenabschnittes. Das Ziel der Studie war die Untersuchung des akuten postoperativen Nierenversagens (AKI, gemäß KDIGO) und deren prädisponierenden Risikofaktoren nach gebranchter (bEVAR), fenestrierter (fEVAR) und Chimney (chEVAR) EVAR.

Methodik:

Dier vorliegende retrospektive Single-Center-Studie umfasst Patienten, die zwischen Februar 2010 und Juli 2020 mittels kombinierter bEVAR + fEVAR (8,2 %), bEVAR (18,8 %), fEVAR (42,9 %) oder chEVAR (30 %) behandelt wurden. Das Serum-Kreatinin sowie die glomeruläre Filtrationsrate (GFR, gem. CKD-EPI Formel) wurden präoperativ, postoperativ (24h, 72h und bei Entlassung) und im Rahmen der Nachsorge erfasst. Mittels deskriptiver Aufarbeitung, Varianzanalyse und post-hoc-Tests nach Tukey wurde ein Vergleich der Prozeduren sowie eine Risikofaktoranalyse hinsichtlich des Auftretens eines AKI untersucht.

Ergebnisse:

Insgesamt konnten 170 Patienten mit einem Alters-Mittelwert (AMW) von 71,1 Jahren (SD=7,69), davon 80,5 % männlich, in die Studie eingeschlossen werden. Postoperativ konnte bei 74 Patienten (43,5 %; AMW=72,3; SD=7,51) ein AKI beobachtet werden. Bei sieben Patienten (9,59 %; AMW=73,5; SD=11,3) wurde postoperativ eine dauerhafte Hämodialyse erforderlich. Zwei Patienten wurden intermittierend dialysiert (2,74 %; AMW=70,1; SD=9,96). Ein AKI trat postoperativ am häufigsten nach chEVAR (51 %) auf. Nach bEVAR betrug die Rate 43,8 %, nach bEVAR + fEVAR 42,9 % und nach fEVAR 38,4 %. Bei den AKI-Fällen der chEVAR-Gruppe wurde ein postoperativer Kreatinin-Mittelwert von 2,09 mg/dl (SD=0,93) beobachtet, bei fEVAR lag dieser Wert bei 1,74 mg/dl (SD=0,99), bei bEVAR mit 1,50 mg/dl (SD=1,35) und bei bEVAR + fEVAR mit 1,18 mg/dl (SD=0,36). Mittels Varianzanalyse (F (3;166)=10,351; $p < .001$; $\omega^2=0,1416$) konnten Einflüsse der Prozeduren auf die postoperativen Kreatininwerte aufgezeigt werden. Die durchgeführten post-hoc-Tests nach Tukey identifizierten chEVAR als signifikante Prozedur bezüglich dieses Effektes ($p < .001$). Als häufigste Komorbiditäten waren arterielle Hypertonie (AHT) (n=71; 41,76 %), Nikotinabusus (n=55; 32,4 %) und koronare Herzerkrankung (KHK) (n=42; 24,7 %) zu beobachten. Diese Risiken zeigten sich ebenso bei AKI in Zusammenhang mit chEVAR. Hier lag der Anteil von AHT bei 49 %, von Nikotinabusus bei 37,3% und von KHK bei 23,5 %. OP-Dauer, Kontrastmittelgabe und Blutverlust zeigten keinen Einfluss auf ein postoperatives AKI. Ein Zusammenhang zwischen AKI und Mortalität konnte nicht beobachtet werden.

Fazit:

Das Risiko des Auftretens eines AKI war nach chEVAR signifikant höher im Vergleich zu den anderen Prozeduren. Eine Korrelation mit prädisponierenden Komorbiditäten konnte nicht nachgewiesen werden. Weitere Studien an größeren Patientenkollektiven sind hierfür notwendig.

0.5.1 Aneurysmen

FV 108

Co-Prävalenz von arteriellen Aneurysmen

Daniel Körfer¹; Maani Hakimi²; Philipp Erhart¹; Caspar Grond-Ginsbach¹; Dittmar Böckler¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Heidelberg, Germany; ²Luzerner Kantonsspital, Gefäßchirurgie, Luzern, Switzerland

Hintergrund

Arterielle Aneurysmen treten im gesamten Gefäßsystem auf und zeigen nicht selten multifokale Manifestationen. In dieser Studie erfolgte eine systematische Untersuchung von Aneurysma-Co-Prävalenzen in Patienten mit multiplen Aneurysmen.

Material und Methoden

Untersucht wurden Patienten mit der der Aufnahmediagnose eines arteriellen Aneurysmas, die von 2006-2016 in der Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie am Universitätsklinikum Heidelberg behandelt wurden. Im Falle multifokaler Manifestationen wurden alle beobachteten Aneurysma-Kombinationen in einer Matrix erfasst. Zum Vergleich wurde eine Zufalls-Matrix generiert, basierend auf einem mathematischen Modell mittels Zufallsverteilung. Diese stellt die zu erwartenden Aneurysma-Paare unter der Annahme dar, dass diese rein zufällig und unabhängig lokalisiert sind. Für jede Aneurysma-Kombination wurde anschließend der Quotient aus beobachtetem und zufällig erwartetem Auftreten berechnet.

Ergebnisse

Von 2189 Patienten des Gesamtkollektivs zeigten 951 mindestens zwei unterschiedliche Aneurysma-Lokalisationen. Acht Aneurysma-Kombinationen waren mindestens 5-fach häufiger als unter Zufall erwartet (Quotient > 5). Hiervon bestanden fünf Kombinationen aus den arteriellen Lokalisationen der jeweiligen Gegenseite (A. carotis communis, A. iliaca interna, A. femoralis communis und superficialis, A. poplitea). Die restlichen häufigen Kombinationen traten femoro-popliteal auf. Fünf weitere Kombinationen waren mindestens 5-fach seltener als unter Zufall erwartet (Quotienten $< 1/5$). Hierunter fielen die Kombinationen aus thorakalen Aortenaneurysmen und Iliakalarterienaneurysmen.

Schlussfolgerung

Co-Prävalenzen von Aneurysmen zeigen keine zufällige Verteilung. Die Kenntnis aneurysmatischer Verteilungsmuster kann insbesondere für Screening- und Nachsorge-Untersuchungen entscheidend sein. Die gehäufte kontralaterale Co-Prävalenz von Aneurysmen lässt mechanische, genetische und ontogenetische Faktoren bei der Aneurysma-Entstehung vermuten. Zudem könnten bestimmte Co-Prävalenzen ein Hinweis für ätiologische Unterschiede der entsprechenden Aneurysmen sein.

0.5.1 Aneurysmen

FV 109

Operationen im Abschnitt IV der Aorta: Wann darf man die Vena renalis sinistra durchtrennt lassen?

Hartmut Rimpler

Vivantesklinikum Berlin Friedrichshain, Gefäß - und Thoraxchirurgie, Berlin, Germany

Problemstellung

Die Exposition der Aorta im Abschnitt IV von ventral ist durch die räumliche Kompaktheit der Organsysteme und der abgehenden Visceralarterien deutlich erschwert. Die Durchtrennung der Vena renalis sinistra erlaubt eine erheblich bessere Darstellung der suprarenalen Aorta.

Methode

Es wurden bei 38 Operationen innerhalb von 12 Jahren die Vena renalis sinistra durchtrennt. Die Durchtrennung erfolgte immer zentral der Einmündung der Vena suprarenalis. Auf dem Operationsrückzug wurde der Druck in der Vena renalis sinistra blutig gemessen und vom Wert abhängig die Vena renalis sinistra rekonstruiert. Druckwerte im Stumpf der Vene über 60mmHg wurden als Indikation einer Rekonstruktion genommen.

Operationsarten: 9x pAVK Bifurkationsprothesenanlage, 16x juxta/suprarenale BAA Versorgung, 4x Konversion BAA Stent zu Prothese, 3x Bifurkationsprotheseninfekt, 3x Debranching bei TAAA, 2x BAA Protheseninfekt, 1x BAA Stentinfekt, 1x Revision aortomesenterialer Bypass

Ergebnisse

In 35/ 38 Fällen wurde die Durchtrennung belassen, weil der Druck im Stumpf der linken Nierenvene unter 60mmHg betrug. In 3/ 38 Fällen (entspricht 8%) war der Druck über 60mmHg. Es wurde dann eine Goretexprotheseninterposition ausgeführt. In keinem Fall kam es zum Untergang der Niere.

Diskussion

Die Durchtrennung der Vena renalis sinistra wird nicht routinemässig durchgeführt. Nach Durchtrennung ist aber die einfache Reanastomosierung technisch doch nicht so einfach, weil die Gefäßstümpfe durch die Retraktorapparate weit voneinander verdrängt werden und die Reposition deutlich erschwert ist. Ob die Reanastomosierung dringen indiziert ist, wird vom Stumpfdruck der linken Vena renalis abhängig gemacht.

Schlußfolgerung

Die Druckmessung und die dadurch in dieser Serie sehr häufig begründete Nichtrekonstruktion ist eine liberale operative Aufwandsreduzierung ohne den Patienten zu gefährden.

0.6.2 Multimodale Therapie der Varikosistimodale Therapie der Varikosis

FV 110

Mittelfristige (36 Monate) Ergebnisse der endovenösen Laser-Ablation (EVLA) mit 1940nm Thulium Laser und Radial-Faser Literaturreview und Vergleich mit einer historischen Kohorte

Claus-Georg Schmedt¹; Abhay Setia²; Anna Beisswenger²; Slobodan Dikic²; Sahit Demhasaj²; Ronald Sroka³

¹Diakonie-Klinikum Schwäbisch Hall, Klinik für Gefäßchirurgie (Chirurgie IV), Schwäbisch Hall, Germany; ²Diakonie-Klinikum Schwäbisch Hall, Klinik für Gefäßchirurgie, Schwäbisch Hall, Germany; ³LMU München - Klinikum der Universität München, Laser-Forschungslabor, LIFE Center, München, Germany

Hintergrund:

Für die endovenöse Laser Ablation (EVLA) zur Behandlung der Stammveneninsuffizienz der der V. saphena magna (GSV) und V. saphena parva (SSV) wird die Anwendung von Lange-Wellenlängen Lasersystemen mit einer Radial-Faser (REF) empfohlen (1). Wir präsentieren die kurz- und mittelfristige (36 Monate) Ergebnisse der EVLA mit neuem 1940nm Thulium Laser mit REF.

Methodik:

Es wurde eine unizentrische, prospektive, nicht-randomisierte Beobachtungsstudie mit standardisierter Dokumentation aller 177 konsekutiven EVLA-Prozeduren (GSV=135, SSV=42) bei 139 Patienten im Zeitraum vom Juni 2013 bis Dezember 2014 in unserer Klinik durchgeführt. Zur Lichtapplikation verwendeten wir eine Radialfaser, welche an der Einmündung zur tiefen Vene unter duplexsonographischer (DUS) Kontrolle platziert wurde (Flush-Application). Außerdem erfolgten postoperative klinische Untersuchungen und DUS 1 Monat (1M), 6 Monate (6M), 12 Monate (12M), 36 Monate und jährlich nachher (>36). Die Suchkriterien; EVLA mit 1470nm Laser und REF, >100 Prozeduren und Follow-up >2 Jahre wurde vor Literaturrecherche auf Pubmed festgelegt. Diese ergab 3 passende Studien mit insgesamt 616 EVLA Prozeduren in 576 Patienten, die als historische Vergleichsgruppe gelten.

Ergebnisse:

Die Follow-up-rate war 100% (1M), 91% (6M), 73% (12M), 48% (24M) and 23% (>36M). Trotz niedriger longitudinaler endovenöser Energiedichte (LEED) von 40-60J/cm waren die Okklusionsraten und die Verbesserung des Venous Clinical Severity Score (VCSS) vergleichbar mit der historischen Vergleichsgruppe. Die lokale-komplikationsrate (Ekchymose, Induration, Hautverbrennung) war niedriger. Bei 1M und 6 M postoperativ lag die Okklusion der Vene und Elimination des Refluxes bei 100%. Bei 24M postoperativ dokumentierten wir in 3.5% (3/85) Extremitäten Recanalization mit Rezidiv-Reflux im Verlauf der SSV und in 4.7% (4/85) der Extremitäten ein Neoreflux über die V. saphena accesoria anterior. Die behandelten GSV blieben okkludiert. Mit Flush-Application der REF erreichten wir >36M postoperativ kurze Stumpf Länge von 0,7cm (GSV) und 0.3cm (SSV). Laser induzierte Parästhesie (LIP) war bei 24M in 3.5% (3/85) und bei >36M in 5% (4/20) der Extremitäten persistierend. Die maximale post-operative Schmerzintensität (numerische Analogskala 0-10) war niedriger und betrug durchschnittlich 1,3 vs. 2,13. Im Mittel wurden postoperativ 1,8 (1-10) Analgetika-Einzelgaben appliziert. Eine Propagation des endovenösen hitzeinduzierten Thrombus (EHIT) in die tiefe Vene wurde bei 2% (4/177) der Prozeduren beobachtet, welche mit 1470nm EVLA mit REF vergleichbar ist.

Schlussfolgerung

Die Effektivität, Sicherheit und das Risikoprofil der EVLA mit 1940nm Laser mit REF korreliert mit der herkömmlichen EVLA mit 1470nm Laser mit REF. Intraoperative DUS und REF bietet den Vorteil von Flush-Application an, wodurch kurze Stumpflänge (Laser Crossectomy) erreicht werden kann. Diese ist für eine dauerhafte Elimination des Refluxes unabdingbar.

0.6.3 Ulcus Cruris /Postthrombotisches Syndrom

FV 111

Kompressionstherapie bei Erysipel des Unterschenkels – eine Kontraindikation?

Stephan Eder¹; Joachim Dissemond²

¹Schwarzwald-Baar Klinikum, Klinik für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin, Villingen-Schwenningen, Germany; ²Universitätsklinik Essen, Klinik für Dermatologie, Venerologie, Allergologie, Essen, Germany

Zielsetzung

In vielen medizinischen Expertenempfehlungen und Leitlinien ist die Anwendung der Kompressionstherapie bei akutem Erysipel als Kontraindikation ausgewiesen. Aufgrund der teils massiven Ödeme wird in einigen Kliniken die Kompressions-therapie dennoch durchgeführt. Somit ergab sich die Fragestellung, ob die Kompressionstherapie bei Erysipel des Unterschenkels aufgrund der akuten Infektsituation tatsächlich zu Komplikationen führt und somit eine Kontraindikation darstellt.

Methode

Für den Zeitraum 01.01.2018 bis 30.06.2019 konnten die Unterlagen von 56 stationären Patienten mit akutem Erysipel des Unterschenkels bei denen zusätzlich zu einer systemischen Antibiotikatherapie eine Kompressionstherapie durchgeführt wurde, retrospektiv ausgewertet werden. Es wurden die Dauer der stationären Behandlung, die im Rahmen der Stationsroutine bestimmten Infektparameter sowie eventuell aufgetretene Komplikationen ausgewertet.

Ergebnisse

Bei der stationären Aufnahme fand sich eine mittlere Leukozytenzahl von 12,61 103/µl, die bis zur Entlassung auf 8,34 103/µl abfiel. Auch der CRP-Wert fiel im Therapieverlauf von im Mittel 124,00 mg/l bei Aufnahme auf 30,89 mg/l bei Entlassung. Die Kompressionstherapie konnte bei 92,9% der Patienten am Aufnahmetag begonnen und bis zur Entlassung fortgeführt werden. Die Dokumentation des stationären Verlaufs zeigte bei keinem Patienten einen Fieberanstieg oder klinische Zeichen der Sepsis.

Zusammenfassung

In dieser retrospektiven Analyse konnte erstmalig gezeigt werden, dass es bei Patienten mit akutem Erysipel durch eine Kompressionstherapie nicht zu einer klinischen Verschlechterung bzw. Auslösen eines septischen Krankheitsbilds kommt. Somit sehen die Autoren die Deklaration des akuten Erysipels als Kontraindikation für die Kompressionstherapie als nicht gerechtfertigt an.

0.7.2 Diabetisches Fußsyndrom

FV 113

Diabetisches Fußsyndrom - TCC (total contact cast) zur Mobilisierung

Stephan Eder

Schwarzwald-Baar Klinikum, Klinik für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin, Villingen-Schwenningen, Germany

Problematik

Beim Diabetischen Fußsyndrom (DFS) ist die Druckentlastung ein entscheidender Faktor. Beim komplizierten DFS erfolgt dies zunächst unter stationären Bedingungen. Nach erfolgreicher Behandlung der Komplikationen (Infektion, Ischämie) ist die frühzeitige Überführung des Patienten in die ambulante Betreuung unter bestmöglicher Druckreduzierung im Ulcusbereich das Ziel.

Über viele Jahre war der Total Contact Cast (TCC) der internationale Goldstandard, wurde allerdings in Deutschland kaum eingesetzt. Aufgrund aktueller Studien wurde diese Empfehlung auf ein „nicht-abnehmbares kniehohes Druckentlastungssystem“ erweitert (TCC und nicht-abnehmbare Orthese). Entscheidend ist die erzwungene Compliance durch das vom Patienten selbst nicht abnehmbare Druckentlastungssystem.

Zusammenfassung:

- Vorstellung der Vorteile, der Komplikationen, der Kontraindikationen und der Kosten dieser Systeme.
- Beispielhafte Anlage eines TCC und Darstellung eines Therapieverlaufs im deutschen Gesundheitssystem
- Vorstellung der neuen internationalen IWGDF-Guideline, die die ambulante Versorgung TCC vs Orthese abhängig macht von der Verfügbarkeit (des Materials), den praktischen Fähigkeiten (Ausbildung TCC-Anlage), dem Ausmaß der Fußdeformierung und der weiteren ambulanten Versorgungsmöglichkeit.

0.5.1 Aneurysmen

FV 114

Prädiktoren lokaler Wundheilungsstörungen nach EVAR – Eine retrospektive Single Center Studie

Serkan Leonhardt¹; Payman Majd²; Bernhard Dorweiler³

¹Universitätsklinikum Köln, Klinik und Poliklinik für Gefäßchirurgie, Vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie, Köln, Germany; ²Ev. Krankenhaus Bergisch Gladbach, Gefäßchirurgie – vaskulär und endovaskuläre (Chirurgie), Bergisch Gladbach, Germany; ³Universitätsklinikum Köln, Klinik und Poliklinik für Gefäßchirurgie, Vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie, Köln, Germany

Hintergrund: Postoperative Wundinfektionen gehören nach wie vor zu den häufigen nosokomialen Infektionsarten. Die betroffenen Patienten verlieren an Lebensqualität, benötigen ggf. wiederholende operative Sanierungen bei drohender Gefährdung des Therapiezieles und daraus resultierender, erhöhter Mortalität. Aus Sicht des Krankenhauses werden vermehrt Operations- und Bettenkapazitäten gebunden.

Fragestellung: Ziel dieser Untersuchung ist die Ermittlung von möglichen Prädiktoren einer lokalen Wundheilungsstörung (WHST) im Kollektiv von EVAR-Patienten, um die Risiko-Patienten früh genug zu selektieren und somit ggf. durch supportive Maßnahmen eine Wundheilung unterstützen zu können.

Material und Methoden: Eingeschlossen in die Studie wurden 291 Patienten die zwischen 2008 und 2012 eine elektive endovaskuläre Ausschaltung eines asymptomatischen, infrarenalen BAAs erhielten. Eine WHST wurde nach den Kriterien des NNIS sowie CDC in 3 Klassen (A0 = keine Infektion, A1= oberflächliche Infektion der Haut betreffend, A2 = tiefe Infektion subkutan, A3 = Räume und Organe subfaszial) untergliedert. Der Verlauf der Wundheilung und -störung wurde stationär bis zur Entlassung und im weiteren Verlauf ambulant nach 1, 3, 6 und 12 Monaten erhoben.

Ergebnisse: Von 291 Patienten hatten insgesamt 46 Patienten (15,8%) eine WHST, die in der Mehrzahl der Fälle (65%) oberflächlich war (A1). Nur 2 Patienten (0,7%) entwickelten eine tiefgehende WHST (A3). Der BMI in der Gruppe mit WHST hatte einen Mittelwert von 29,3 (18,8-40,7) im Vergleich zu einem BMI mit einem Mittelwert von 27,1 (18-40,8) in der Gruppe ohne WHST. In WHST-Kollektiv zeigte sich eine OP Dauer von 132 min (55-337) im Vergleich zu einer OP Dauer von 117 min (45-459). Die Krankenhausverweildauer hatte in der Gruppe mit WHST einen Mittelwert von 11,9 Tage (5-57) im Vergleich zu einem Mittelwert von 7,5 Tagen (3-26). Die Analyse der Patienten mit WHST ergab einen signifikanten Unterschied für BMI und OP Dauer ($p < 0,05$).

Schlussfolgerung: Bei einem erhöhten BMI sowie einer verlängerten OP-Dauer steigt das Risiko einer postoperativen Wundheilungsstörung, die in den allermeisten Fällen oberflächlich ist. In diesem Risikoklientel kann z.B. die primäre Anwendung von Incision-Management-Systemen diskutiert werden.

0.6.2 Multimodale Therapie der Varikosistimodale Therapie der Varikosis

FV 115

Die Marginalvene - nach wie vor eine seltene Entität: Fallserien von 16 Patienten

Rio Marnoto; Alexander Hyhlik-Dürr; Yvonne Goßlau; Dominik Liebetrau

Universitätsklinikum Augsburg, Klinik für Gefäßchirurgie und endovaskuläre Chirurgie, Augsburg, Germany

Hintergrund

Die Marginalvene (MV) ist eine angeborene, vorwiegend venöse Gefäßmalformation. Sie persistiert aufgrund der fehlenden Rückbildung des embryonalen Venensystems an den unteren Extremitäten. Sie verläuft an der lateralen Seite der Extremität und kann verschiedene Extensionen besitzen. Auf Grund fehlender Venenklappen und dem Vorhandensein von AV Fisteln (46%) kann es zu einer rasch fortschreitenden chronisch-venösen Insuffizienz (CVI) mit Ihren Folgeschäden kommen.

Ziel der vorliegenden single center Untersuchung ist der Vergleich verschiedener operativer/interventioneller Behandlungsstrategien sowie deren Ergebnis im Langzeitverlauf, sowie die Etablierung eines Behandlungsalgorithmus bei MV.

Patient und Methode

Von 2008 bis 2020 wurde am Universitätsklinikum Augsburg 16 Patienten, Alter 5 bis 42 Jahre (Durchschnittsalter 13 Jahre; 50% männlich) mit MV an der unteren Extremität (rechts=10/16; links=5/16; Bds. 1/16) behandelt. Aktuell werden alle Patienten zur Nachkontrolle einbestellt oder über einen standardisierten Fragebogen telefonisch über den derzeitigen Zustand befragt.

Eine isolierte venöse Gefäßmalformation wurde bei 4 Patienten diagnostiziert. 12 Patienten zeigten kombinierte Gefäßmalformationen, 8 Patienten hatten Merkmale anderer Syndrome (KTS 2/16; CLOVES 2/16; Proteus-Syndrom 1/16; Bean-Syndrom 2/16; CMTC-Syndrom 1/16). CVI wurde mittels FKDS bei 10 Patienten (62,5%) und AV-Fisteln mittels MR-Phlebographie bei 2 Patienten (12,5%) nachgewiesen. Nur 1 Patient hatte ein Ulcus cruris. Die MV wurde bei 5 Patienten chirurgisch entfernt. Bei 3 Patienten erfolgte eine endovenöse Lasertherapie und bei einem Patienten eine Sklerosierung. Die konservative Therapie (Kompressionsstrumpf) erfolgte bei 8 Patienten.

Ergebnisse

Alle 3 invasiven Therapieverfahren (Chirurgisch vs. Endovenöse Lasertherapie vs. Sklerosierung) zeigten in unserem Patientengut einen technischen Erfolg von 100%. Ein transfusionspflichtiger Blutverlust wurde nicht dokumentiert. Der stationäre Aufenthalt betrug zwischen 1 – 3 Tage. Acht Patienten, die konservativ behandelt wurden, hatten im Verlauf, trotz konsequentem Tragen eines Kompressionsstrumpfs, zunehmende Beschwerden als Folge der CVI.

Schlussfolgerung

Die persistierenden MV mit CVI als Folgekrankheit konnte nur durch komplette Entfernung / Verschluss der MV behandelt werden. Ein von uns vorgestellter Therapie-Algorithmus kann die Auswahl der Behandlungsstrategie vereinfachen.

0.5.1 Aneurysmen

FV 117

Modelling the growth of abdominal aortic aneurysms using longitudinal CTA data

Robin Ristl¹; Johannes Klopff²; Andreas Scheuba³; Florian Wolf⁴; Martin Funovics⁴; Bernd Gollackner³; Anders Wanhainen⁵; Christoph Neumayer³; Christine Brostjan³; Wolf Eilenberg³

¹aCenter for Medical Statistics, Informatics, and Intelligent Systems, Medical University of Vienna, Austria, aCenter for Medical Statistics, Informatics, and Intelligent Systems, Medical University of Vienna, Austria, Wien, Austria; ²Medical University of Vienna, Department of Surgery, Division of Vascular Surgery, Klinische Abteilung für Gefäßchirurgie, Wien, Austria; ³bDepartment of General Surgery, Division of Vascular Surgery, Medical University of Vienna, Austria, bDepartment of General Surgery, Division of Vascular Surgery, Medical University of Vienna, Austria, Wien, Austria; ⁴cDepartment of Biomedical Imaging and Image Guided Therapy: Division of Cardiovascular and Interventional Radiology, cDepartment of Biomedical Imaging and Image Guided Therapy: Division of Cardiovascular and Interventional Radiology, Wien, Austria; ⁵dDepartment of Surgical Sciences, Uppsala University, Uppsala Sweden, and Department of Surgical and Perioperative Sciences, Umeå University, Umeå, Sweden, dDepartment of Surgical Sciences, Uppsala University, Uppsala Sweden, and Department of Surgical and Perioperative Sciences, Umeå University, Umeå, Sweden, Uppsala, Sweden

Objective: The most relevant determinant to schedule monitoring intervals of abdominal aortic aneurysms (AAA) is aneurysm maximum diameter and expected aneurysm growth, as clinical events are associated with aneurysm size. AAA growth rates, however, exhibit considerable between-patient variability as well as within-patient variability across time, making predictions for individual patients difficult. The aim of the study was to develop a statistical model that accounts for specific characteristics of AAA growth distributions and allows for probabilistic statements on the expected AAA growth.

Design, materials and methods: A total of 363 computed tomographic angiographies (CTAs) obtained from a sample of 87 patients whose AAA maximum diameter was monitored every 6 months with a mean follow-up time of 1.9 years were analyzed. By extending the model of geometric Brownian motion with a log-normal random effect, a stochastic growth model for AAA that accounts for the heavily right-skewed growth distribution and within-patient variability of growth rates was developed. For further validation, an external data set of US-based growth data (390 patients) was utilized.

Results: The AAA maximum diameter at baseline was between 29 and 86 mm (median 52 mm). Estimated from the growth model, the median growth in maximum diameter within one year was 1.2, 1.7 and 2.1 mm for patients with initial maximum diameter of 30, 40 and 50 mm respectively. The respective 95% quantiles maximum diameter increase within one year were 4.0, 5.3 and 6.6 mm. Internal cross-validation and external validation using an additional data set suggested that the stochastic growth model gives an accurate estimation of the distribution of aneurysm growth. An online calculator based on the fitted model was made available.

Conclusion: The stochastic growth model was found to be valid and can provide a reliable tool for predicting AAA growth.

0.1.3 Endovaskuläre Verfahren

FV 118

Prävention von Typ-II-Endoleaks: Planung einer randomisierten kontrollierten Studie

Matthias Trenner; Constantin Langenbach; Oksana Radu; Hans-Henning Eckstein

Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland, Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie und Münchner Aortenzentrum (MAC), München, Germany

Typ-II-Endoleaks (T2EL) treten bei bis zu 30 % aller Patienten nach EVAR auf. 25 % der Patienten mit T2EL entwickeln weitere Komplikationen (u.a. Vergrößerung des Aneurysmasacks, Aortenruptur). Die Erfolgsraten endovaskulärer Re-Interventionen sind unbefriedigend und offene Konversionen/Ligatur rückblutender Arterien hochinvasiv. Es ist daher notwendig, Risikopatienten für T2EL und präventive Maßnahmen besser zu definieren. Ziel des beschriebenen Projektes ist es, eine Methode zur Reduktion der T2EL-Rate in einem RCT zu validieren. Um die externe Validität zu gewährleisten, sollen Einschlusskriterien und Interventionsmethode einfach und in der täglichen Praxis anwendbar sein.

Eine Literaturübersicht wurde durchgeführt, um Hochrisikokriterien für Patienten und verfügbare Strategien zur Prävention von T2EL zu evaluieren. Die Zuverlässigkeit der in der Literatur gefundenen Hochrisikokriterien zur Vorhersage von T2EL wurde in einer retrospektiven Analyse einer eigenen konsekutiven Kohorte von 100 EVAR-Patienten überprüft. Anschließend wurden Ein- und Ausschlusskriterien definiert, um einen RCT zu planen.

Die in der Literatur beschriebenen T2EL-Hochrisikokriterien (≥ 5 offene efferente Gefäße und/oder $< 40\%$ Thrombus im AAA-Sack) zeigten in der eigenen Patientenkohorte eine Sensitivität von 95% zur Vorhersage einer T2EL nach EVAR.

Die folgenden Strategien zur Verhinderung von T2EL werden in der Literatur vorgeschlagen: endovaskuläre Aneurysma-Versiegelung (EVAS mit Polymerbeuteln), Sackembolisation (SE) und Seitenastembolisation (SBE). EVAS ist mit hohen sekundären Komplikationsraten verbunden. In einer rezenten Meta-Analyse zeigten SE und SBE eine geringere Inzidenz für T2EL und geringere Re-Interventionsraten. Der Nachteil der SBE ist, dass sie mehr Bestrahlungszeit benötigt, zeitaufwändig ist und oft als separater Eingriff durchgeführt wird. SE wurde in der Vergangenheit in RCTs evaluiert, aber die Studien haben relevante Limitationen.

Für die Planung des neuen EVAR-SE RCT wurde angenommen, dass die Anwendung von SE das Auftreten von T2EL von 45% in einer Kontrollgruppe auf 15% in der Interventionsgruppe reduzieren kann (HR 0,22). Unter dieser Annahme und bei einer Nachbeobachtungszeit von einem Jahr werden 42 Patienten pro Gruppe benötigt, um einen Unterschied zwischen den Behandlungsgruppen mit einer Power von 80% nachzuweisen (zweiseitiger Logrank-Test, $\alpha = 5\%$). Primärer Endpunkt ist der Nachweis eines T2EL nach 12 Monaten. Insgesamt sollen 100 Patienten an drei universitären Zentren in Deutschland eingeschlossen werden.

SE ist eine einfache Technik, die vielversprechende Ergebnisse in der Prävention von T2EL zeigt. Die Effektivität für Patienten mit hohem Risiko muss jedoch in einer RCT untersucht werden, um die Limitationen früherer Studien zu überwinden. Wenn sich das Studiendesign von EVAR-SE und die Intervention als erfolgreich erweisen, wird eine konfirmatorische Multicenter-Studie geplant, um die Langzeiteffektivität zu untersuchen.

0.5.1 Aneurysmen

FV 119

Vermeidung des Typ-II-Endoleaks durch präoperatives Coiling prominenter Arterien vor EVAR, bEVAR und fEVAR

Alexander Stehr¹; Alexander Stehr²

¹Evangelisches Krankenhaus Mülheim an der Ruhr, Gefäßchirurgie, Mülheim, Germany;

²Evangelisches Krankenhaus Mülheim an der Ruhr, Radiologie, Mülheim, Germany

Hintergrund: Das Typ 2 Endoleak nach endovaskulärer Aortenversorgung stellt weiterhin eine große therapeutische Herausforderung dar und ist nicht selten prognoseentscheidend hinsichtlich des weiteren Verlaufes

Ziel der Untersuchung:

Läßt sich durch den präoperativen Coilverschluß prominenter, aus dem Aneurysmasack abgehender Arterien die Anzahl der auftretenden Typ II Endoleak´s signifikant reduzieren und somit das Outcome der endovaskulären Aortenversorgungen verbessern?

Material und Methoden:

In der Zeit zwischen 01/2019 und 12/2020 wurden im Gefäßzentrum Mülheim 30 Patienten mit prominenten Lumbal- Sacral- oder kleinen aberanten Nierenarterien vor endovaskulärer Aortenversorgung präoperativ dedektiert und diese mittels Coils verschlossen. Beleuchtet werden die Kriterien zum Arterienverschluß, der Zeitaufwand und die zusätzliche Strahlenbelastung durch die interventionelle Prozedur, der technische Erfolg und die Ergebnisse hinsichtlich des Auftretens eines Typ II Endoleaks

Zusammenfassung:

Das Typ II Endoleak nach endovaskulärer Aortenversorgung lässt sich durch den präoperativen Verschluß von, aus dem Aneurysmasack abgehenden Arterien, wesentlich beeinflussen und sollte als Standardprozedur in die endovaskuläre Aortenversorgung mit einfließen.

0.5.1 Aneurysmen

FV 120

Impact of Endoleak II after emergency EVAR of ruptured aortic aneurysm

Anna-Leonie Menges; Alexander Zimmermann

Universitätsspital Zürich, Klinik für Gefäßchirurgie, Zürich, Switzerland

Einleitung

Heutzutage ist das endovaskuläre Aortenrepair (EVAR) zur elektiven Therapie von Aortenaneurysmen der Standard. Auch in der Notfallsituation eines rupturierten Aortenaneurysma (rAA) erfolgt mittlerweile standardmässig sofern passend die Versorgung mit EVAR. Nach wie vor gibt es zum Endoleak Typ II (T2EL) nach elektivem EVAR keine eindeutigen Empfehlungen. Völlig unklar ist jedoch, welche Rolle das T2EL im Rahmen einer Ruptur spielt.

Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss von T2EL bei rAA nach EVAR im kurz und langfristigen Verlauf zu untersuchen.

Patienten und Methoden

In einer retrospektiven monozentrischen Datenanalyse wurden alle Patienten untersucht, die zwischen 2010-2020 wegen eines rAA mit EVAR versorgt wurden und postoperativ ein T2EL hatten. Gegenstand der Analyse war primär das reinterventionsfreie Überleben. Sekundäre Endpunkte waren neben demographischen Daten und Komorbiditäten, die Entwicklung des Endoleak, Aneurysmawachstum sowie postoperative und aneurysmaabhängige Mortalität und –morbidity.

Ergebnisse

Zwischen 2010-2020 wurden 144 Patienten bei rAA mit EVAR versorgt. 24 % (n=36, 74+/-11 Jahre, 34 Männer) wurden mit einem postoperativen T2EL eingeschlossen.

Zum Zeitpunkt der Ruptur betrug der Aneurysmadurchmesser durchschnittlich 73 ± 12 mm. Das mediane Follow-up betrug 5,2 (0,03-13,8) Jahre, das mediane reinterventionsfreie Überleben 4,8 (1,6-43) Monate. In 40% (n=10) der Fälle bildeten sich T2ELs nach einer mittleren Zeit von 11,8+/-17 Monaten spontan zurück. Die Gesamtreinterventionsrate betrug 17% (n=6). Innerhalb der ersten 30 Tage und zur spezifischen Behandlung des T2EL fand keine Reintervention statt. Eine Größenzunahme des Aneurysmasacks um mehr als 5 mm wurde in 11% (n=4) beobachtet. In einem Fall führte die sekundäre Vergrößerung zu einem behandlungsbedürftigen Endoleak Typ I.

Die in-hospital- und Gesamtmortalität betrug 17% (n=6) bzw. 28% (n=10). 80% (n=8) der Todesfälle waren nicht mit einem T2EL assoziiert. Ein Patient verstarb an einer persistierenden Blutung. Die weiteren 5 Fälle verstarben aufgrund anderer Komplikationen im intensivstationären Aufenthalt. 5 Todesfälle während des Follow up waren nicht aneurysmaassoziiert, in einem Fall ist die Todesursache unbekannt.

Schlussfolgerung

Das Auftreten eines T2EL nach Notfall-EVAR hat ausser in Einzelfällen von persistierender Blutung keinen negativen Einfluss auf das kurz- und langfristige Outcome. Engmaschige Verlaufskontrolle sind jedoch wie bei T2EL nach elektiver EVAR zur Vermeidung weiterer Komplikationen erforderlich.

0.5.1 Aneurysmen

FV 121

Optionen zur endovaskulären Behandlung sekundärer Typ-1a-Endoleaks mittels custom-made F/BEVAR Endografts.

Ingolf Töpel; Thomas Betz; Markus Steinbauer

Krankenhaus Barmherzige Brüder Regensburg, Klinik für Gefäßchirurgie, Regensburg, Germany

Einführung:

Typ 1a Endoleaks sind selten, es besteht aber eine dringliche Behandlungsindikation. Es stehen verschiedene therapeutische Optionen zur Verfügung, die durch die Verwendung patientenspezifisch gefertigter fenestrierter / gebrauchter Endografts erweitert werden.

Methoden:

Die verschiedenen F/BEVAR Optionen werden an Hand von klinischen Beispielen gegenübergestellt.

Ergebnisse:

Sekundäre Typ 1a Endoleaks stellen eine große Herausforderung dar. Für verschiedene klinische Situationen sind spezifische endovaskuläre Lösungen verfügbar.

Schlussfolgerung:

Die endovaskuläre Behandlung mittels verschiedener custom-made fenestrierter und gebrauchter Endografts ist in den Händen erfahrener Teams eine sichere Behandlungsoption für Typ 1a Endoleaks.

16.1 Innovation in der Lehre

FV 122

Kann ein „Hands-on“-Praktikum die spätere Berufswahl beeinflussen?

Maria Gummerer¹; Elisabeth Gasser²; Hannes Stofferin³; Alexandra Gratl¹; Marijana Ninkovic²; Josef Klocker¹; Sabine Wipper¹

*¹Universitätsklinik Innsbruck, Universitätsklinik für Gefäßchirurgie, Innsbruck, Austria;
²Universitätsklinik Innsbruck, Univ. Klinik für Viszeral-, Transplantations- und Thoraxchirurgie, Innsbruck, Austria; ³Universitätsklinik Innsbruck, Department für Anatomie, Histologie und Embryologie, Innsbruck, Austria*

Hintergrund:

Bei zunehmendem Mangel an Assistenzärzten für chirurgische Fächer ist es wichtig, bereits im Studium das Interesse und die Begeisterung für das chirurgische Handwerk bei den Studentinnen und Studenten zu wecken. Der von uns initiierte Anastomosenkurs, welcher an der Medizinischen Universität Innsbruck seit 2014 als chirurgisches Wahlfach angeboten wird, soll den Studierenden die chirurgischen Fertigkeiten näherbringen und den Einstieg in die Chirurgie erleichtern.

Fragestellung:

Im Rahmen dieser Fragebogenstudie möchten wir den Einfluss eines chirurgischen Wahlfaches auf die spätere Berufswahl analysieren.

Material und Methoden:

Im Rahmen des Wahlfachs „Anastomosenkurs“ wurden im Zeitraum von September 2018 bis Juli 2019 teilnehmende Studenten gebeten, vor Beginn und nach Beendigung des Praktikums einen Fragebogen auszufüllen. Ausgewertet wurden demographische Daten, Zufriedenheit der Studenten sowie die Einstellung zur zukünftigen Berufswahl.

Nach einer kurzen theoretischen Einführung über Nahtmaterial und Nahttechnik der Darm- und Gefäßanastomosen erfolgt am ersten Tag das Üben von Nähen und Knüpfen an Modellen. An den zwei Folgetagen werden Anastomosen am Darm und Gefäß von humanen Kadavern unter Anleitung und Aufsicht von Assistenz- und Fachärzten der Allgemein- und Gefäßchirurgie geübt.

Ergebnisse:

Insgesamt nahmen 69 Studenten an dieser Fragebogenstudie teil. Der Großteil der Studierenden waren Frauen (65,2 %). 58 % der Studenten hatte bereits Erfahrungen mit der Allgemeinchirurgie gehabt, jedoch nur 20,3 % absolvierten bisher ein Praktikum an einer gefäßchirurgischen Abteilung. Vor Kursbeginn zogen 82,6 % der Studenten eine chirurgische Ausbildung in Erwägung. Nach Beendigung des Praktikums, steigerte sich dieser Anteil auf 91,3 %. Die Gesamtbeurteilung des Kurses verlief mit der Bewertung von 1,2 (1 = sehr gut, 5 = sehr schlecht) sehr positiv auf.

Diskussion und Schlussfolgerung:

Das Wahlfach Anastomosenkurs ermöglicht den Studenten die Erlernung chirurgischer Fähigkeiten mit Hilfe von strukturierten Anweisungen von Chirurgen. Es konnte gezeigt werden, dass es möglich ist, das Interesse der Studierenden für chirurgische Fächer durch ein mehrtägiges interdisziplinäres Praktikum zu wecken und möglicherweise auch die spätere Berufswahl zu beeinflussen.

0.5.1 Aneurysmen

FV 123

Der offene Konversionseingriff nach EVAR

Matthias Bürger; Sebastian Kapahnke; Jan Paul Bernhard Frese; Irene Hinterseher; Safwan Omran; Andreas Greiner

Charité Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Gefäßchirurgie, Berlin, Germany

Hintergrund:

Das endovaskuläre Aortenrepair (EVAR) hat sich zu einer wichtigen Therapieoption des abdominellen Aortenaneurysmas (AAA) entwickelt. Studien belegen die Überlegenheit des EVAR hinsichtlich perioperativer Morbidität und Mortalität im Vergleich zur offenen OP (OAR). Methodenspezifische Komplikationen nach EVAR führen zum Verlust des initialen Überlebensvorteils. Sind interventionelle Therapieoptionen zur Behandlung von Komplikationen nach EVAR erschöpft, ist eine Konversionsoperation (OC) indiziert. Diese offenen Konversionseingriffe müssen nicht selten notfallmäßig durchgeführt werden.

Fragestellung:

Das Ziel dieser Studie war es, die Ergebnisse von Notfall-OCs (N-OC) zu untersuchen und mit denen von elektiven OCs (E-OC) zu vergleichen.

Material und Methoden:

Es erfolgte die retrospektive Analyse aller OAR über einen Zeitraum von 4 Jahren (2016 - 2019). Von 210 durchgeführten OAR waren 50 OC (23.8%). Die Gruppeneinteilung erfolgte anhand der Indikation in Notfall- (N-OC, n=19) und Elektiveingriff (E-OC, n=31). Der primäre Endpunkt war die in-hospital Mortalität. Sekundäre Endpunkte umfassten postoperative Komplikationen und das mittelfristige kumulative Überleben.

Ergebnisse:

Das mittlere Zeitintervall zwischen Primäroperation und OC war 5.5 ± 3.5 y (E-OC: 5.5 ± 4 y vs. N-OC: 5.5 ± 3 y, $p=.648$). Indikationen waren persistierende EL (74%) (E-OC: 71% vs. N-OC: 79%, $p=.742$) mit Aortenrupturen (30%) (E-OC: 0% vs. N-OC: 79%, $p=.001$), Graft-Okklusionen (14%) (E-OC: 19% vs. N-OC: 5%, $p=.229$) und Graft-Infektionen (12%) (E-OC: 10% vs. N-OC: 16%, $p=.661$).

Die Gruppen unterschieden sich im Alter (E-OC: 71 ± 8 y vs. N-OC: 78 ± 7 y, $p=.001$).

Die in-hospital Mortalität lag insgesamt bei 12%, wobei sie für die E-OC höher war (E-OC: 3% vs. N-OC: 26%, $p=.024$). Die kumulative Überlebensrate lag nach einem Jahr bei 86% (E-OC: 90% vs. N-OC: 74%, $p=.352$).

Die perioperative Morbiditätsrate lag bei 22% (E-OC: 19% vs. N-OC: 26%, $p=.727$). Die ICU-Verweildauer war 11 ± 12 d (E-OC: 12 ± 15 d vs. N-OC: 9 ± 7 d, $p=.740$). Die Krankenhausverweildauer lag bei 22 ± 17 d (E-OC: 23 ± 19 d vs. N-OC: 19 ± 12 d, $p=.889$).

Die beiden Gruppen unterschieden sich deutlich in der Stringenz der Nachuntersuchungen. So war die Rate der „lost to follow-up“ Patienten in der N-OC Gruppe signifikant höher (E-OC: 16% vs. N-OC: 63%, $p=.002$).

Diskussion:

Konversionseingriffe nach EVAR gehören mittlerweile zum Standard-Spektrum der Gefäßchirurgie. Es überrascht nicht, dass diese Operationen als Notfall durchgeführt, eine höhere perioperative Mortalität aufweisen. Dazu kommt, dass die häufigste Indikation zur Notfall-OP die Ruptur ist. Erschwerend ist in unserem Kollektiv ist, dass die notfallmäßig Operierten signifikant älter waren als die elektiv

Operierten. Unsere Daten unterstreichen den Stellenwert von regelmäßigen Verlaufskontrollen nach EVAR. Komplikationen nach EVAR können in vielen Fällen im Rahmen von strukturierten Kontrollen erkannt und mit den Vorteilen eines geplanten Settings frühzeitig behandelt werden.

0.5.1 Aneurysmen

FV 124

Open repair of abdominal aortic aneurysms over 15 years in the endovascular era: the evolution of anatomic and procedural characteristics in a single-center analysis

Albert Busch¹; Hans-Henning Eckstein²; Matthias Trenner²

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Abteilung Gefäßchirurgie, Klinik für Viszeral-/Thorax- und Gefäßchirurgie (VTG), Dresden, Germany; ²Klinikum rechts der Isar und Münchner Aorten Centrum (MAC) der Technischen Universität München, Klinik und Poliklinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, münchen, Germany

Aim: Many vascular centers in different countries have established an endovascular first approach for intact abdominal aortic aneurysms (AAA) and endovascular aortic repair (EVAR) has outnumbered open aortic repair (OAR). This declining routine in OAR has raised the question whether indications for elective OAR have changed and if anatomic and procedural variables influence the outcomes of OAR over time in a high-volume aortic center with an endovascular first approach over the last 15 years

Patients and Methods: All patients operated by OAR for intact infra- or juxtarenal AAA between January 1st 2005 and December 31st 2019 were identified from a prospective aortic database. The morphologic analysis was performed using a semi-automatic assessment by Endosize©(Therenva). Outcome parameters were the procedure time, the in-hospital mortality and surgical and medical complication rates. Logistic regression and uni- and multivariate analysis were applied.

Results: 293 patients (mean age 67±8 years, 15% female) received OAR for intact AAA. Baseline characteristics (age, gender, arterial hypertension, smoking status, peripheral arterial disease, coronary artery disease, hyperlipidemia, diabetes, renal insufficiency and obesity) and the indication for repair did not show a significant change over time. The number of OAR dropped significantly from 21 in 2005 to 14 in 2019 (-0.5 cases/a, p=0). The in-hospital mortality rate for elective repair was 2.05% and did not change over time.

All anatomical characteristics (infra-/ vs. juxtarenal AAA, neck length, neck angulation, diameter, concomitant iliac aneurysm, iliac and aortic tortuosity) did not significantly change over the 15-year period.

However, the mean procedure time increased significantly by 4.5 minutes per/year (p=0.0001) from 200±110 minutes in 2005. Interestingly, the length of stay and surgical and medical complication rates were not altered. In a sub-analysis, univariate analysis showed that the number of annual OAR (-4.1 minutes; p=0.0002), additional bilateral iliac aneurysm (+64 minutes; p=0.002) and retroperitoneal access (-9 minutes; p=0.054) affected procedure time.

Conclusion: Mortality rates for open AAA surgery have remained constant over decades, for OAR of iAAA. With the tremendous increase in endovascular aortic procedures, the absolute number of OARs, based on EVAR (un)suitability, patients' will and surgeons' preference has accordingly decreased over the last 15 years. However, the total procedure time has increased and depends significantly on the annual number of OARs. This should be considered in current and future vascular surgery training and the setup of aortic centers with possible centralization of procedures.

0.5.1 Aneurysmen

FV 125

Ergebnisse des offen-thorako-abdominalen Aortenersatzes mittels distaler und selektiver ECMO Perfusion

Yazan Khorzom; Brigitta Lutz; Albert Busch; Steffen Wolk; Stefan Ludwig; Christian Reeps

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Gefäßchirurgie, Dresden, Germany

Einleitung: Die offene thorako-abd. Aortenchirurgie ist technisch anspruchsvoll und ihr Ergebnis ist u.a. durch Ischämiezeiten der Organe und Extremitäten limitiert. Die Anwendung eines partiellen Linksherzbypasses zur distalen und viszeralen Perfusion mittels ECMO als alternative zur klassischen Herz-Lungen-Maschine kann diese vermutlich adäquat ersetzen. Wir präsentieren die Ergebnisse einer retrospektiven single-center Analyse.

Patienten und Methoden: Es wurde alle Patienten (2016-2020) identifiziert, die einen thorako-abd. Aorteneingriff mit ECMO erhielten. Die Datenakquise erfolgte über die elektr. Patientenakten. Untersuchte Parameter waren Grunderkrankung, Aortenmorphologie, intraop. Vorgehen, Ischämiezeiten und das outcome. Untersuchungsendpunkte waren ischämische und andere Komplikation sowie die in-hospital Mortalität und Morbidität und die Mortalität im follow-up. Die Analyse erfolgte deskriptiv.

Ergebnisse: Insgesamt wurde bei 51 Patienten (64,7% männlich, medianes Alter 59 (IQR 50-65), welche für eine endovask. Therapie nicht geeignet waren, aufgrund eines Aneurysmas (n=15), einer sek. expandierenden Dissektion (n=17), eines Graftinfekts (n= 12), therapieresistenter Endoleak (n=2) oder ausgedehnter Tumorsektion (n=5) ein offener thorako-abd. Aortenersatz mit ECMO durchgeführt. 10x erfolgte die Versorgung als Notfall, 7x dringlich (33%). Das operative Ausmaß n. Crawford war 15xTyp I, 12xTyp II, 10xTyp III, 13xTyp IV und 1xTyp V.

16x erfolgte eine distale und retrograde reno-viszerale Perfusion mit sequentiellem internem debranching (7x Notfall, 3x dringlich; 11 Typ I Ersatz, 4xTyp III u. 1Typ IV). Die In-hospital Mortalität betrug 13% (n=2, Endokarditis nach AGI u. MOV). Die 1 Jahresmortalität dieser Gruppe betrug 18% (zus. 1x Karzinom) Organ oder Extremitätenischämien traten nicht auf.

35x erfolgte eine distale und selektive reno-viszerale Perfusion an $2,6 \pm 0,7$ Zielgefäßen (3x Notfall, 4x dringlich; 12x Typ II, 12x IV, 4xTyp I, 6xTyp III, 1xTyp V Ersatz). In-hospital- und 1-Jahresmortalität betrug 2.9% (1x persist. MRSA-Sepsis nach sept. Ersatz). 1x musste nach selekt. Perfusion passager dialysiert werden (2%) und es trat eine Ischämie des nicht-kanülierten Beines auf (2%).

Die kumulative In hospital- und 2 Jahres Mortalität beider Gruppen betrug 5,9% bzw. 9,8%(4x nach Ruptur bzw. nach sept. Ersatz, 1 elektiver Fall). Bezgl. neurologischer Komplikationen trat bei 2 Pat. eine transiente inkomplette und bei 1 Pat. nach komplizierter Typ B Dissektion eine komplette permanente spinale Ischämie auf (5,9%). Zusätzlich traten 6 revisionspflichtige postop. Nachblutungen auf (11,7%)

Schlussfolgerung: Trotz seiner Invasivität können, mit Hilfe einer selektiven u./o. distalen ECMO Perf. beim offenem thorako-abdo. Aortenersatz, auch bei einem sehr komplexen Kollektiv, mehr als gute Ergebnisse hinsichtlich Mortalität- und Morbidität erzielt werden. Die Nachblutungsrate scheint niedriger im Vergleich zu klassischen HLM Perfusion zu geben.

0.5.1 Aneurysmen

FV 126

Offene Konversion nach endovaskulärer Aneurysma-Versiegelung (EVAS): Technische Besonderheiten und klinische Ergebnisse nach 44 Explantationen

Sebastian Zerwes¹; Johanna Kießling²; Dominik Liebetrau¹; Rudolf Jakob¹; Yvonne Goßlau¹; Hans-Kees Bruijnen¹; Alexander Hyhlik-Dürr¹

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

Fragestellung: Bewertung der technischen Besonderheiten und klinischen Ergebnisse nach offener Konversion bei Komplikationen nach endovaskulärer Aneurysma-Versiegelung (EVAS).

Material und Methoden: Von Juli 2013 bis Februar 2020 wurden 44 Patienten (Durchschnittsalter 72 ± 8 Jahre; 36 Männer) aufgrund von EVAS-Komplikationen in einem Single Center einer offenen Konversion unterzogen. Es wurden die demographischen Daten, Gründe für die Konversion, Eigenschaften und Dauer der OP, Zustand des Polymers, Blutverlust, Zeit auf der Intensivstation (ICU) und intra- / postoperative Komplikationen evaluiert. Der Hauptendpunkt war die Mortalität nach 30 Tagen und während des Follow-up. Die Daten werden als Median (IQR) und absolute Range dargestellt.

Ergebnisse: Die Explantationen erfolgten durchschnittlich 3 Jahre nach der initialen EVAS-Implantation [Median 37 Monate (IQR 23, 50; Range 0-64)]. Die meisten Patienten wurden aufgrund von Migration (82%), Aneurysmawachstum (77%) und / oder Endoleak (75%) konvertiert, wobei 21 Patienten (48%) eine Kombination aus oben genannten 3 Diagnosen aufwiesen. Weniger häufige Diagnosen waren Aneurysma-Ruptur (n = 7), Aortitis (n = 3), technisches Versagen während der Implantation (n = 2) und Stentgraft-Thrombose (n = 1). Die Mehrheit der Patienten (n = 26) war asymptomatisch und wurde elektiv konvertiert; 9 wurden dringend und 9 notfallmäßig operiert (7 späte Rupturen und 2 aufgrund eines technischen Versagens). Die mediane Behandlungsdauer betrug 178 Minuten (IQR 149, 223; Range 87-417), der mediane Blutverlust betrug 1100 ml (IQR 600, 2600; Range 300-5000). Ein Polymerzerfall wurde in den OP Berichten bei 18 Fällen (41%) erwähnt. Die Patienten blieben im Median 3 Tage (IQR 2, 7; Range 1-35) auf ICU, während die mediane Verweildauer im Krankenhaus 14 Tage betrug (IQR 10, 20; Range 0-93). Die 30-Tage-Mortalität betrug 23% (n = 10). Während einer medianen Nachbeobachtungszeit von 3 Monaten (IQR 0, 11; Range 0-38) traten keine zusätzlichen Todesfälle auf. Zudem erlitten 12 Patienten eine Komplikation: 3 Fälle einer Wunddehiszenz nach Laparotomie, 2 Fälle einer Beinischämie, 2 Fälle von akutem Nierenversagen und je ein Fall von Harnwegsobstruktion, Urinom, paralytischem Ileus, gastrointestinaler Blutung und postoperativem Delir. Ein nicht-elektives OP-Setting war mit einer signifikant erhöhten Mortalität von 33% in dringenden Fällen und 56% in Notfällen verbunden (p = 0,007). Basierend auf diesen Ergebnissen wurde ein Algorithmus zur Behandlung von EVAS-Komplikationen entwickelt.

Schlussfolgerung: Die mit nicht-selektiven Explantationen verbundene, signifikant erhöhte Mortalität unterstreicht die Notwendigkeit eines aktiven Follow-up. Der vorgestellte Algorithmus bietet ein strukturiertes Werkzeug, um Notfallkonversionen zu vermeiden.

1.7 Offen Chirurgische Verfahren

FV 127

Die Entwicklung der Operationszeiten als Parameter für die Ausbildungsqualität der offenen infrarenalen Aortenaneurysmenchirurgie

Maximilian Gruber¹; Peter Lechenauer²; Julian Heidtmann²; Christoph Domenig³; Markus Klinger³; Christoph Neumayer³; Albert Busch⁴; Wolf Eilenberg⁵

¹Medical University of Vienna, Department of General Surgery, Division of Vascular Surgery, Wien, Germany; ²Medical University of Vienna, Department of General Surgery, Division of Vascular Surgery, Wien, Austria; ³Medizinische Universität Wien, Gefäßchirurgie, Wien, Austria; ⁴Klinikum rechts der Isar, Technical University Munich, Department of Vascular and Endovascular Surgery, München, Germany; ⁵medizinische Universität Wien, Gefäßchirurgie, Wien, Austria

Hintergrund: Das abdominale Aortenaneurysma wird mit einer Prävalenz von 1,3 bis 1,7% beschrieben. Trotz zunehmender endovaskulärer Aortenreparatur (EVAR), bleibt der Stellenwert der offenen Aortenaneurysmreparatur (OR) gemäß den „NICE“-Kriterien bestehen. Die Sicherung der Ausbildungsqualität und Erhalt der chirurgischen Expertise ist somit von essentieller Bedeutung. Diese Arbeit hat untersucht, wie sich Operationszeiten und Outcome der offenen Aortenaneurysmenchirurgie über 2 Jahrzehnte an einem Universitätszentrum entwickelt haben.

Material und Methoden: Eingeschlossen wurde alle PatientInnen, die zwischen 2000 und 2019 einer offenen infrarenalen Aortenaneurysmenersatz erhalten haben. Gemäß den NICE-Empfehlungen wurden in den letzten 20 Jahren im analysierten Zentrum EVAR bzw. OR im 50:50 Verhältnis versorgt. Das Kollektiv wurde in zwei Gruppen a 10 Jahren aufgeteilt (2000-2009 und 2010-2019) und mit besonderem Augenmerk auf die Operationszeiten, welche neben der Morbidität/Mortalität als Marker der Qualität eines Eingriffes gewertet werden kann, verglichen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 717 PatientInnen in diesem Zeitraum analysiert. Davon erfüllten 414 Patienten die strengen Auswahlkriterien der infrarenalen >10mm Halslänge Aneurysmen. 93% (385/414) waren männlich. Mit einer Halslänge von Median 27,5(11-72) vs. 25(11-72) (p=0,931) waren die Aneurysmen morphologisch vergleichbar. Die medianen Operationszeiten blieben stabil (238min (2000-2009) vs. 225min (2010-2019), (p=0,478). Ebenfalls die Klemmzeit der Operation 58,36(26-202) min vs 60 (23-200) min, p=0.009 vergleichbar. Graft Material (Tube-(p=0,779) vs. y-Graft(p=0,169)), AMI-Rekonstruktion (p=0,733), hostiles Abdomen (p=0,323), inflammatorisches Aneurysma (p=0,583) und PAVK der Iliakalgefäße (p=0,094) hatten keinen Einfluss auf die Operationsdauer in den beiden Vergleichsgruppen. Dasselbe galt für juxta- / pararenale Aortenaneurysmen (Tubegraft (p=0,846), y-Graft (p=0,494), Hostiles Abdomen (p=0,190), assoziierte iliakale Verschlusskrankung (p=0,517), intraoperative AMI-Rekonstruktion (p=0,667), inflammatorisches Aneurysma p=0,400).

Schlussfolgerung: Bei 50:50 Verhältnis EVAR vs. OR kann ein Erhalt der Operationszeitenstabilität erzielt über 2 Jahrzehnte erreicht werden.

0.7.3 VAC Therapie

FV 128

Komplexe Behandlung eines diabetisches Fußsyndroms mit deutlichen Zeichen eines Leibesinselschwunds mit VAC Veraflo Cleanse(R)

Elena Libich¹; Ursula-Alexandra Wilken¹; Michael Feldmann²

¹Agaplesion Diakonieklinikum Rotenburg Wümme, Klinik für Gefäßchirurgie und endovaskuläre Chirurgie, Rotenburg/Wümme, Germany; ²Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Agaplesion Diakonieklinikum Rotenburg/Wümme, Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie , Rotenburg/Wümme, Germany

Einleitung

Der Leibensinselschwund ist einen Phänomen in der Diabetologie. Einen 46-jähriger männlicher Patient wurde aus einem auswärtigen Krankenhaus auf Grund septischen Verlaufes bei Abszess am Fußrücken verlegt. Der Abszess berührte kausal auf einer nicht heilenden Verletzung an DI rechts bei Diabetes mellitus. Die initiale Behandlung mit Metformin und einem Basis -Insulin wurde auf Grund privater Probleme selbständig durch den Patienten abgesetzt. Auch die Fußpflege und regelmäßige Fußinspektion wurde vernachlässigt. Nach mehrfachem chirurgischem Debridement, DI Amputation bei Osteolyse an der DI Basis und Therapie mit antimikrobakteriellen Auflagen entwickelten sich weiter Fibrinbelege und zeigte sich keine Verbesserung des lokalen Befundes

Bei Verdacht auf eine Ausdehnung des Infektes erfolgte eine operative ausgedehnte Abszess Spaltung und ein erneutes Wunddebridement am rechten Wunterschenkel und die Nach-Amputation des 1. Mittelfußknochens

Methoden

Hiernach entschlossen wir uns zum Einsatz der V.A.C. VERAFLOR Therapie mit dem VERAFLOR CLEANSE Dressing. Als Instillationslösung verwendeten wir Lavanid (Isotope Wundspüllösung mit 0,02% Polyhexanid). Auf Grund der beteiligten Strukturen, haben wir uns für Einwirkzeit 5 min entschlossen mit Instillationsintervallen von 3Stunden. Der Unterdruck wurde mit 125 mmHg eingestellt.

Ergebnisse

Es erfolgte alle 3 Tage einen Wechsel. Nach insgesamt 3 Verbandswechseln erfolgte die Umstellung der Therapie auf V.A.C. VERAFLOR Dressing. Unter diesem Wund-Regiment konnte die Wunde soweit konditioniert werden, dass eine Spalthauttransplantation in Meshgraft-Technik durchgeführt werden konnte. Am 33 Kliniktag konnte der Patient in DEI Häuslichkeit entlassen werden

Fazit

Die Therapie mit V.A.C. VERAFLOR Dressing ermöglichte eine effiziente Wundreinigung und Förderung der Granulation einer chronischen infizierten Wunde bei diabetischem Fußsyndrom. Es konnte eine deutliche Keimreduktion erreicht werden und ein Spalthauttransplantat zur Deckung eingesetzt werden.

0.1.3 Endovaskuläre Verfahren

FV 129

Ergebnisse der thorakalen Aortenreparatur mittels GORE Conformable TAG Endograft über einen 10-Jahreszeitraum

Denis Skrypnik

Uniklinik Heidelberg, Klinik für Gefäßchirurgie und endovaskuläre Chirurgie, Heidelberg, Germany

Hintergrund: Die thorakale endovaskuläre Aortenreparatur (TEVAR) ist die Methode der Wahl zur Versorgung thorakaler Aortenpathologien. Für die Gore Conformable TAG Endoprothese (CTAG) wurden bisher zufriedenstellende Ergebnisse bzgl. des kurz- bis mittelfristigen Zeitraums nach TEVAR publiziert. Im Gegensatz dazu sind Langzeitdaten hierzu bisher limitiert.

Fragestellung: Ziel der vorliegenden Studie ist die Evaluation von rupturfreiem Überleben, aorten-assoziierten Reinterventionen und Stentgraft-bedingter Komplikationen im mittel- und langfristigen Nachsorgezeitraum nach TEVAR unter Verwendung des CTAG.

Material und Methoden: Es handelt sich um eine retrospektive Datenanalyse aus dem Zeitraum von 01/2009 bis 12/2018. Eingeschlossen wurden 194 Patienten, (mittleres Alter 65 ± 13 Jahre, 57,2% männlich). Hauptversorgungsindikationen waren Aortendissektionen Typ Stanford B (24,7%,48/194), thorakale Aortenaneurysmen (20.6%,40/194) und penetrierende Aortenulcera (15.5%,30/194). Der mittlere Nachsorgezeitraum betrug $43 \pm 11,5$ Monate. Für 72.2% (140/194) der Patienten lag ein dokumentierter Nachsorgezeitraum ≥ 12 Monaten, bei 29.4% (57/194) ≥ 60 Monaten vor. 91,2% der Patienten wiesen eine komplette Nachsorge auf.

Studienendpunkte waren rupturfrees Überleben, aorten-assoziierte Reinterventionen und Stentgraft-bedingte Komplikationen.

Die Kaplan-Meier-Methode sowie der Log-Rank-Test wurden verwendet um Überleben Ereignisfreiheit abzuschätzen bzw. zu vergleichen.

Ergebnisse: Der primäre technische Erfolg betrug 94,3%. Das allgemeine Überleben nach 12 und 60 Monate betrug 75,8% und 56,6%. Die Rate aorten-assoziiierter Reinterventionen war 7,2%. Das rupturfreie Überleben nach 60 und 90 Monate lag bei 86,3%. Die aorten-assoziierte Überlebensrate betrug 67,0% und 66,5% nach 60 bzw. 90 Monaten. Das migrationsfreie Überleben lag nach 60- und 90-monatiger Nachsorge bei jeweils 96%, respektive 94%. Protheseninfekte, Materialermüdung oder Endograft-Obstruktion wurden nicht beobachtet.

Schlussfolgerung: Die hier vorliegenden Daten weisen den CTAG als einen sicheren und effektiven Endograft aus, mit dem sich auch im mittel- und langfristigen Verlauf eine Vielzahl von Aortenpathologien zufriedenstellend ausschließen lassen.

0.5.2 Dissektion

FV 130

Fenestrierte physician-modified TEVAR bei unkomplizierten Erkrankungen des Aortenbogens

Giuseppe Asciotto¹; Abdulhakim Ibrahim²; Alexander Oberhuber²

¹Universitätsklinikum Uppsala, Klinik für Vaskuläre Chirurgie, Uppsala, Sweden; ²Universitätsklinikum Münster, Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Münster, Germany

Hintergrund: Die endovaskuläre Reparatur der thorakalen Aorta (TEVAR) ist eine etablierte Behandlung für selektierte Patienten mit aortalen Erkrankungen. In Fällen, die den Aortenbogen betreffen, ist die Behandlung aufgrund der Notwendigkeit der Versorgung der Bogengefäße schwierig. Wir berichten über unsere Erfahrungen mit fenestrierter TEVAR (f-TEVAR) mit physician-modified stentgrafts (PMSG) bei Patienten mit Erkrankungen des distalen Aortenbogens und Landezone 2 nach Ishimaru.

Material und Methoden: Zwischen Februar 2019 und März 2021 wurden Zehn Patienten mit einem PMSG für Erkrankungen des Aortenbogens mit einer unzureichenden proximalen Landezone in Zone 3 behandelt. Die Indikationen zur Behandlung waren in sieben Fällen eine subakute Aortendissektion vom Typ B (TBAD), in einem Fall eine retrograde rezidivierende TBAD nach TEVAR und in zwei Fällen eine penetrierende aortalen Ulzeration. Prä-, intra- und postoperative klinische Daten wurden registriert.

Ergebnisse: Das mediane Patientenalter betrug 64,5 (34-72) Jahre, und neun (90%) Patienten waren Männer. Zehn PMSGs (Relay Plus/Pro, Terumo Aortic, Vascutek Ltd., Inchinnan, United Kingdom) mit einem Fenster (7-8 mm) für die linke Arteria subclavia wurden eingesetzt. Die proximale Landungszone der PMSGs war in allen Fällen in Zone 2. Sieben Patienten wurden elektiv behandelt. Die mediane Dauer für die Modifizierung der Stentgrafts betrug 20 Minuten (12-25). Die technische Erfolgsrate betrug 100%. Die mittlere Operationszeit betrug 189 ± 25 min und die Durchleuchtungszeit $35,9 \pm 11$ min. Während der ersten 30 postoperativen Tagen traten keinerlei relevante unerwünschte Ereignisse auf. Bei einem Patienten wurde in der ersten CT Kontrolluntersuchung ein Endoleak von Typ IC diagnostiziert. Es traten keine Endoleaks vom Typ III, perioperative neurologische Komplikationen oder Fälle von Spinalischämie auf. Die mediane Aufenthaltsdauer betrug 7.5 (5-13) Tage. Nach einem medianen Follow-up von 6.2 (3-16) Monaten beträgt die Überlebensrate bei 100%. In den den CT-Kontrollen wurden keine Fälle einer retrograden Dissektion registriert. Alle Zielgefäße zeigten sich offen und ohne hämodynamisch relevante Stenosen.

Schlussfolgerung: Unsere Erfahrung mit f-TEVAR mit PMSGs zur Behandlung von unkomplizierten Erkrankungen des Aortenbogens ist erfolgsversprechend. Die Implantation von PMSG im Rahmen einer f-TEVAR kann in selektierten Fällen eine minimalinvasive Alternative darstellen, wenn keine ausreichende Landezone in Zone 3 vorhanden ist.

0.5.1 Aneurysmen

FV 131

Langzeitergebnisse nach TEVAR bei nichtdissezierenden Aortenpathologien

Oroa Salem; Spyridon Mylonas; Bernhard Dorweiler

Uniklinik Köln, Gefäßchirurgie, Köln, Germany

Langzeitergebnisse nach TEVAR bei nichtdissezierenden Aortenpathologien

Hintergrund: Seit mehr als 30 Jahren wird die endovaskuläre Behandlung von Pathologien der thorakalen deszendierenden Aorta mittels TEVAR durchgeführt, trotzdem existieren nur wenige Studien, die Langzeitergebnisse (5 Jahre) berichten. Wir haben unsere behandelten Patienten mit TEVAR bei nichtdissezierenden Pathologien hinsichtlich des Langzeitergebnisses evaluiert.

Materialien & Methoden: Zwischen 1999 und 2017 wurden 218 Patienten (128 Männer, mittleres Alter: 71,9 Jahre) mittels TEVAR bei nichtdissezierender Pathologie der thorakalen Aorta mit degenerativem Aneurysma (n=160) und PAU (n=58) behandelt. 79,8% Patienten waren in ASA-Klasse III und IV klassifiziert. Die Behandlung erfolgte notfallmäßig bei festgestellter Ruptur in 47 Fällen. Der mittlere Durchmesser der ausgeschalteten Aneurysmen betrug 69,03mm. Die Abdeckung der linken A. subclavia war bei 60 Patienten erforderlich.

Bei 94,7% der Patienten konnte die Pathologie mit Implantation von 1-2 Stent-Grafts ausgeschaltet werden. Die Implantation von den thorakalen Stent-Grafts erfolgte bei 93,1 % der Patienten via femoralen Zugang. Bei langstreckiger Abdeckung der Aorta descendens (>20cm bei 14 Patienten) erfolgte die endovaskuläre Behandlung mit perioperativer Anlage von Spinal-Katheter (für 24-72 Stunden).

Ergebnisse: Der technische Erfolg betrug 93,1%. Die Postoperative CTAs ergaben initial Typ Ia n=9, Typ Ib n=3 und Typ III n=2 Endoleakagen. Perioperativ zeigten sich neurologische Komplikationen bei 6 Patienten (n=3 spinale Ischämie und n=3 Apoplex). Die Perioperative Mortalität betrug 7,3 % (5,3 % für intakte Aneurysmen und 15,2 % für rupturierte Aneurysmen).

Während einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 34,5 Monaten (Range: 0-232) verstarben 66 Patienten, davon 6 Patienten (2,6%) aus aortenassoziierten Gründen. Die Reinterventionsrate betrug kumulativ 18,8% (n=41), davon erfolgte eine TEVAR-Verlängerung (infolge eines Typ Ia, Ib oder Typ III Endoleaks) bei 36 Patienten und Okkluder-Implantation bzw. Coiling bei 5 Patienten. Zugangskomplikationen wurden bei 17 Patienten festgestellt. In der Kaplan-Meier-Analyse zeigte sich eine 5-Jahresüberlebensrate von 53,7% und eine 10-Jahresüberlebensrate von 18,8%. Die Freiheit von Reinterventionen betrug 93,6 % nach einem Jahr, und 81,2 % nach 5 Jahren.

Schlussfolgerung: Die endovaskuläre Ausschaltung der thorakalen nichtdissezierenden Aortenpathologien zeigt sowohl im kurz-/ mittelfristigem Verlauf als auch im langfristigen Follow-Up gute Ergebnisse. Weitere Studien mit größeren Fallzahlen sind wünschenswert, um diese Ergebnisse zu bestätigen.

0.5.1 Aneurysmen

FV 132

Erste Erfahrung mit einer neuen low-profile thorakalen Endoprothese bei Pathologien der thorakalen Aorta: Das Gilam multizentrische Register

Konstantinos Donas¹; Johannes Kalder²; Paula R. Keschenau²; Nizar Abu Bakr³; Abdulhakim Ibrahim⁴; Alexander Oberhuber⁴

¹Asklepios Klinik Langen, Gefäßchirurgie, Münster, Germany; ²Uniklinik Giessen, Gefäßchirurgie, Giessen, Germany; ³Asklepios Klinik Langen, Gefäßchirurgie, Langen, Germany; ⁴Universitätsklinikum Münster, Gefäßchirurgie, Münster, Germany

Hintergrund:

Das neue Low-Profile RelayPro-Stentgraft-System ist durch eine 3-4-Fr Profilreduktion gekennzeichnet, um die endovaskuläre Reparatur von Erkrankungen der thorakalen Aorta bei Patienten mit kleineren Anatomien zu ermöglichen.

Fragestellung: Ziel der Studie war die Evaluation der frühen Sicherheit und der klinischen Leistung des RelayPro Stentgrafts bei Patienten mit thorakaler Aortenerkrankung.

Methoden:

Es handelt sich um ein nicht durch die Industrie-gesponsertes, nationales, multizentrisches Register, an 3 Standorten in Deutschland (GILAM Register) bei Patienten, bei denen eine Pathologie der thorakalen Aorta diagnostiziert und mit einem RelayPro Stentgraft behandelt wurde. Die primären Endpunkte waren die Freiheit von Prozedural-assoziiierter Mortalität sowie die Freiheit von Prozedural-bedingten Komplikationen bei den Zugangsgefäßen.

Ergebnisse:

Insgesamt wurden 19 konsekutive Patienten zwischen Januar 2020 und Februar 2021 mit dem RelayPro Stentgraft behandelt. Das Durchschnittsalter betrug 65.1(± 8) Jahre und 10 Patienten waren männlich. 13 Patienten litten unter Bluthochdruck und 4 hatten eine Vorgeschichte des Rauchens. Vier Patienten hatten Aneurysmen (2 thorakal, 2 thorakoabdominell und 1 davon im Stadium der Ruptur); 3 Patienten hatten ein penetrierendes atherosklerotisches Ulkus und 10 ein symptomatisches intramurales Hämatom oder Typ A/B-Dissektion. Ein Patient präsentierte mit Kollaps des wahren Lumens nach Frozen Elephant Technique (FET) Behandlung und der letzte eingeschlossene Fall wies eine traumatisch-bedingte Aortenruptur auf. Der mittlere Gefäßzugangsdurchmesser im iliakalen Segment betrug 8.7 mm (6-11 mm); Sechs Patienten hatten einen Gefäßzugang von 7.5 mm oder weniger. Der technische Erfolg betrug 100%. Die Freiheit von Mortalität über 30 Tage betrug 90%. Die Freiheit von Prozedural-bedingten unerwünschten Ereignissen bei den Zugangsgefäßen betrug 94.8%. Bei einer Patientin wurde der perkutane Zugang wegen Nachblutung chirurgisch konvertiert.

Schlussfolgerungen:

Die vorliegende multizentrische Studie zeigte ein günstiges frühes Sicherheitsprofil der thorakalen Endoprothese mit effektiver Ausschaltung der Pathologien auch im Fall von anatomisch anspruchsvollen Zugangsgefäßen.

0.1.3 Endovaskuläre Verfahren

FV 133

Die modifizierte „squid-capture technique“ (mSCT) zur lasergestützten in-situ-Fenestrierung von thorakalen „Off-the shelf“-Stentgrafts (otsS)

Markus Wagenhäuser¹; Joscha Mulorz¹; Neslihan Ertas²; Artis Knapsis¹; Hubert Schelzig¹

¹Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Düsseldorf, Germany; ²Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Düsseldorf, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Düsseldorf, Germany

Hintergrund/Fragestellung: Die lasergestützte Fenestrierung bei Thoracic Endovascular Aortic Repair (LfTEVAR) ist eine Option zur Revaskularisation supraaortaler Äste, insbesondere der A. subclavia bei Verwendung thorakaler „off-the-shelf“ Stentgrafts (otsS). Um einen sicheren Kontakt des Laserkatheters mit dem otsS bei Penetration zu ermöglichen hat sich u.a. die „squid-capture technique“ (SCT) etabliert. Hier wird über einen transaxillären Zugang eine Drahtschlinge im Sinne eines Lassos in den Aortenbogen vorgeworfen (0.018-inch Draht), die mit dem transfemorale eingeführten Führungsdraht des otsS innerhalb des Aortenbogens kanüliert werden muss. Nach Freisetzung des otsS wird durch Gegenzug der Lassoschlinge der Kontakt zwischen dem supraaortal eingeführten Laserkatheter und dem otsS-material bei Penetration garantiert.

Material und Methoden: Anhand einer Fallserie soll eine durch die Autoren modifizierte SCT (mSCT) sowie mögliche Komplikationen des Verfahrens vorgestellt werden. Bei der mSCT wird zunächst ein Durchzugsdraht (0.035-inch Draht) zwischen dem transaxillären und –femorale Zugang etabliert. Anschließend wird die Drahtschlinge außerhalb des Körpers über den Durchzugsdraht geworfen und über diesen in die Aorta thoracalis descendens geführt. Anschließend wird zunächst der Durchzugsdraht bis knapp unterhalb des Ostiums der A. subclavia sinistra in den Aortenbogen zurückgezogen, um ihn gleich anschließend in die Aorta ascendens vorzuschieben. Abschließend erfolgt nun der Rückzug des abgelegten Lassos über den transaxillären Zugang. Durch diese Modifikation wird eine sichere und verlässlich reproduzierbare „wire-through-the-Lasso“ Konfiguration im Aortenbogen hergestellt. Im Anschluss wird der otsS durch das Lasso geführt, und subtil positioniert und freigesetzt. Über den transaxillären Zugang wird nun ein Laserkatheter (TurboElite 2,0 mm, Spectranetics, Colorado Springs, USA) bis an den otsS herangeführt und durch das vorgelegte Lasso ein Gegenzug erzeugt. Nach Penetration des otsS durch einen Laserimpuls wird ein 0.018-inch Draht in die Aorta ascendens geführt und über diesen die erzeugte Penetration mit einem non-compliant Ballon dilatiert. Abschließend erfolgt die Schienung der Fenestrierung durch Implantation eines Bridging-Stentgrafts.

Diskussion: Die LfTEVAR stellt eine Möglichkeit zur Versorgung von Aortenbogenpathologien dar. Durch die mSCT erscheint sich die Reliabilität des Verfahrens zu erhöhen, was zur Standardisierung beitragen kann. Abgeleitet aus der eigenen Fallserie sollte vor klinischer Entschlussfassung eine CT-Angiographie der supraaortalen Gefäße (extra/intrakraniell) zur Beurteilung der intrakraniellen Kollateralisierung obligat durchgeführt werden. Des Weiteren sollte eine Verifikation der erfolgreichen Penetration im Rahmen der LfTEVAR durch Angiographie erfolgen, um Bridging-Stentgraft Fehlpositionierungen außerhalb des thorakalen otsS zu vermeiden.

0.3.1 Supraaortale Gefäßchirurgie

FV 134

Stellenwert der Carotis-Subclavia-Transposition im Rahmen von TEVAR-Eingriffen

Sebastian Zach¹; Michael Keese¹; Andreas Gerken¹; Martin Sigl²; Kay Schwenke¹

¹Universitätsmedizin Mannheim, Chirurgische Klinik, Mannheim, Germany; ²Universitätsmedizin Mannheim, I. Medizinische Klinik, Mannheim, Germany

Hintergrund:

Eine Revaskularisation der A. subclavia ist oft vor einer geplanten TEVAR indiziert. Absolute Indikationen sind hierbei der IMA-Bypass und die Hypoplasie der rechten A. vertebralis. Relative Indikationen sind die Prophylaxe einer spinalen Ischämie, der vertebrobasilären Ischämie und der Armclaudicatio. Eine einfache Massnahme ist hierbei die Carotis-Subclavia Transposition.

Patientenkohorte:

Von 2018 bis 2020 wurden bei 21 Patienten Subclaviatranspositionen im Rahmen einer TEVAR durchgeführt. Die Operationsindikation ergab sich bei allen Patienten in Vorbereitung einer TEVAR in Zone 2. Das Kollektiv umfasste 5 Patienten mit einem TAA, 13 Patienten mit einer B-Dissektion sowie 3 Patienten mit einem PAU der thorakalen Aorta. Alle Eingriffe erfolgten in ITN. Der peri- und postoperative Verlauf wurde im Rahmen der Qualitätssicherung der Klinik erfasst und retrospektiv ausgewertet.

Ergebnisse:

Der Eingriff konnte bei allen 21 Patienten erfolgreich durchgeführt werden. 3 Patienten zeigten postoperativ eine reversible Schädigung des N. laryngeus recurrens. Alle Patienten zeigten postoperativ nach Subclaviatransposition und TEVAR weder Armclaudicatio noch spinale Ischämie oder Zeichen einer vertebrobasilären Insuffizienz. Postoperativ traten keine Lymphfisteln oder Wundheilungsstörungen auf. Im Rahmen der Nachkontrollen zeigten sich alle Rekonstruktionen offen.

Schlussfolgerung:

Die Carotis-Subclavia Transposition ist ein technisch gut realisierbarer und sicherer Eingriff vor und nach Überstentung der A. subclavia, der prophylaktisch vor TEVAR erfolgen sollte. Bei selektierten Patienten könnte der Eingriff – wie auch die TEVAR – in Regionalanästhesie erfolgen und ist somit auch gut bei Risikopatienten durchführbar.

0.1.3 Endovaskuläre Verfahren

PO 01

A prospective single center study using the PerQseal vascular closure device for large arteriotomies following endovascular aneurysm repair

Johanna Kießling; Ioannis Passaloglou

Sankt Gertrauden Krankenhaus, Klinik für Gefäßchirurgie, Berlin, Germany

Background:

The rapid adoption of percutaneous procedures for structural heart and aortic repair has led to the need for instrumentation to minimise the risk of complications associated with large arteriotomy, 12 to 24 French (F), access site closure. This study investigates the performance and acute safety of a fully absorbable patch based closure device in patients undergoing percutaneous endovascular aortic repair via large bore access sites in femoral arteries.

Research Question:

Does the PerQseal VCD effectively close large arteriotomies post percutaneous endovascular repair procedures with minimal access site complications?

Methods:

A prospective, non-randomized, single center, observational registry study was conducted with patients requiring large arteriotomy closures post EVAR/TEVAR/FEVAR procedures. Endovascular procedures were done per standard of care and closures were performed as per the VCD IFU. Acute performance and safety data, including technical success, time to hemostasis and major/minor vascular complications (VARC-2 criteria) were collected during the closure procedure and during the post-operative recovery period. Every patient undergoing the VCD procedure had a post intervention ultrasound to objectify the result.

Results:

Between July 2019 and January 2020, 35 subjects undergoing percutaneous endovascular procedures (85.7%EVAR, 7.1 % FEVAR, 7.1% TEVAR) necessitating 56 large bore closures (21 bilateral) were treated with the PerQseal VCD at a single center in Berlin. Median sheath size (OD) used was 18F (range 14F-24F). Mean time to hemostasis was 1.35 minutes. Technical success was achieved in 98% of closures. Three minor bleeding complications (VARC-2) occurred in 2 patients. One subject had sufficient closure, but tried to rise immediately post procedure dislodging the closure patch, causing bleeding requiring a transfusion of 2 units (hemoglobin drop 2.1 g/dL) and a haematoma that was managed conservatively. A second patient had minor bleeding after device procedure was aborted due to loss of wire access. All patients remained free from access site related infections and reinterventions through 30 days.

Conclusion:

Data supports the safety and performance of a fully resorbable, patch based vessel closure device used following endovascular aortic repair with no major device related complications and a short time to hemostasis.

Bei wiederholter Anwendungen blieb die Erfolgchance zur kompletten Ausschaltung des Endoleak gering. Wir empfehlen bei Rupturgefahr nach 2 erfolglosen Versuchen die EVAR zu explantieren.

0.5.1 Aneurysmen

PO 03

Radial force as a possible determinant in thawing the “frozen elephant trunk”?

Tugce Öz¹; Carlota Fernandez Prendes¹; Jan Stana¹; Nikolaos Konstantinou¹; Maximilian Pichlmaier²; Nikolaos Tsilimparis¹

¹LMU Klinikum, Gefäßchirurgie, München, Germany; ²LMU Klinikum, Herzchirurgie, München, Germany

The “frozen elephant trunk” is a hybrid technique to treat aortic arch and proximal descending aortic pathologies in a single step. Despite its encouraging early and long-term results, some stent graft-related adverse events have been reported. Here we describe a possible treatment option to “re-freeze” the FET in case of loss of landing zone.

We report a patient who developed significant kinking of the FET over the course of the first two postoperative years. The 1-year follow-up computed tomography angiography showed significant kinking and proximal migration of the endograft portion of the FET, resulting in new thrombus formation. Due to the progression of the kinking and thrombus formation with risk for peripheral embolization, a secondary endovascular repair was indicated. Transfemoral relining of the stent

component with a thoracic aortic endovascular repair (Zenith®TX2®30-142) stent graft was performed.

In the context of postoperative aneurysm sac shrinkage, the low radial force and lack of longitudinal stiffness of the hybrid graft may lead to proximal migration, thus secondary kinking, emphasizing the importance of an adequate degree of oversizing of the primary graft and an appropriate follow-up. Selection of a suitable graft for a particular

pathology concerning the radial force and longitudinal stiffness is furthermore important.

0.5.1 Aneurysmen

PO 04

Multimodal treatment strategy of isolated ruptured paravisceral penetrating aortic ulcers

Ben Raude¹; Safwan Omran¹; Andreas Greiner¹; Sascha Treskatsch²; Stefan Angermair²; Christian Berger²; Frank Konietschke³; Larissa Schawe¹; Jan Christoph Carstens¹

¹Charité Universitätsmedizin Berlin, Gefäßchirurgie, Berlin, Germany; ²Charité Universitätsmedizin Berlin, Anästhesiologie, Berlin, Germany; ³Charité Universitätsmedizin Berlin, Institute für Biometrie und klinische Epidemiologie, Berlin, Germany

Background:

Penetrating aortic ulcers (PAUs) belong to the entity of acute aortic syndromes (AAS) and have an incidence of < 6.0 per 100,000 patients/year. To date, only a few studies reported on PAUs located close to the visceral arteries' origin (aortic segment IV). However, the management of paravisceral PAUs (PV-PAUs) is different from thoracic- and infrarenal PAUs, due to the reconstruction of visceral- and renal arteries in most cases. This study describes treatment strategies and overall outcome of isolated ruptured PV-PAUs in the non-aneurysmal abdominal aorta.

Material and Methods:

A retrospective study design was conducted screening all emergency admissions with acute aortic syndrome between 2015 and 2020. Only patients presenting with isolated ruptured paravisceral penetrating aortic ulcers were included in the study cohort. Study endpoints were the assessment of treatment strategies, technical success and clinical outcome.

Results:

The study cohort included sixteen patients (11 men; median age 68; IQR 60-75 years) with a median follow-up of 25 months. The predominant treatment strategy was open aortic repair (69%), followed by hybrid procedures (19%) and parallel stent-graft techniques (12%).

Pain characteristics were classified as abdominal pain (56%) or back pain (50%), ranging from moderate (56%) to severe pain (44%). Five patients (31%) showed signs of shock at admission.

The postoperative morbidity rate was 31%. Postoperative complications included acute renal failure (31%), pneumonia (25%) and ischemic colitis (6%). No spinal cord ischemia was reported.

Discussion:

Paravisceral-PAUs (PV-PAUs) are a rare, but life-threatening condition that requires an immediate- and interdisciplinary treatment approach. To date, this is the largest study in English literature reporting the multimodal treatment strategies of isolated ruptured PV- PAUs in the non-aneurysmal aorta. None of the existing studies described treatment options of ruptured PV-PAUs, despite the fact that the majority of treated patients were asymptomatic.

Therapeutic options in our study included parallel stent-graft techniques, hybrid procedures and open surgery. While endovascular and hybrid procedures' feasibility demands selected aortic anatomy, open aortic repair is applicable in most cases. When performing open surgery, it is essential to reduce the risk for ischemic complications by using appropriate protective measures such as extracorporeal circulation, mild hypothermia and spinal cord drainage.

To conclude, isolated ruptured PV-PAUs constitute a rare, but challenging pathology. The predominant treatment strategy remains the open aortic repair, although hybrid procedures and chimney EVAR may also be applicable depending on the patient's individual constitution.

1.7 Offen Chirurgische Verfahren

PO 05

Fallbericht: Offen-chirurgische Ausschaltung eines asymptomatischen peripheren Aneurysmas der A. mesenterica inferior

Matthias Hagedorn; Katrin Meisenbacher; Serdar Demirel; Moritz S. Bischoff; Dittmar Böckler

Chirurgische Klinik Heidelberg, Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie Heidelberg, Heidelberg, Germany

Einleitung:

Die vorgestellte Kasuistik beschreibt den Fall eines asymptomatischen Aneurysmas der A. mesenterica inferior mit einem Maximaldurchmesser von 26mm. Aneurysmen der mesenterialen Gefäße und deren Seitenäste sind mit einer geschätzten Prävalenz von 0,1-2% vergleichsweise selten. Der Anteil der AMI-Aneurysmen an den detektierten Viszeralarterienaneurysmen beträgt in etwa 1%.

Zur Versorgung von Viszeralarterienaneurysmen stehen verschiedene konventionell-chirurgische oder endovaskuläre Verfahren zur Verfügung.

Methodik:

Bei dieser Arbeit handelt es sich um eine detaillierte Aufarbeitung des Falls einer Patientin mit dem oben beschriebenen Krankheitsbild. Anhand des Fallbeispiels wird die gegenwärtige Literatur zu Aneurysmen der Mesenterialgefäße und die Empfehlung der aktuellen europäischen Leitlinie zu Diagnostik, Therapie und Follow-Up aufgearbeitet.

Ergebnisse:

Das beschriebene Aneurysma wurde aufgrund der guten operativen Zugänglichkeit und der weit peripheren Lage offen-chirurgisch reseziert. Anschließend wurde die A. mesenterica inferior End-zu-End reanastomosiert. Der postoperative Aufenthalt gestaltete sich unauffällig. Die Patientin wurde nach einem 11-tägigem Krankenhausaufenthalt in die ambulante Weiterbetreuung entlassen.

Zusammenfassung:

Aneurysmata der AMI stellen eine seltene Entität dar. Die Indikation zur Ausschaltung ist bei einem Durchmesser von > 25 mm im Sinne der Rupturprophylaxe zu stellen. Die Methodenwahl in der Versorgung viszeraler Aneurysmen ist weiterhin als individuelle Einzelfallentscheidung zu sehen. Hierbei ist aufgrund der Vielfalt der Versorgungsoptionen und möglichen Komplikationen eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit mit der Interventionellen Radiologie und der Viszeralchirurgie unabdingbar.

0.1.3 Endovaskuläre Verfahren

PO 07

Bilateral implantation of double branched iliac branch devices for endovascular repair of aorto-bi-iliac aneurysm with concomitant hypogastric artery aneurysms - the quadruple branch

Lia Friesen; Lioba Franziska Hülsbömer; Andreas Kyriakou; Johannes Frederik Schäfers; Alexander Oberhuber

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

Introduction:

Endovascular repair of aorto-bi-iliac aneurysms with concomitant hypogastric artery (HA) aneurysms remain a challenge due to the lack of a distal landing zone. The implantation of iliac branch devices (IBD) in these cases carry a risk of distal sealing-related endoleaks. Usually one of the HA branches will be coiled in order to create a distal landing zone with safe sealing. We want to describe a technique using bilateral implantation of a double branched IBD with the aim to preserve both hypogastric arteries and both of its branches too decrease the risk of buttock claudicatio, erectile dysfunction and other ischaemic complications.

Methods:

The technique is demonstrated in a 61-year man with an asymptomatic aorto-bi-iliac aneurysm. Diagnostic computed tomography angiography (CTA) scans showed abdominal aortic aneurysm (AAA) of 47mm, right CIA 55x42mm, left CIA 46x47mm, right HA 31mm, left HA 40mm.

The planned therapy consisted of an endovascular aortic repair (EVAR) and the bilateral implantation of custom manufactured IBDs. The IBDs were designed with double inner branches in order to treat the bilateral aneurysms of the HA.

After deployment of the EVAR-device both IBDs were implanted, one after another. Successful sealing was obtained after implanting bridging stentgrafts extending into both superior and inferior gluteal arteries. Through this technique both hypogastric artery and its branches could be preserved. With standard IBDs one of the gluteal arteries on both sides had to be occluded.

Results:

Two months post operation, computed tomography (CT) scan demonstrated patent bilateral IIA. Five months post operation, the patient has had no short-term complications including impotence or buttock claudication.

Conclusion:

The bilateral implantation of double branched iliac devices is a feasible treatment for aorto-bi-iliac aneurysms with concomitant hypogastric iliac aneurysms. Preservation of both internal iliac arteries can be achieved with this technique.

0.5.2 Dissektion

PO 09

Die isolierte infrarenale Aortendissektion mit kombiniertem intramuralem Hämatom und linksseitigem Iliacalaneurysma

Artem Klimenko; Grischa Hoffmann; Léonie Philippa Aschauer; Sandra Fraund-Cremer; Rouven Berndt; René Rusch; Jochen Cremer

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Kiel, Germany

Hintergrund

Ein akutes Aortensyndrom mit komplizierter Aortendissektion Typ B nach Stanford ist eine lebensbedrohliche Erkrankung mit einer periprozeduralen Sterblichkeit von 7,3% bis 19% [1]. Am häufigsten betroffen ist die gesamte thorakoabdominelle Aorta mit Beginn unterhalb der linken Arteria subclavia. Eine isolierte, lokal begrenzte abdominelle Aortendissektion stellt eine Rarität in der Gefäßchirurgie dar und tritt in 1,3% aller Aortendissektionen auf [2].

Fragestellung

Dieser Fallbericht beschreibt die isolierte infrarenale Aortendissektion, welche in Kombination mit einem intramuralen Hämatom im Bereich der Aortenbifurkation sowie einem begleitendem Iliacalaneurysma einhergeht.

Material und Methoden

Ein 55-jähriger Mann stellte sich mit akut aufgetretenen Bauch- und Leistenschmerzen beidseits in der Notaufnahme vor. In der CT-Angiographie der gesamten Aorta zeigte sich eine isolierte infrarenale Aortendissektion Typ B nach Stanford mit Fortleitung in die Iliacalarterien beidseits sowie einem begleitendem Iliacalaneurysma linksseitig. Des Weiteren zeigte sich ein großes intramurales Hämatom auf Höhe der Aortenbifurkation. Bei persistierenden Schmerzen trotz konservativer Therapie und jüngerem Alter des Patienten wurde die Indikation zur operativen Versorgung gestellt.

Ergebnisse

Es erfolgte die offen-chirurgische Anlage eines pararenalen aorto-biiliacalen Ersatzes. Das Entry zeigte sich intraoperativ direkt unterhalb der Nierenabgänge, so dass eine suprarenale Klemmung temporär erfolgen musste. Die linke Nierenvene wurde hierbei zur besseren Übersicht durchtrennt und anschließend mit einem Protheseninterponat reanastomosiert. Auf Höhe der Aortenbifurkation zeigte sich das intramurale Hämatom ante perforationem. Im Anschluß konnte der Patient frühzeitig auf der ICU extubiert und am 2. postoperativen Tag auf die Normalstation verlegt werden. Die Nierenperfusion sowie die Viszeralperfusion zeigte sich in den Verlaufskontrollen unauffällig. Der Patient konnte asymptomatisch und in einem gutem Allgemeinzustand am 10. postoperativen Tag entlassen werden.

Schlussfolgerung

Die frühzeitige offen-chirurgische Versorgung der isolierten infrarenalen Aortendissektion bei jungen Patienten stellt weiterhin eine wichtige Therapieoption dar. Bei der Auswahl des geeigneten Therapiekonzeptes müssen die Komorbiditäten sowie der klinische Zustand des Patienten miteinbezogen werden. Die Kombination aus unterschiedlichen Aortenpathologien stellen hierbei das Operationsteam sowie die ausgewählte Versorgungsmethode vor eine große Herausforderung.

0.5.2 Dissektion

PO 11

Notfallmäßige Versorgung einer symptomatischen Typ-B-Aortendissektion mit aberranter rechter A. subclavia – Fallbericht und Literaturübersicht

Francesco Lombardi¹; Apostolos Mamopoulos¹; Knut Kröger²; Marcus Katoh³; Gabor Gäbel¹

¹Helios Klinikum Krefeld, Klinik für Gefäßchirurgie, Krefeld, Germany; ²Helios Klinikum Krefeld, Klinik für Angiologie, Krefeld, Germany; ³Helios Klinikum Krefeld, Institut für Radiologie, Krefeld, Germany

Hintergrund: Die aberrante rechte A. subclavia (ARAS) oder A. lusoria ist die am häufigsten vorkommende kongenitale Variante im Aortenbogen. Normalerweise bleibt diese Variation asymptomatisch. In wenigen Fällen kann sie jedoch in pathologische Prozesse wie thorakale Aortenaneurysmen oder Dissektionen involviert sein. Das chirurgische Vorgehen im Rahmen solcher Konditionen ist niemals eine Standardprozedur und oft anspruchsvoll. Die therapeutischen Möglichkeiten haben sich in den letzten Jahren durch die Etablierung individualisierter endovaskulärer oder Hybridvorgehen erweitert.

Material und Methodik: Wir berichten hier von einem 49-jährigen Patienten, der sich notfallmäßig mit einer symptomatischen Typ B-Aortendissektion und Vorliegen einer dissezierten ARAS in unserer Klinik vorstellte.

Zusätzlich führten wir eine Literaturabfrage der letzten 20 Jahre durch. Die Patienten wurden in 3 Gruppen aufgeteilt (offener Aortenbogenersatz mit Notwendigkeit einer extrakorporalen Perfusion, Hybrid-Vorgehen aus supraaortalem Debranching mit Aortenstentimplantation und total-endovaskulärer Versorgung). Die verschiedenen Vorgehensarten wurden hinsichtlich der In-Hospital-Mortalität sowie des Auftretens von Major- und Minor komplikationen untersucht.

Ergebnis: Aufgrund des Vorliegens eines true-lumen Kollaps sowie einer Minderperfusion beider Beine erfolgte die notfallmäßige Versorgung des Patienten durch Anlage eines rechtsseitigen carotido-subclavialen Bypasses und der Implantation eines thorakalen Aortenstents mit Überstentung des Ostiums der ARAS. Nach Versorgung eines Kompartmentsyndroms am rechten Unterschenkel konnte der Patient am 20. postoperativen Tag ohne neurologisches Defizit die Klinik verlassen.

Im Rahmen der Literaturabfrage konnten wir 34 Publikationen identifizieren, die die Versorgung von 103 Patienten mit einer Typ B-Aortendissektion und Vorliegen eines ARAS beschrieben. Es zeigte sich, dass die offen chirurgischen Therapieverfahren häufiger bei asymptomatischen Patienten mit größeren Aortendiametern Anwendung fanden ($p < 0,001$). Hinsichtlich des Auftretens von In-Hospital-Mortalität und Major komplikationen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede, jedoch zeigte sich ein Trend zugunsten der minimal invasiven Hybrid- und total-endovaskulären Therapien.

Schlussfolgerung: Das Vorliegen einer Typ B-Aortendissektion mit ARAS ist selten. Daher gibt es keine Standardtherapie. Die Therapiestrategie sollte sich an den anatomischen Gegebenheiten und der Expertise des versorgenden Teams orientieren. In Notfallsituationen - wie in dem von uns beschriebenen Fall - scheint auch nach Durchsicht der vorliegenden Literatur ein Hybridvorgehen mit simultaner extraanatomischer Bypassanlage und Stentimplantation die beste Alternative darzustellen.

0.5.2 Dissektion

PO 12

Risikofaktoren der spinalen Ischämie nach konventionellem Elephant-Trunk- und Frozen-Elephant-Trunk-Procedere bei Aortendissektion

Frederico Lomonaco Cuellar¹; Abdulhakim Ibrahim¹; Andreas Rukosujew²; Alexander Oberhuber¹

¹Universitätsklinikum Münster, Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Münster, Germany;

²Universitätsklinikum Münster, Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie, Münster, Ghana

Einleitung

Die Aortendissektion vom Typ A ist eine lebensbedrohliche Erkrankung. Die notfallmäßige offene Versorgung mittels Ersatz der Aorta ascendens oder Aortenbogenersatz ist der Goldstandard. Das Ziel dieser retrospektiven Studie ist die Untersuchung der Risikofaktoren der spinalen Ischämie nach konventionellem Elephant-Trunk (CET) und Frozen-Elephant-Trunk (FET) Procedere.

Methoden:

Es wurde die perioperative Bildgebung, laborchemische und Vitalparametern von insgesamt 71 Fällen mit Aortendissektion retrospektiv analysiert, welche zwischen 2015 und 2020 operiert wurden. Alle Patienten wurden aufgrund einer akuten und chronischen Aortendissektion mit konventionellem Elephant-Trunk oder Frozen-Elephant-Trunk Prothesen versorgt.

Ergebnisse:

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 61,9 Jahren (23 - 79) in der CET-Gruppe gegenüber 57,2 Jahre (37 - 74) in der FET-Gruppe. 15 Patienten waren weiblich (9 mit einem CET vs. 6 Patienten mit FET). Die Krankenhaussterblichkeit betrug 9,8% (5 Patienten mit CET vs. 2 Patienten mit FET). Es wurden insgesamt 60 Patienten mit akuter Aortendissektion (23 mit einem CET vs. 37 Patienten mit FET) und 11 Patienten mit chronischen Aortendissektion (1 mit einem CET vs. 10 Patienten mit FET) operiert. Die Spinalischämie trat bei insgesamt 6 Patienten (1 mit einem CET vs. 5 Patienten mit FET, $p < .005$) und ausschließlich bei Patienten mit der akuten Aortendissektion auf. Die perioperativen Hypotonien, Anämie, OP-Dauer und Prothesen-Länge hatten keinen Einfluss auf das Auftreten der Spinalischämie. Die Anzahl der postoperativ thrombosierte thorakalen Spinalarterien spielten eine wichtige Rolle für die Entwicklung der Spinalischämie, dies waren in FET Gruppe höher als in CET Gruppe.

Schlussfolgerung:

Im Vergleich zum konventionellen Elephant-Trunk ist die Spinalischämie nach der Aortenbogenersatz signifikant häufiger nach der Frozen-Elephant-Trunk Prozedere.

0.5.1 Aneurysmen

PO 13

TEVAR und alles ist gut? – Eine Komplikation mit der keiner rechnet.

Kristian Nitschmann¹; Ulrich Lang²; Axel Wittmer²

¹Klinikum Herford, Klinik für operative, endovaskuläre und konservative Gefäßmedizin, Herford, Germany; ²Klinikum Herford, Institut für Pathologie, Herford, Germany

Nach Implantation eines thorakalen Aortenstents bei einem 54mm durchmessenden thorakalen Aortenaneurysma (PAU), kam es nach einem initial komplikationslosen Verlauf zur Wiederaufnahme der Patientin mit dem klinischen Bild einer Pneumonie und Reizhusten. Im weiteren stationären Verlauf kam es am 28. Tag nach Implantation der Stentprothese zu einer akuten Hämoptoe mit nachfolgender Reanimation und Tod der Patientin.

Das Sektionsergebnis ergab als Überraschungsbefund eine Arrosion der Pulmonalvene des linken Lungenunterlappens mit Einblutung in das Lungenparenchym durch eine Stentreihe der Endoprothese, die nicht durch die Aortenwand im Rupturbereich abgedeckt war. Es gab keinen Hinweis für eine Stentdislokation oder ein Endoleak. Ebenso fanden sich keine Hinweise für einen Infekt. Diese Komplikation ist eine extreme Rarität bei endovaskulär versorgten Patienten mit einem TAA. Bei dieser Befundkonstellation stellten sich uns folgende Fragen:

Spielt ggf. trotz korrekter Ausmessung und Auswahl des Stentgrafts das erforderliche Oversizing der Prothese, das Stentdesign oder die Lokalisation des Aneurysmas eine Rolle für diesen Verlauf?

Anhand einer mit Bildern hinterlegten Kasuistik kann dieser spannende Fall vorgestellt und diskutiert werden.

0.5.1 Aneurysmen

PO 14

Endovaskuläre Versorgung eines aorto-iliacalen Aneurysmas bei linksseitiger Beckeniere mit ektopem Ursprung der A. renalis

Senka Sprem; Thomas Herzmann; Payman Majd

Evangelisches Krankenhaus Bergisch Gladbach, Gefäßchirurgie, Bergisch Gladbach, Germany

Zu den Herausforderungen der operativen Versorgung von Aortenerkrankungen zählt der Erhalt der von der Aorta abgehenden Organarterien; dies gilt am Aortenbogen ebenso wie an den visceralen und infrarenalen Aortensegmenten 4 und 5, bei offen chirurgischen ebenso wie bei endovaskulären Operationsverfahren. Die stetige Weiterentwicklung der endovaskulären Techniken ermöglicht hier zunehmend die Versorgung auch atypischer und komplexer anatomischer Befunde.

Fallbericht:

Der 66jährige Patient wurde mit dem sonographischen Zufallsbefund eines infrarenalen Aortenaneurysmas vorgestellt. Die zur Operationsplanung durchgeführte CT - Angiographie bestätigte das Vorliegen eines infrarenalen, die linke A. iliaca mit einbeziehenden Aneurysmas mit einem Maximaldurchmesser von 54 mm, und ergab als weiteren Zufallsbefund das Vorliegen einer linksseitigen Beckeniere, die durch eine atypisch unmittelbar distal der Aortengabelung aus der linken A. iliaca communis entspringende A. renalis versorgt wurde.

Die operative Versorgung erforderte die Ausschaltung des aortoiliacalen Aneurysmas unter Perfusionserhalt der linken A. iliaca interna und der atypischen linken A. renalis. Hierfür in Frage kommende Methoden waren der konventionelle offen chirurgische Ersatz der infrarenalen Aorta durch eine Y-Prothese mit Reinsertion des Nierenarterienostiums, die endovaskuläre Aneurysmaausschaltung durch eine Standardprothese mit Versorgung der Nierenarterie in Chimney-Technik, oder der Einsatz einer patientenindividuell angefertigten fenestrierten oder gebrachten Prothese; bei beiden endovaskulären Verfahren war die Versorgung der linken A. iliaca interna durch einen Iliac Side Branch eingeplant. Wir entschieden uns hier für das letztgenannte Verfahren, da trotz des höheren operativen Aufwands dieses für den Patienten das beste Ergebnis versprach.

Der Eingriff erfolgte unter Vollnarkose mit Gefäßzugängen über die linke und rechte A. femoralis sowie linke A. subclavia; verwendet wurde eine einfach gebrachte Jotec E-tegra Endoprothese sowie ein Jotec E-iliac Iliac Side Branch mit den zugehörigen Prothesenverlängerungen und gecoverten Stents. Die intraoperative Abschlussangiographie dokumentierte eine vollständige Aneurysmaausschaltung ohne Endoleckagen. Der Patient wurde bis zum Folgetag intensivmedizinisch überwacht, danach auf Normalstation übernommen, und am dritten Tag in nachstationäre Behandlung entlassen.

Die CT - Angiographie am Entlassungstag dokumentierte eine weiterhin einwandfreie Lage aller Prothesenkomponenten; ein Endoleak Typ 2 verbleibt derzeit unter Beobachtung.

Zusammenfassung:

Wir berichten hier über die erfolgreiche endovaskuläre Versorgung eines 66jährigen Patienten mit gleichzeitigem Vorliegen eines aortoiliacalen Aneurysmas und einer linksseitigen Beckeniere mit atypischem Ursprung der linken A. renalis aus der A. iliaca communis.

0.5.1 Aneurysmen

PO 15

Akutes Abdomen bei nicht-aneurysmatischer inflammatorischer Aortitis: “To stent, or not to stent, that is the question”

Sarah El-Yassir; Firas Jawish; Meera Gunaseelan; Ramona Lüdemann; Marwan Youssef

Asklepios Klinik Nord Heidberg, Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Hamburg, Germany

Hintergrund: Aortitis stellt in unserem klinischen Alltag eine Rarität dar. Eine inflammatorische oder infektiöse Ätiologie kann zugrunde liegen. Aufgrund der unterschiedlichen klinischen Manifestationen und unspezifischen Symptomen kann die Diagnose bzw. die Therapie schwierig werden. Die aktuelle Literatur zur Diagnose, Behandlung und Prognose von Aortitis ist äußerst spärlich. Wir berichten hier über einen interessanten Fall und diskutieren die sämtliche Behandlungsoptionen.

Methodik: 52-jährige Patientin wurde aufgrund von persistierenden starken abdominellen Schmerzen bei bekannter chronischer Großgefäßvaskulitis (GGV) und Morbus Ormond vorstellig. Klinisch hatte sie initial okuläre Symptomatik. Laborchemisch zeigte sich Leukozytose und CRP-Erhöhung. Die wiederholten Blutkulturen waren negativ. Systemische hoch dosierte Glucocorticoiden wurden rasch verabreicht. Die durchgeführte CT-Angiographie ergab retroperitoneale Fibrose sowie ausgeprägte Aortitis des infrarenalen Segmentes. Trotz der medikamentösen Therapie mit hochdosierten Hydrokortison sowie der Analgesie mit hoch dosierten Opiaten (für Tage) verschlimmerten sich die Bauchschmerzen. Die Pat. entwickelte ein akutes Abdomen, sodass erneute CTA-Kontrolle der Aorta durchgeführt wurde. Es zeigte sich neu aufgetretene TVT der linken iliakalen Venen, massive Zunahme der periaortalen Inflammation, allerdings nunmehr mit transmuralen Läsionen und Wand-Ausbuchtungen. Der Fall wurde interdisziplinär diskutiert. EVAR wurde zur Vorbeugung einer Aortenruptur empfohlen.

Ergebnisse: Unter lokalen Anästhesie wurden 2 Tube-Endografts infrarenal problemlos implantiert. Postoperative kam es zur Milderung der abdominellen Schmerzen. Weitere internistische und rheumatologische Betreuung wurde konsequent fortgesetzt, sodass die Pat. beschwerdefrei unter Kortison-Therapie entlassen werden konnte. Die weitere Nachbeobachtungszeit mit 16 Monaten war bisher unauffällig. Bei unserer Literaturrecherche fanden wir zahlreiche Berichte über Rupturen von nicht infektiösen Aortitis.

Schlussfolgerung: Aortitis ist seltene Erkrankung. Die Patienten sollten interdisziplinär behandelt werden. Vaskulitis der Aorta kann eventuell fulminant oder sogar fatal verlaufen. Eine Ruptur ohne Aneurysma-Formation ist in der Literatur belegt und sollte in Betracht gezogen werden.

0.5.1 Aneurysmen

PO 16

Offener infrarenaler Aortenersatz – eine retrospektive unizentrische Analyse

Sebastian Zach¹; Andreas Gerken¹; Martin Sigl²; Michael Keese¹; Kay Schwenke¹

¹Universitätsmedizin Mannheim, Chirurgische Klinik, Mannheim, Germany; ²Universitätsmedizin Mannheim, I. Medizinische Klinik, Mannheim, Germany

Einleitung:

Die Versorgung infrarenaler Aortenpathologien wird aktuell kontrovers diskutiert. Gemäß deutschem AAA-Register war die nationale Präferenz zur Behandlung infrarenaler Aortenpathologien 2016, 2017 und 2018 die endovaskuläre Aneurysmaausschaltung (EVAR). 78,8-81,6% der Patienten erhielten EVAR gegenüber offenem Aortenersatz bei 18,4-21,2% der Patienten. Die Präferenz der EVAR wird üblicherweise mit der niedrigeren 30d Mortalität im Vergleich zum offenen Ersatz begründet. Im speziellen scheinen Patienten mit Komorbiditäten (ASA 3 oder höher) sowie hohem Alter (über 80 Jahre) zu profitieren. Langzeitergebnisse vorangegangener Studien legen nahe, dass dieser Vorteil der endovaskulären Therapie im Langzeitverlauf geringer wird.

Diese Analyse an der eigenen Patientenkohorte soll demonstrieren, dass der offene infrarenale Aortenersatz auch mit ähnlichem Kurzeitergebnissen wie bei EVAR durchgeführt werden kann.

Methoden:

Wir analysierten retrospektiv 145 konsekutive Patienten, die einen offenen infrarenalen Aortenersatz zwischen 2017 und 2020 erhielten bezüglich der 30-Tage Mortalität sowie der Mortalität nach 6 Monaten.

Ergebnisse:

Die 30d Mortalität betrug 1,7%. Die 6m Mortalität betrug 2 von 60 Patienten (3,3%). Der durchschnittliche ASA war 3,4. Die Subgruppe ASA 3 oder höher betrug 90%. Diese Subgruppe hatte eine 30d Mortalität von 1,9% und 6m Mortalität von 3,7%.

Zusammenfassung:

In dieser Studie war die 30d Mortalität nach offenem infrarenalem Aortenersatz vergleichbar mit der jüngst veröffentlichten 30d Mortalität nach EVAR und ist daher unverändert eine – der EVAR gleichwertige Standard Prozedur für die infrarenale Aneurysmaausschaltung in unserem Gefäßzentrum.

0.5.1 Aneurysmen

PO 17

Case Report: Eine Triade aus tuberöser Sklerose, Thrombophilie und abdominalem Aortenaneurysma

Nour Abilmona¹; Spyridon Mylonas²; Ilse Broekaert³; Martin Dübbers⁴; Bernhard Dorweiler²

¹Uniklinik Köln, Klinik und Poliklinik für Gefäßchirurgie, Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Köln, Germany; ²Uniklinik Köln, Klinik für Gefäßchirurgie, Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Köln, Germany; ³Uniklinik Köln, Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Köln, Germany; ⁴Uniklinik Köln, Allgemein-, Viszeral- und Tumorchirurgie, Köln, Germany

Hintergrund

Aortenaneurysmata bei Kindern sind extrem selten und sind in der Mehrzahl der Fälle mit Bindegeweberkrankungen verbunden. In der Literatur existieren einzelne Fälle von Kindern mit der Konstellation aus tuberöser Sklerose und Aortenaneurysma. Wir berichten über einen 5-jährigen Jungen mit tuberöser Sklerose und heterozygoter Faktor V Leiden Mutation sowie einem infrarenalen Aortenaneurysma. Die oben genannte Triade macht unseren Fall zu einem Unikat.

Fallbericht

Im Rahmen einer nephrologischen Kontrolle wurde im MRT des Abdomens ein ca. 3cm großes infrarenales Aortenaneurysma entdeckt. Im interdisziplinären Behandlungsansatz erfolgte eine gemeinsame Diskussion der Behandlungsoptionen auf der Basis der vorhandenen Literatur. Dann wurde gemeinsam mit der Kinderchirurgie eine transabdominelle offen chirurgische Ausschaltung des Aneurysmas durch Aortenersatz mittels einer Dacronrohrprothese (Durchmesser 12mm) durchgeführt. Die perioperative Behandlung wurde zusammen mit den Kinderchirurgen, Kinderärzten sowie Gerinnungsspezialisten multizentral und interdisziplinär durchgeführt. Der postoperative Verlauf gestaltete sich abgesehen von einer protrahierten Darmatonie komplikationslos und der junge konnte am 17. Tag nach Hause entlassen werden. Die Gerinnungstherapie wurde perioperativ mittels unfraktioniertem Heparin PTT-gesteuert durchgeführt und zum Entlassungszeitpunkt auf Thrombozytenaggregationshemmung umgestellt. Die histologische Aufarbeitung der resezierten Aneurysmawand ergab eine Ruptur der Aorta abdominalis entlang der Media mit Ausbildung eines Aortenaneurysmas und einer bereits seit längerem bestehenden oberflächlichen Thrombosierung mit partieller Reorganisation. Diese ist auf eine primäre Synthesestörung kontraktiler Proteine zurück zu führen. Mukoide Verquellungsherde der Media waren nicht nachweisbar.

Das 4-monatige Follow-up zeigt sich bisher unauffällig mit einem zufriedenstellenden, postoperativen Verlauf.

Diskussion

Dies ist der erste berichtete Fall eines infrarenalen Aortenersatzes bei einem Kind mit tuberöser Sklerose und Thrombophilie. Aufgrund der Koinzidenz sollte ein Screening auf Aortenaneurysmata bei Patienten mit tuberöser Sklerose erfolgen. Anhand der aktuellen Datenlage empfiehlt sich in diesen Fällen ein offen-chirurgischer Ersatz der Aorta mittels Polyesterprothese, die in einem spezialisierten Zentrum erfolgen sollte.

0.5.1 Aneurysmen

PO 18

Eine besondere Entität erfordert besondere Vorgehensweisen - Endovaskuläre Versorgung eines Aortenaneurysmas mit Beckennierniere.

Alexandra Bruzenakova; Elke Cording; Simon Classen

Kerckhoff-Klinik GmbH., Gefäßchirurgie, Bad Nauheim, Germany

Die endovaskuläre Versorgung eines Bauchaortenaneurysmas mit Gefäßanomalien den Organen stellt besondere Ansprüche auf das therapeutische und diagnostische Vorgehen dar. Die zusätzliche Konstellation mit einer Beckennierniere ist sehr selten – in Literatur spricht man über Inzidenz von 0,12-0,15%.

Im diesen Abstract berichten wir über einen Fall des Bauchaortenaneurysmas mit einer linken Beckennierniere, dessen symptomatischer Verlauf eine schnelle einzigartige Versorgung erforderte.

Kazuistik

Ein 61-jähriger Patient mit einer linken Beckennierniere musste wegen eines symptomatischen großprogredienten Bauchaortenaneurysmas operiert werden. Aufgrund bestehenden Risikofaktoren sowie erhöhtes Risikos bei einer offenen Operation zu versterben (GUPTA-Score von 6,29%), wurde ein endovaskuläres Vorgehen indiziert. Die präoperative CT-Rekonstruktion zeigte eine Hauptgefäßversorgung der Beckennierniere über eine aus dem Aortengabel entspringende Nierenarterie. Zusätzlich bestand eine Gefäßversorgung über mehrere kleine aortale Äste.

Eine dringliche Situation erlaubte nicht eine individuell angefertigte z.B. fenestrierte Prothese zu benutzen. Die endovaskuläre Versorgung des Aneurysmas erfolgte deswegen mittels einer normalen Endoprothese. Für die Hauptversorgung der Beckennierniere wurde alternativ eine iliakale Seitenastprothese (off the shelf) und ein Bridging Stent (BeGraft Plus) benutzt.

Die genaue präoperative Rekonstruktion der Gefäße mit exakter Anpassung der zur Verfügung stehenden Prothesen, erlaubte einen komplikationslosen postoperativen Verlauf mit Erhaltung der Nierenfunktion.

Zusammenfassung

Die kongenitalen Anomalien der Nieren und ableitenden Harnwege entstehen im unterschiedlichen Stadium der Nierenentwicklung. Eine Beckennierniere, als Ergebnis eines embryologischen Fehlers in Nierenasensus, ist am meistens zufällig entdeckt. Die Gefäßversorgung ist kompliziert und variabel wegen verbliebener fetaler Vaskularisation. Die präoperative Abklärung der genauen Nierenmorphologie sowie der Gefäßversorgung einer Beckennierniere stellt eine primäre Voraussetzung dar, um die Nieren im perioperativen und postoperativen Verlauf vor einer ischämischen Schädigung zu schützen. Heutzutage zählt die CT-Angiographie der gesamten Aorta in 1 mm Dünnschichttechnik und dreidimensionale Rekonstruktion zum Goldstandard der Diagnostik.

Bei Patienten mit erhöhtem perioperativem Risiko für eine offene Operation stellt eine endovaskuläre Versorgung eine gleichwertige Alternative dar. Im Hinblick auf Rarität des gemeinsamen Auftretens eines Bauchaortenaneurysmas mit einer Beckennierniere wurde nur limitierter Zahl der Publikationen veröffentlicht, die über endovaskuläre Ausschaltung dieser komplizierten Pathologie berichten. Trotzdem, wie unser Fallbericht zeigt, ist in Einzelfällen bei polymorbiden Patienten eine endovaskuläre Therapie möglich, sicher und erfolgsversprechend.

0.5.1 Aneurysmen

PO 19

Persistierende Typ-2-Endoleckagen nach endovaskulärer Aortenreparatur bei abdominellen Aortenaneurysmen haben signifikant reduzierte Aneurysma-wachstumsfreie Überlebenszeiten

Johannes Hatzl¹; Vivian Wang¹; Maani Hakimi²; Christian Uhl¹; Fabian Rengier³; Tom Bruckner⁴; Dittmar Böckler¹

¹Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, Heidelberg, Germany; ²Luzerner Kantonsspital, Klinik für Gefäßchirurgie, Luzern, Switzerland; ³Universitätsklinikum Heidelberg, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Heidelberg, Germany; ⁴Universität Heidelberg, Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Heidelberg, Germany

Hintergrund

Die Bedeutung von Typ 2 Endoleckagen (EL2) nach endovaskulärer Aortenreparatur (EVAR) wird in der Literatur kontrovers diskutiert.

Fragestellung

Ziel dieser Studie war es, den Einfluss von persistierenden Typ 2 Endoleckagen (pEL2) auf die Größenentwicklung des abdominellen Aortenaneurysmas (AAA) zu untersuchen.

Methoden

Es handelt sich um eine retrospektive, monozentrische Fall-Kontroll-Studie. Aus einer klinikinternen EVAR-Datenbank (1.1.2004 und 31.12.2018) wurden alle Patienten mit isolierter pEL2 (>12 Monate nachweisbar) als Untersuchungsgruppe unter Einsatz eines Matching-Verfahrens (1:1, nach Alter und Geschlecht) mit einer Kontrollgruppe ohne Endoleckage (noEL) verglichen. Einschlusskriterium für beide Gruppen war das Vorliegen von ≥ 2 postoperativen Computertomographie-Angiographien (CTA) in einem zeitlichen Abstand von > 365 Tagen. Die Messung des maximalen Durchmessers der AAA erfolgte in vier Ebenen (axial-quer, axial-ant.-post., frontal, sagittal) an allen verfügbaren CTAs. AAA-Wachstum (bzw. -Schrumpfung) wurde definiert als Zunahme (bzw. Abnahme) des Durchmessers um ≥ 5 mm in ≥ 2 Ebenen im Vergleich zur ersten postoperativen CTA. Studienendpunkt war das AAA-wachstumsfreie (bzw. schrumpfungsfreie) Überleben.

Ergebnisse

Von insgesamt 773 EVAR-Patienten zeigten 286 eine EL2 in einer postoperativen CTA oder in der intraoperativen Abschlussangiographie (37%). 45 von 286 Patienten (15,7%) zeigten eine pEL2. Bei den 45 Patienten mit pEL2 wurden 137 CTAs durchgeführt (Mittelwert: 3,0 CTAs/Patient) mit einem mittleren maximalen Nachsorgezeitraum von 962,4 Tagen (Spannweite: 371-962,4). Die korrespondierenden 45 Patienten aus der alters- und geschlechtsgleichen Kontrollgruppe hatten 120 verfügbare CTAs (Mittelwert: 2,7 CTAs/Patient) mit einem mittleren maximalen Nachsorgezeitraum von 962,1 Tagen (Spannweite: 372-962,1). Beide Gruppen waren neben Alter und Geschlecht auch vergleichbar hinsichtlich präoperativer Nierenfunktion sowie AAA-Durchmesser und Aneurysmahalsmorphologie. Das Aneurysma-wachstumsfreie Überleben in der pEL2-Gruppe betrug 100%, 85,2% und 24,1% nach 1, 3 und 5 Jahren verglichen mit 100% nach 1, 3 und 5 Jahren in der noEL-Gruppe ($p < 0,01$, log-rank test). Das Aneurysma-schrumpfungsfreie Überleben in der pEL2-Gruppe betrug nach 1, 3 und 5 Jahren 95,5%, 90,4% und 79,1%, verglichen mit 86,7%, 19,3% und 4,8% in der noEL-Gruppe ($p < 0,01$, log-rank test).

Schlussfolgerung

Der CT-angiographische Nachweis einer pEL2 ist mit hoher Wahrscheinlichkeit für AAA-Wachstum ≥ 5 mm im mittelfristigen Verlauf assoziiert. Der Nachweis von pEL2 erfordert jährliche Nachsorge und Monitoring des AAA-Durchmessers zur rechtzeitigen Diagnose relevanter Spätkomplikationen.

0.5.1 Aneurysmen

PO 20

Rein-endovaskuläre Versorgung einer thorako-abdominalen (aorto-biiliakalen) Aneurysmose bei einer Patientin mit Hufeisennieren und einseitiger Nierenarterienabgangsstenose

Arzou Agaev; Zaur Hüseyinov; Halil Celepci; Thomas Schmandra

Rhön-Klinikum Campus Bad Neustadt, Klinik für Gefäßchirurgie, Bad Neustadt a. d. Saale, Germany

Einleitung:

Das gleichzeitige Auftreten von Hufeisen- oder Beckenniere mit einem abdominellen Aortenaneurysma oder einer aortoiliakalen Verschlusskrankheit ist selten (0,12-0,15 %), das gleichzeitige Auftreten mit einer thorako-abdominalen Aneurysmose eine Rarität. Die Konstellation stellt besondere Ansprüche an das diagnostische und therapeutische Vorgehen. Die chirurgische Therapie erfolgt offen-chirurgisch mit entsprechender Invasivität oder, falls morphologisch geeignet, auch endovaskulär.

Patient:

Vorgestellt wird eine 71-jährige Patientin mit einer thorakalen und abdominalen Aneurysmaausbildung sowie Aneurysmen aller iliakalen Arterien. Die Befunde stellen jeweils für sich alleine sowie in Kombination eine Versorgungsindikation dar. Desweiteren besteht ein thrombosiertes Milzarterienaneurysma sowie Popliteaaneurysmen beidseits. Erschwerend liegt eine Hufeisenniere mit ventraler Verlagerung durch den infrarenalen Aneurysmaanteil mit konsekutiver linksseitiger Nierenabgangsstenose sowie ein erhebliches aortales und iliakales Kinking vor. An begleitenden Morbiditäten sind eine schwere COPD sowie eine koronare Dreifäßerkrankung bekannt. Die Patientin stellt sich mit dringendem OP-Wunsch vor und ist in zwei Zentren als inoperabel erklärt worden.

Methodik und Ergebnis:

In einem sequentiellen Vorgehen erfolgt die komplette und erfolgreiche endovaskuläre Ausschaltung mit Einbringen u.a. einer 4-fach gebrauchten Aortenendoprothese in die thorako-abdominelle Aorta mit transaxillärer Stentgraftimplantation in Truncus coeliacus, Nierenarterien rechts und links (unter Beseitigung der Abgangsstenose), ZBIS-Implantation iliakal links unter Erhalt der Interna-Strombahn und Aneurysmaausschaltung rechts-iliakal mit Coiling des Interna-Aneurysmas. Die CT-Kontrolle nach 6 Monaten zeigt die Aneurysmen komplett ausgeschaltet bei frei perfundiertem Endoprothesenmaterial mit regelhaft perfundierten Viszera.

Schlussfolgerung:

Bei fehlender Option für ein offen-chirurgisches Vorgehen ist auch bei sehr komplexen Konstellationen (hier: thorako-abdominale, aorto-biiliakale Aneurysmose bei Hufeisenniere und Nierenarterienabgangsstenose) ein endovaskulärer Therapieansatz gerechtfertigt. Ein sequentielles mehrzeitiges Vorgehen ist empfehlenswert. Eine geeignete Infrastruktur und Logistik sollte im behandelnden Zentrum gegeben sein.

18.1 Sonstiges

PO 21

Sustained DMOG delivery increases VEGF release of adipose tissue-derived stem cells for vascularization of tissue engineered implants

Sarah Zippusch¹; Karen F.W. Besecke²; Florian Helms¹; Melanie Klingenberg¹; Anne Lyons¹; Peter Behrens²; Axel Haverich¹; Mathias Wilhelmi³; Nina Ehlert²; Ulrike Böer¹

¹Medizinische Hochschule Hannover, Herz-, Thorax-, Transplantations- und Gefäßchirurgie, Hannover, Germany; ²Leibniz Universität Hannover, Anorganische Chemie, Hannover, Germany; ³St. Bernward Krankenhaus Hildesheim, Vaskuläre- und Endovaskuläre Chirurgie, Hildesheim, Germany

Background: Inadequate vascularization leading to insufficient oxygen and nutrient supply in deeper layers of bioartificial tissues is still a major hurdle that has to be overcome in tissue engineering applications. Pre-vascularization offers a promising solution to this problem.

Aim of the study: The overall aim of the project is the development of tissue engineered implants, which are pre-vascularized in vitro, in order to enable better and faster implant integration and survival in vivo. In previous studies it has been shown that the induction of hypoxia stimulates angiogenesis in many tissues. Dimethyloxalylglycine (DMOG), which is a prolyl hydroxylase inhibitor, can be used to chemically induce hypoxia, which stimulates adipose- tissue-derived stem cells (ASC) to increase the production of vascular endothelial growth factor (VEGF), the key mediator in angiogenesis. Early experiments in this study have shown that a single dose of soluble DMOG to ASC does not result in sustained VEGF production and repeated doses are needed. As fresh DMOG delivery to the implant would not be possible once put in vivo, nanoporous silica nanoparticles (NPSNPs) can be used as delivery system for a sustained release of DMOG in the implant. This work addresses the question, whether VEGF production of ASC and cell viability can be sustained by a single dose of DMOG-loaded NPSNPs, in contrast to repeated doses of fresh DMOG or DMOG-loaded NPSNPs.

Materials and Methods: ASC received either single or repeated doses of 0, 100 or 500 μ M, either loaded on NPSNPs or dissolved in media, over a period of nine days with three time points. Cell viability was tested using WST8 assay to quantify cell recovery as compared to the control group treated with 0 μ M DMOG. VEGF ELISA was performed to quantify VEGF production of ASC normalized to the cell viability.

Results: ASC treated with repeated doses of DMOG dissolved in media showed sustained secretion of VEGF over nine days (3 to 7-fold higher compared to control, $p < 0.0001$), whereas VEGF secretion of cells treated with a single dose of dissolved DMOG did not recover after an initial increase on day 3. Repeated doses of DMOG-loaded NPSNPs enhanced VEGF secretion 7.7-fold ($p < 0.0001$) on day 9, which could even be maintained until day 12 with 500 μ M DMOG-NPSNPs.

Conclusion: Other than single dosage of dissolved DMOG, single dosage of DMOG on NPSNPs resulted in sustained VEGF secretion of ASC. Moreover, enhanced VEGF expression could even be maintained for a longer time than three days with repeated doses of DMOG-NPSNPs. Therefore, NPSNPs are a valuable tool for sustained release of VEGF and suitable for prevascularization of implants, which will be tested in further experiments.

12.1 Klinische Studien

PO 24

Untersuchungen zu den 12-Monats-Offenheitsraten der Omniflow-II-Prothese in der infragenualen Bypasschirurgie

Sven-Oliver Heigel¹; Amke Caliebe²; Rouven Berndt³; René Rusch³; Thilo Wedel¹; Ralph Lucius¹; Joachim Cremer³; Andreas Bayer¹

¹Medizinische Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Anatomisches Institut, Kiel, Germany; ²Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Medizinische Informatik und Statistik, Kiel, Germany; ³Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie, Kiel, Germany

1. Hintergrund und Fragestellung

In der infragenualen Bypasschirurgie stellt die Vena saphena magna (VSM) weiterhin den Goldstandard der verfügbaren Grafts dar. Alternativ kommt die biosynthetische Omniflow-II-Prothese (OF-II-P) in Frage, deren Wertigkeit für diese Indikation weiterhin ungenügend untersucht ist. Deshalb ist es Ziel dieser Arbeit, die 12-Monats-Offenheitsraten der OF-II-P am eigenen Patientengut zu analysieren und mit denen der VSM zu vergleichen.

2. Materialien und Methoden

An der Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie des UKSH, Campus Kiel wurden vom 02.01.2009–16.09.2019 142 infragenuale Bypässe unter Verwendung der VSM (reversed-Technik n=50, in situ-Technik n=52) und der OF-II-P (n=40) angelegt, die in diese retrospektive Datenauswertung einbezogen wurden. Die untersuchten Zielgrößen waren die primären (pOR), primär-assistierten (paOR) und sekundären (sOR) Offenheitsraten dieser Bypässe nach 12 Monaten. Diese wurden anhand des exakten Fisher-Tests, der logistischen Regression und des Log-Rank-Tests im Rahmen der Überlebenszeitanalyse nach der Kaplan-Meier-Methode mit Hilfe der Software R auf ihre jeweilige Signifikanz hin statistisch analysiert.

3. Ergebnisse

Nach 12 Monaten zeigten die VSM reversed-Bypässe auf das PIII-Segment (n=24) eine pOR und eine paOR von 0,67 sowie eine sOR von 0,83. Crural angelegte VSM reversed-Bypässe (n=26) wiesen eine pOR von 0,77 sowie eine paOR und eine sOR von 0,85 auf. Die VSM in situ-Bypässe auf das PIII-Segment (n=17) zeigten eine pOR und eine paOR von 0,71 sowie eine sOR von 0,88. Die cruralen VSM in situ-Bypässe (n=35) wiesen eine pOR von 0,54, eine paOR von 0,57 und eine sOR von 0,8 auf. Die OF-II-P zeigte bei ihrer Anastomosierung auf das PIII-Segment (n=20) eine pOR von 0,65, eine paOR von 0,7 und eine sOR von 0,9. Crural anastomosierte OF-II-Bypässe (n=20) wiesen eine pOR von 0,35, eine paOR von 0,45 und eine sOR von 0,7 auf. Die statistischen Analysen dieser Daten zeigten, dass sich die pOR, die paOR und die sOR der VSM-Bypässe auf das PIII-Segment nicht signifikant von denen der OF-II-Bypässe unterschieden ($p=0,99$, $p=0,99$ und $p=0,89$). Im Gegensatz zeigten die crural anastomosierten VSM reversed-Bypässe eine signifikant bessere pOR ($p=0,007$) und paOR ($p=0,010$) als die crural anastomosierten OF-II-Bypässe, die sOR war nicht signifikant unterschiedlich ($p=0,501$). Die crural angelegten VSM in situ-Bypässe wiesen keine signifikant bessere pOR ($p=0,262$), paOR ($p=0,415$) und sOR ($p=0,501$) zu den OF-II-Bypässen auf.

4. Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Auf das PIII-Segment anastomosierte OF-II-Bypässe zeigen vergleichbare 12-Monats-Offenheitsraten zu VSM reversed- und in situ-Bypässen. Im Gegensatz dazu sind die primären und primär-assistierten 12-Monats-Offenheitsraten von cruralen OF-II-Bypässen signifikant schlechter als die von cruralen VSM reversed-Bypässen. Damit stellt die OF-II-P eine sinnvolle Alternative zu der VSM in der infragenualen Bypasschirurgie dar.

0.5.3 Trauma

PO 25

Claudicatio als Spätkomplikation bei iliaco-femoralem Veneninterponat nach Fahrradlenker-Trauma im Kindesalter

Sasa Milivojevic; Zaur Hüseyinov; Arzou Agaev; Thomas Schmandra

Rhön-Klinikum Campus Bad Neustadt, Klinik für Gefäßchirurgie, Bad Neustadt a. d. Saale, Germany

Einleitung:

Verletzungen mit Gefäßbeteiligung im Kindesalter sind vergleichsweise selten. Ursächlich für Gefäßverletzungen am Körperstamm sind neben penetrierenden Traumata selten auch stumpfe Mechanismen, wie z.B. das Eindringen eines Fahrradlenkers ins Abdomen. Ist die spannungsfreie, sichere Versorgung nicht zu gewährleisten erfolgt die arterielle Rekonstruktion mittels Interponat, wobei hier körpereigenes Material (V. saphena, V. femoralis profunda, A. iliaca interna) Verwendung findet.

Patient:

Vorgestellt wird eine 54-jährige Patientin mit eingeschränkter freier Gehstrecke auf 100m mit Auftreten einer Wadenclaudicatio rechts und Reduktion des rechtsseitigen ABI auf 0.6. Kardiovaskuläre Risikofaktoren liegen nicht vor, auch die Familienanamnese ist hierzu negativ. Die klinische Untersuchung findet eine feine Narbenzeichnung abdominal sowie inguinal und am Oberschenkel rechts. Sonographisch findet sich ein monophasisches Flußsignal femoral bei hochgradiger femoraler Stenosierung bei fehlender Kalzifikation der Gefäße. Die daraufhin durchgeführte nochmalige Anamnese erschließt ein stumpfes Abdominaltrauma mit dem Fahrradlenker vor mehr als 40 Jahren mit Notfalloperation, über die die Patientin keine näheren Angaben machen kann. Die MR-Angiographie zeigt dann einen iliaco-femoralem Venenbypass rechts mit hochgradiger Stenosierung im proximalen und distalen Anastomosenbereich.

Methodik und Ergebnis:

Es erfolgt die erfolgreiche endovaskuläre Beseitigung der proximalen Bypassstenose mittels Rekanalisation, Dilatation und Stentgraft-Implantation über die rechte Leiste. In der Leiste selbst erfolgt nach Resektion des degenerierten Bypassanteils und der Anastomose die Rekonstruktion mittels Anlage eines Y-förmigen Interponats auf A.femoralis superficialis und A. profunda femoris. Nach problemlosem Heilungsverlauf ist die Gehstrecke nicht mehr eingeschränkt, der ABI rechts liegt bei 1.0.

Schlussfolgerung:

Nach iliaco-femoralem autologem Bypass- oder Interponatanlage infolge eines Traumas mit Gefäßbeteiligung kann über die Jahre durch das körperliche Wachstum sowie Degenerationsprozesse insbesondere im Anastomosenbereich die Funktionsfähigkeit der angelegten Rekonstruktion abnehmen. Die gefäßchirurgische Versorgung sollte funktionsfähige „mitgewachsene“ Interponatanteile erhalten und endovaskulär bzw. in Hybrid-Technik vorgenommen werden, um eine operative Freilegung im voroperierten abdominalen Bereich möglichst zu vermeiden.

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

PO 26

Vergleich postoperativer Komplikationen zwischen boviner Patchplastik und Dacron-Interponat bei der Behandlung von Pathologien der A. femoralis communis

Dominik Liebetrau

Universitätsklinikum Augsburg, Gefäßchirurgie und endovaskuläre Chirurgie, Augsburg, Germany

Abstrakt:

Hintergrund: Die arterielle Rekonstruktion der A. femoralis communis (AFC) ist unabhängig vom verwendeten Material mit einer hohen Rate postoperativer Komplikationen verbunden. Bisher sind keine Daten verfügbar, die die postoperative Komplikationsrate zwischen Thrombendarterektomie mit boviner Patchplastik (BPP) und alloplastischer Interposition mittels Dacron Graft (DGI) zur Behandlung von AFC-Pathologien vergleichen. Ziel dieser Studie ist es, die postoperativen Komplikationsraten nach Verwendung von BPP und DGI zu ermitteln und Risikofaktoren für postoperative Komplikationen zu identifizieren.

Fragestellung: Welche Unterschiede bestehen in der postoperativen Komplikationsrate (PKR) nach Verwendung von BPP oder DGI?

Methoden: Eingeschlossen wurden alle im Zeitraum zwischen 01.01.2017 und 31.12.2018 behandelten Patienten am Universitätsklinikum Augsburg, die aufgrund von AFC Pathologien behandelt wurden. Die Patienten wurden nach der Operationsmethode in BPP oder DGI gruppiert und hinsichtlich der Unterschiede bei den postoperativen Komplikationen retrospektiv analysiert. Postoperative Komplikationen wurden gemäß Szilagyí Grad I-III oder als Blutung, Infektion, Lymphfistel, rezidivierende Stenose und Wundinfektion definiert.

Ergebnisse: 132 Patienten erhielten BPP und 46 DGI. Das Durchschnittsalter der Patienten mit BPP betrug 71,5 Jahre gegenüber 67 Jahren bei Patienten mit DGI. Die 30-Tage-Sterblichkeitsrate betrug 2,8% (5/178, BPP: 1,5% gegenüber DGI: 6,5%, $P = 0,110$). Beide Verfahren zeigten postoperativ einen signifikanten Anstieg des ABI (BPP: $0,5 \pm 0,3$ gegenüber $0,8 \pm 0,2$, $P < 0,001$; DGI: $0,5 \pm 0,4$ gegenüber $0,8 \pm 0,3$, $P < 0,001$). Die primäre Durchgängigkeit betrug 99,6% bei einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 383 Tagen (BPP: 99,2% gegenüber DGI: 100%, $P = 1,0$). Die Amputationsrate betrug 0%. Die PKR betrug 27,5% (BPP: 28,0% gegenüber DGI: 26,1%, $P = \text{ns}$). Die DGI-Gruppe hatte eine signifikant höhere Inzidenz von postoperativen Lymphfisteln (BPP: 4,5% vs. DGI: 13,0%, $P = 0,048$), einen längeren Krankenhausaufenthalt (BPP: $18,5d \pm 11,3$ vs. DGI: $24,1d \pm 23,1$). $P < 0,001$) und eine längere mittlere Operationszeit (BPP: $148,7 \pm 64,2$ gegenüber DGI: $175,6 \pm 75,2$, $P < 0,001$).

Die Gesamtinzidenz der postoperativen Wundinfektionen (PWI) betrug 11,2% (BPP: 12,1% gegenüber DGI: 8,4%, $P = 0,786$). Es wurde kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Operationsmethoden in Bezug auf Risikofaktoren und PKR festgestellt. Patienten mit Diabetes mellitus hatten eine signifikant niedrigere PKR.

Schlussfolgerung: DGI war mit einem deutlich längeren Krankenhausaufenthalt und einer längeren Operationszeit verbunden. Insgesamt war die postoperative Komplikationsrate bei DGI im Vergleich zu BPP nicht höher, mit Ausnahme von Lymphfisteln. Dennoch könnte DGI eine Option für die Reparatur von AFC Pathologien, insbesondere im Falle einer Re-Operation sein.

0.2.1 pAVK, CLI, Diabetischer Fuß, CLI, Diabetischer Fuß

PO 29

Omniflow-II: Auswirkung verschiedener Gefäßklemmen auf die Kollagenmatrix der biosynthetischen Gefäßprothese

Matus Svicin; Rukiye Secer; Ingo Kutschka; Gabriela Maass; Sarah Ahrens; Florian Elger

Universitätsklinikum Göttingen, Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Göttingen, Germany

Omniflow-II: Auswirkung von verschiedenen Gefäßklemmen auf die Kollagenmatrix der biosynthetischen Gefäßprothese

Hintergrund und Fragestellung: Ovine biosynthetische Prothesen finden zunehmend ihren Platz im gefäßchirurgischen Alltag, sowohl in der septischen Gefäßchirurgie - bei fehlendem autogenem Bypassmaterial - als auch in der Shuntchirurgie können sie mit guten Ergebnissen angewendet werden. Die Prothese besteht aus einem röhrenförmigen stabilisierenden Polyesternetz und einer Hüllmatrix aus ovinem Kollagen. Die Manipulation an der biosynthetischen Prothese während des chirurgischen Eingriffs sollten mit besonderer Vorsicht erfolgen, da vermutet wird, dass etwaige Schädigungen der Kollagenmatrix zu späteren lokalen Komplikationen führen könnten. In der Literatur wird eine Inzidenz lokaler Komplikationen vor allem Bildung eines Pseudoaneurysmas von bis zu 7% beschrieben. Klemmanöver an der Prothese sind laut IFU nicht zulässig. Es wird vermutet, dass die Klemmareale als typische Prädilektionsstellen für die Ausbildung von (Pseudo-) Aneurysmata fungieren können. Eine Verwendung der Omniflow-Prothese ohne Manipulation, wie z.B. einem Klemmanöver, ist bei einer gefäßchirurgischen Implantation zwar nicht unmöglich, aber aus unserer Sicht unpraktikabel. Vor diesem Hintergrund konzentriert sich diese Arbeit auf verschiedene beeinflussbare Faktoren des Klemmanövers der Omniflow-Prothese.

Material und Methoden: Im Rahmen der Versuchsreihe wurde die Gefäßprothese in einem experimentellen externen Kreislauf eingebunden. Dieser wurde durch eine Zentrifugalpumpe betrieben und zusätzlich mit einem pulsatilem Drucksystem ergänzt um die systemischen Kreislaufverhältnisse (Plasatilität, Herzfrequenz, systolischer und diastolischer Druck) wieder zu spiegeln. Anschließend wurde unter kontinuierlich laufendem Kreislauf die Prothese mit verschiedenen Gefäßklemmen ausgeklemmt. Es wurden mehrere Testreihen mit unterschiedlichen Klemmzeiten, unterschiedlicher Anzahl an Klemmvorgängen und verschiedenen Klemmprofilen durchgeführt. Die bearbeiteten Prothesen wurden zur mikroskopischen Untersuchung fixiert und HE-gefärbt. Der Fokus der weiteren mikroskopischen Untersuchung lag auf dem Schädigungsgrad der Kollagenfibrillen und des Polyesternetzes.

Ergebnisse:

Zum Zeitpunkt der Einreichung des Abstracts liegen uns noch keine definitiven Ergebnisse vor, diese werden bei der Jahrestagung präsentiert.

Schlussfolgerung:

Ziel der Arbeit ist es, ein die Matrix der Prothese schonendes Klemmverfahren zu identifizieren, um die Praktikabilität der Omniflow II TM-Prothese zu steigern. Als Ergebnis sollte für die Praxis eine Empfehlung zum Umgang mit biosynthetischen Prothesen gegeben werden.

14.2 Interdisziplinäre Gefäßmedizin

PO 30

Präsentation eines seltenen Falles: Monströses Aneurysma spurium der Vena renalis dextra - Case report

Jozef Halasz; Simon Classen

Kerckhoff-Klinik GmbH., Gefäßchirurgie, Bad Nauheim, Germany

Ein Aneurysma der Vena renalis dextra ist eine sehr selten diagnostizierte Erkrankung, die meist asymptomatisch verläuft.

Venöse Aneurysmen treten in der Regel sporadisch auf. Grundsätzlich wird zwischen kongenitalen und erworbenen Aneurysmen unterschieden. Als Ursache für erworbene Aneurysmen gelten portale Hypertonie, Traumata oder Entzündungen.

Eine Untersuchung einer begrenzten Patientengruppe mit venösen Aneurysmen zeigte, dass die Mehrheit in der Vena portae hepatis auftrat (ca. 26%). Ein Aneurysma der Vena renalis lag gar lediglich in ca. 3% der Fälle vor. Ätiologisch analysiert, ist die Vena renalis sinistra häufiger als die Vena renalis dextra betroffen, etwa bedingt durch das Nutcracker-Syndrom.

Wir berichten hier über die seltene Darstellung eines Aneurysmas der Vena renalis dextra bei einem symptomfreien, 51-jährigen männlichen Patienten. Bei diesem fielen im Rahmen einer urologischen Routineuntersuchung duplexsonographisch sowohl eine riesige, 9x12cm messende, aneurysmatische Formation im Bereich des rechten Ober-/Mittelbauchs als auch gestaute Nierenvenen auf. Als Ursache erscheint ein 14 Monate zurückliegendes Bagateltrauma, mit Sturz auf die rechte Flanke auf einer Treppe mit mäßiger Hämatombildung im Bereich der rechten Flanke, wahrscheinlich.

In dem interdisziplinären diagnostischen und therapeutischen Ansatz, konnte das mit ca. einem Liter Blut gefüllte venöse Aneurysma im Zuge eines komplexen Hybrid-operativen Eingriffs vollständig entfernt werden. Die darauffolgenden ambulanten Kontrollen zeigten sich unauffällig.

18.1 Sonstiges

PO 31

Epithelioides Angiosarkom der A. poplitea - Seltene Differentialdiagnose des Poplitealaneurysmas

Ursula Werra¹; Thomas Petzold²; Bernhard Dorweiler¹

¹Uniklinik Köln, Gefäßchirurgie, Köln, Germany; ²Klinikum Saarbrücken gGmbH, Gefäßchirurgie, Saarbrücken, Germany

Case

2019 behandelten wir einen 83-jährigen Patienten mit einem epitheloiden Angiosarkom der A. poplitea. Drei Jahre zuvor, war er in einem externen Krankenhaus aufgrund eines Poplitealaneurysmas behandelt wurde (P1-P3) Venenbypass. Bei weiterhin bestehender Perfusion des vermuteten Poplitealaneurysmas wurde der Patient unsererseits in mehreren Aufenthalten chirurgisch als auch interventionell revidiert - einmal sogar notfallmäßig bei massiver Blutung.

Erst als der Patient einige Monate später erneut notfallmäßig aufgenommen wurde, stellte sich der bildmorphologische Verdacht eines malignen Gefäßtumors. Es erfolgte die Entnahme histologischer Proben- hierbei mussten alle Äste der distalen AFS sowie der Poplitealarterie ligiert werden um eine Blutstillung zu generieren. Nachdem hierüber die Diagnose eines epitheloiden Angiosarkoms gesichert werden konnte, nahmen wir eine Oberschenkelamputation vor. Leider verstarb der Patient nach initialer Stabilisierung kurze Zeit später an einer massiven Blutung aus seinen (zum Zeitpunkt der Amputation noch nicht bekannten) Fernmetastasen in der rechten Schulter (trotz Coiling-Versuch) sowie im Bereich des Zahnfleisches.

Hintergrund

Die A. poplitea ist die zweithäufigste Lokalisation einer arteriellen Aneurysmabildung überhaupt. Weichteilsarkome hingegen sind sehr selten (Inzidenz 2-3/100.000 pro Jahr). Noch seltener sind vom Endothel ausgehende originäre Gefäßtumore. Angiosarkome sind hauptsächlich im Zusammenhang mit vorhergehender Radiatio oder lange bestehenden Lymphödemen insbesondere bei Mamma-Karzinomen (Stewart-Trewes-Syndrom) bekannt.

Das epitheloide Angiosarkom ist einer der aggressivsten malignen Tumore überhaupt, mit ausgeprägter lokaler Invasion und früher Metastasierung. Die Diagnose ist zudem schwierig zu stellen.

In der Literatur fanden wir nur 7 beschriebene Fälle von Angiosarkomen der A. poplitea (1998-2019). Vier dieser Fälle waren mit Poplitealaneurysmen assoziiert und wurden erst viele Jahre nach der initialen chirurgischen Therapie diagnostiziert. Die anderen drei Fälle beschrieben Patienten die femoro-distale Bypässe erhalten hatten.

Diskussion

Aufgrund der schlechten Prognose und einer 5-Jahres Überlebensrate von nur 10-15% ist ohne eine frühe Diagnosestellung keine erfolgreiche Behandlung möglich.

Entsprechend freuen wir uns diesen gut dokumentierten Fall vorstellen zu können, der unter anderem die unterschiedlichen radiologischen und klinischen Befunde sowie deren Veränderungen über die Zeit (lokale Veränderungen aber auch die Metastasierung) aufzeigt.

Zudem stellt sich seit vielen Jahren die immer wiederkehrende Frage, ob diesen Angiosarkomen (auch in anderen Gefäßregionen) eine primäre oder sekundäre Genese zuzuschreiben ist. So betreffen zum Beispiel im Bereich der A. poplitea alle uns bekannten Fälle ausschließlich voroperierte Patienten. Hier möchten wir den aktuellen Wissenstand darstellen.

14.2 Interdisziplinäre Gefäßmedizin

PO 33

Fallvorstellung einer primären aortoduodenalen Fistel - Eine seltene Ursache gastrointestinaler Blutungen

Sarah Ahrens¹; Ingo Kutschka¹; Michael Ghadimi²; Rukiye Secer¹; Matus Svicin¹; Gabriela Maass¹; Florian Elger¹

¹Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Göttingen, Germany;

²Universitätsmedizin Göttingen, Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Göttingen, Germany

HINTERGRUND: Die primäre aortoenterale Fistel ist eine seltene Erkrankung und Ursache gastrointestinaler Blutungen mit einer Prävalenz von 0,07% und ist definiert als pathologische Verbindung zwischen der Aorta und dem Darm. Die primäre Form entsteht im Rahmen von entzündlichen Prozessen bzw. als Komplikation eines Bauchaortenaneurysmas. Die sekundäre Form tritt als Spätkomplikation nach prothetischem Aortenersatz auf. Die häufigste Lokalisation ist mit 75% die aortoduodenale Fistel, hiervon befinden sich zwei Drittel aufgrund der anatomischen Nähe im Pars horizontalis duodeni.

FALLVORSTELLUNG: Ein 65-jähriger Patient stellte sich notfallmäßig mit einer erstmaligen Hämatochezie und einer unklaren Blutungsanämie vor. Mittels Gastroskopie bzw. Endosonographie wurde der hochgradige Verdacht auf eine aortoduodenale Fistel gestellt. In der anschließenden CT-Angiographie zeigte sich ein großenprogredientes, teilthromboses, infrarenales Aortenaneurysma mit einem ulzerierten Prozess an der ventralen Aortenwand und Pellotierung des Pars horizontalis duodeni. Abdominelle Voroperationen lagen nicht vor. Es erfolgte ein stufenweises Vorgehen. Notfallmäßig wurde zur Ausschaltung der aktiven Blutung ein infrarenales, gecoverter Tubestent ohne Hooks oder Baresprings implantiert. Im Anschluss wurde der Patient unter eskalierter, empirischer Antibiotikatherapie und hochdosierter Protonenpumpeninhibitor-Gabe mehrtägig stabilisiert und auf einen offenen Aortenersatz vorbereitet. Es erfolgte ein Aortenersatz mittels vom Operateur angefertigter Rohrprothese aus bovinem Perikardpatch nach vorheriger pylorus- und pankreaserhaltender Teilresektion des Duodenums und Jejunums. Dabei erfolgte nach Explantation der Endografts die Rekonstruktion der Aorta und eine anschließende Duodenojejunostomie. Postoperativ sahen wir einen komplikationslosen Verlauf. Die weiteren Verlaufskontrollen zeigten ein sehr gutes langfristiges Therapieergebnis.

FAZIT: Besonders bei Patienten mit vorbekanntem Bauchaortenaneurysma und gastrointestinaler Blutung sollte eine aortoenterale Fistel in Betracht gezogen werden. Unser Fall ist ein Beispiel für die erfolgreiche mehrstufige Versorgung einer primären aortoduodenalen Fistel und zeigt, dass eine schnelle und adäquate Diagnosestellung und Therapie für den Behandlungserfolg entscheidend sind. Die Auswahl der eingesetzten Materialien und der Zeitpunkt der Operation spielen hierbei eine weitere Rolle. Ein langfristiger Therapieerfolg kann aus unserer Sicht nur durch einen autologen oder biologischen Ersatz der Aorta mit Resektion der Fistel gewährleistet werden.

0.8.1 Septisches Update 4.0

PO 34

Der Protheseninfekt im paraviszeralen Aortenabschnitt – Möglichkeiten zur biologischen Rekonstruktion mit Auto- und Xenografts

Muhammet Seyitoglu; Oroa Salem²; Bernhard Dorweiler²

¹Gefäßchirurgie, Köln, Germany; ²Uniklinik Köln, Gefäßchirurgie, Köln, Germany

Hintergrund: Protheseninfekt nach endovaskulärer oder offen chirurgischer Ausschaltung bei Aortenaneurysmen ist eine seltene, jedoch eine schwerwiegende Komplikation, die in der Literatur mit einer Inzidenz von 0,3%-3% angegeben wird und eine Letalität von bis zu 60% aufweist. Als kurative Behandlung wird aktuellen Leitlinien nach die operative Sanierung mittels autologem bzw. biologischem Material empfohlen. Diese stellt jedoch im thorakoabdominellen bzw. paraviszeralen Abschnitt eine Herausforderung dar. Methoden: Bei infizierten Gefäßprothesen im thorakoabdominellen/ paraviszeralen Aortenabschnitt führen wir in unserer Klinik den langstreckigen Ersatz der Aorta mittels Kombination von biologischem sowie autologem Material durch. Voraussetzung für die Indikationsstellung für die operative Behandlung war ein gesicherter Nachweis einer Protheseninfektion. Dies erfolgte anhand bildmorphologischer Kriterien (Perigrantserom mit Kontrastmittelaufnahme, Nachweis von Luftsinschlüssen) in Kombination mit positiven Blutkulturen oder positivem Nachweis einer aortoenterischen Fistelung. Die präoperative Vorbereitung der Patienten umfasst eine kardiologische und pulmonale Evaluation. Als Zugangsweg wurde ein thorakoabdomineller Zugang gewählt. Aufgrund der Infektsituation wurde auf den Einsatz einer maschinellen Perfusion (HLM) sowie eines Cell-Savers verzichtet. Die Nierenprotektion erfolgte durch Flush-Perfusion mit kalter Ringerlösung.

Ergebnisse: Als autologes Material wurde die V. femoralis superficialis verwendet, die mit einem aus bovinem Perikard selbst hergestellten Tube-graft kombiniert wurde. Die renoviszeralen Gefäße wurden entweder transponiert oder mit autologen Venengrafts revaskularisiert. Bei nicht ausreichende Venenmaterial wurde zusätzlich das Omniflow® II Biograft (Durchmesser 8mm) im Sinne einer biologischen Neo-Bifurkation zur Rekonstruktion der Iliacalachse verwendet. Das einliegende Prothesenmaterial (FEVAR Hauptkörper sowie Bridging-Stents und Dacron-Material) wurden intraoperativ komplett entfernt. Zudem erfolgte ein radikales Debridement des retroperitonealen Gewebes mit ausgiebiger Spülung des retroperitonealen Raumes. Die mittlere Operationszeit betrug 437 min. Die Begleittherapie umfasste intraoperativ eine intensivierete Gabe von Blutprodukten und Gerinnungstherapie sowie postoperativ eine vorübergehende Hämodialyse. Paraplegien, mesenteriale Ischämien oder periphere Ischämien traten unter diesem Regime nicht auf. Die intraoperative Materialgewinnung zur Keimidentifikation ist essentiell und ermöglicht die gezielte perioperative Antibiotikagabe. Schlussfolgerung: Mit dem Kombinationsansatz aus Auto- und Xenograft kann eine biologische Rekonstruktion infizierter thorakoabdomineller/paraviszeraler Protheseninfekte erreicht und damit eine Lösung für den längerstreckigen Ersatz der Aorta in dieser Situation angeboten werden. Diese Methode ist allerdings anspruchsvoll und mit hoher perioperativer Invasivität verbunden.

0.5.1 Aneurysmen

PO 35

Emergent open repair of a ruptured mycotic thoracoabdominal aortic aneurysm involving celiac artery using homograft and saphenous vein – a case report and review of literature

Narges Waezi; Caroline Oswald; Ruba Jiaan; Valerian Zghenti; Achim Neufang

Klinikum Kassel, Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Gefäßchirurgie, Kassel, Germany

Introduction: Mycotic thoracoabdominal aortic aneurysms (MTAAA) are rare and life threatening. The management of mycotic aortic aneurysms, especially involving the visceral vessels has always been challenging, most of all due to the high risk of aneurysmal rupture. We present a case of emergent and successful open repair of ruptured MTAAA with celiac artery reconstruction using homograft and great saphenous vein. Case report: We report the case of a 58-year-old male who was referred to our clinic with decline in general health, prolonged septic condition and positive blood cultures for methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*. Computed tomography (CT) showed an intact sacciform MTAAA of 9 cm involving the celiac artery. Antibiotic therapy with Flucloxacillin was started. Urgent repair with a homograft was scheduled and a graft organized. At the night before the planned surgery the patient developed dyspnea and hypotension. The chest ultrasound showed right-sided hemothorax. A rupture of the aneurysm was obvious so that the patient was taken immediately to the operating room after hemodynamic stabilization. The surgery took place via thoracoabdominal incision. The distal descending aorta was exposed and the suprarenal aorta prepared for clamping. Cardiopulmonary bypass was established via left femoral vessels. The distal descending aorta and the suprarenal aorta were clamped and the aorta opened longitudinally. Selective perfusion of the superior mesenteric artery and the celiac trunk was established by means of perfusion catheters. The aorta at the level of the celiac trunk was found to be destroyed on its right side with a large aneurysm at the level of the right diaphragm. The aorta was replaced with an aortic allograft after debridement of the infected area. Perfusion of the celiac artery was reestablished by use of a saphenous vein graft. The clinical condition stabilized thereafter increasingly. CT imaging of the entire aorta demonstrated a normal aorta and almost complete resolution of the aneurysm sac. The patient was discharged two weeks after the surgery to a rehabilitation clinic.

Conclusions: Open surgery can be successfully employed to treat a ruptured MTAAA including the visceral arteries under extracorporeal circulation and selective perfusion of the visceral arteries. Due to radical resection of infected tissue a rush recovery and lower risk of reinfection can be expected. The use of autologous or cryopreserved allografts is recommended as first line therapy. Avoiding prosthetic grafts in an infected field can be helpful to minimize the risk of a reinfection. Close long-term follow-up is necessary for detection of recurrence. Patients should remain on parenteral or oral antibiotics for at least 6 weeks to assure full eradication. Retrospectively, an endovascular treatment would not have been successful due to aortic ventral wall rupture involving the takeoff of the celiac artery and the proximity to the other visceral arteries.

12.1 Klinische Studien

PO 36

Strahlen- und Kontrastmittelbelastung bei EVAR und TEVAR mit mobilen im Vergleich zu stationären Bildgebungssystemen

Amir Arnautovic¹; Joscha Mulorz¹; Markus Wagenhäuser¹; Philip Düppers²; Hubert Schelzig¹

¹Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Düsseldorf, Germany;

²Universitätsspital Zürich, Klinik für Gefäßchirurgie, Zürich, Switzerland

Hintergrund: Die endovaskuläre Versorgung von abdominellen (EVAR) und thorakalen Aortenpathologien (TEVAR) ist mittlerweile ein Standardverfahren. Allerdings birgt die intraoperative Bildgebung das Risiko für Strahlenschäden, während Kontrastmittelapplikation zu temporären oder permanenten Nierenfunktionseinschränkungen führen können. Dabei stehen für die Angiographie mobile Systeme im Standard-Op (Op) oder auch fest installierte (Tisch-)Systeme im Hybrid-OP (HOp) zur Verfügung. Das Ziel dieser Studie war es zu evaluieren, wie sich Strahlenbelastung und Kontrastmittelapplikation während EVAR und TEVAR im Op und HOp unterscheiden.

Methoden: Eingeschlossen wurden Patienten, die mit unkomplizierter EVAR und TEVAR versorgt wurden. Die Patienten wurden nach Eingriff und Angiographie-System eingeteilt. Relevante demographische und Therapie-assoziierte Daten wurden innerhalb von einer Gruppe zwischen zwei Subgruppen verglichen, mit einem besonderen Augenmerk auf Strahlenbelastung und Kontrastmittelexposition.

Ergebnisse: Insgesamt 93 Patienten, davon 50 EVAR-Patienten (Op:20; HOp:30) und 43 TEVAR-Patienten (Op:22; HOp:21), wurden eingeschlossen, wobei sich das Patientenkollektiv im Hinblick auf demographische Parameter glich. Bezogen auf die Strahlenbelastung unterschied sich das Flächendosisprodukt zwischen Op und HOp signifikant bei beiden Eingriffen (EVAR: 1635 cGy*cm² (+/-1088) v.s. 7819 cGy*cm² (+/-8928); TEVAR 8963 cGy*cm² (+/-34458) v.s. 14591 cGy*cm² (11584)). Bei Patienten die im HOp operiert wurden zeigte sich zudem eine signifikant längere Bestrahlungsdauer für beide Eingriffe (EVAR: Op 7,0 min (+/-4 min), HOp 18,8 min (+/-11,3 min); TEVAR: Op 6,6 min (+/-9,6 min), HOp 13,9 min (+/-11,8 min). Dagegen wurde bei Patienten, die im Op mittels EVAR therapiert wurden, signifikant mehr Kontrastmittel appliziert (Op 57,5 ml (+/-20 ml) v.s. HOp 33,3 ml (+/-5 ml)).

Diskussion: Bei bekannten stochastischen und deterministischen Schäden nach Strahlenexposition und dem Risiko von akuter Niereninsuffizienz nach Kontrastmittelapplikation, gilt es Patientenwohl gegenüber den Risiken abzuwägen. Während die höhere Strahlenbelastung im HOp als Nachteil zu sehen ist, sind die Vorteile im Sinne einer höheren Effizienz, hochqualitativer Bildgebung, 3-D Bildfusion-Technik, verbesserter Strahlenschutz gegeben. Durch die bessere Bildqualität kann zudem Kontrastmittel eingespart werden. Zentrale Aspekte, welche die Strahlen- und Kontrastmittelbelastung erheblich verringern können sind eine optimale präoperative Planung sowie der Einsatz von Navigationsoftware.

Schlussfolgerung: Bei einfachen endovaskulären Verfahren mittels EVAR und TEVAR, konnten wir im HOp grundsätzlich eine höhere Strahlungsexposition feststellen. Dahingegen war die applizierte Kontrastmittelmenge im Vergleich zum Op reduziert. Um also eine ausgewogener Balance zwischen optimaler Bildgebung und optimalem Personenstrahlenschutz zu gewährleisten, sollte man sich dieser Tatsachen bewusst sein.

1.7 Offen Chirurgische Verfahren

PO 37

Die Anlage eines extraanatomischen lateromedialen ilio-poplitealen (cruralen) Bypasses (LEAIPB) als Behandlungsalternative für die Versorgung von chronischer Leistenwundheilungsstörung nach gefäßchirurgischer Operation

Nasir Sayed¹; Georgios Stavrides²; Matthias Schwarzbach³

¹Klinikum Frankfurt Höchst, Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß-, Thoraxchirurgie, Frankfurt am Main, Germany; ²Klinikum Frankfurt Höchst, Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß-, Thoraxchirurgie, Mainz-Kastel, Germany; ³Klinikum Frankfurt Höchst, Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß-, Thoraxchirurgie, Frankfurt am Main, Germany

Hintergrund: Infizierte native Gefäße oder Gefäßprothesen in der Leistenregion können für die betroffene Extremität fatal sein. Das Leben der Patienten wird durch schwere Komplikationen bedroht. Die Leistenwundheilungsstörung (LWHS), das Leistentrauma, die strahleninduzierte Narbenbildung und multiple Leistenoperationen stellen negative Risikofaktoren für weitere Revaskularisationsverfahren der unteren Extremität dar. Extraanatomischen Bypässe wurden in vergangenen Studien veröffentlicht und hatten als Ziel, eine gute Extremitätenperfusion durch operative Vermeidung der Leistenregion zu ermöglichen.

Fragestellung: Wegen der Problematik der chronischen LWHS wurde der extraanatomische lateromediale ilio-popliteale (crurale) Bypass (LEAIPB) als eine alternative Behandlung bei komplizierter Leistenregion durchgeführt. In dieser Analyse wurde untersucht, ob dieser Bypass ähnliche postoperative Ergebnisse wie andere etablierte Bypassoperationen erreichen konnte.

Material-Methoden: Eine retrospektive Datenanalyse der gefäßchirurgisch operierten Leisten wurde durchgeführt. Die Endpunkte der Studie waren die Rettung der Extremität durch die Sicherung der Extremitätendurchblutung und das Überleben des Patienten. Für die proximale Anastomose wurden A. iliaca externa, A. iliaca communis und die Aorta verwendet. Für die distale Anastomose wurden A. poplitea, A. tibialis anterior und A. femoralis verwendet. Für die Anlage des LEAIPB wurde eine immer PTFE-Prothese verwendet.

Ergebnisse: Zwischen Januar 2014 und Dezember 2019 wurden 621 Leisten in der Gefäßchirurgie operiert. Es wurden 419 männliche und 202 weibliche Patienten retrospektiv analysiert. Bei 392 Patienten erfolgte eine primäre Leistenoperation und bei 229 Patienten eine Redo-operation. Eine LWHS wurde bei 23% der Fälle diagnostiziert. Unsere Strategie war die vaskuläre Rekonstruktionserhaltung bei einer LWHS. Nach der Diagnosestellung einer LWHS erfolgte eine Wundrevision mit Abstrich, Wundtoilette und negative-pressure Wundbehandlung (NPWT). Wir haben einen LEAIPB Bypass in insgesamt 19 Fällen mit persistierender LWHS als alternative Behandlungsstrategie angelegt. Die Indikation für eine primäre LEAIPB-Anlage wurde bei einer multimorbiden Patientin mit chronischem Verschluss der A. iliaca externa und A. femoralis superficialis gestellt. Die sekundäre Bypassanlage erfolgte als notfallmäßige Maßnahme nach der Diagnosestellung einer Beinischämie in 18 Fällen. Bei allen Patienten waren Leistenvoroperationen bekannt. Die Offenheitsrate des Bypasses betrug nach 12 Monaten 56.6% und die 1-Jahresmortalität lag bei 0% nach Bypassanlage.

Diskussion: Die Anlage des LEAIPB stellt eine praktikable Alternative bei Patienten mit postoperativer persistierender LWHS dar. Die Durchgängigkeit, die Rettung der Gliedmaßen und das Überleben der Patienten sind bei dieser Methode gut vergleichbar mit den Ergebnissen der autologen in-situ-Gefäßrekonstruktion und der etablierten extraanatomischen Bypässe.