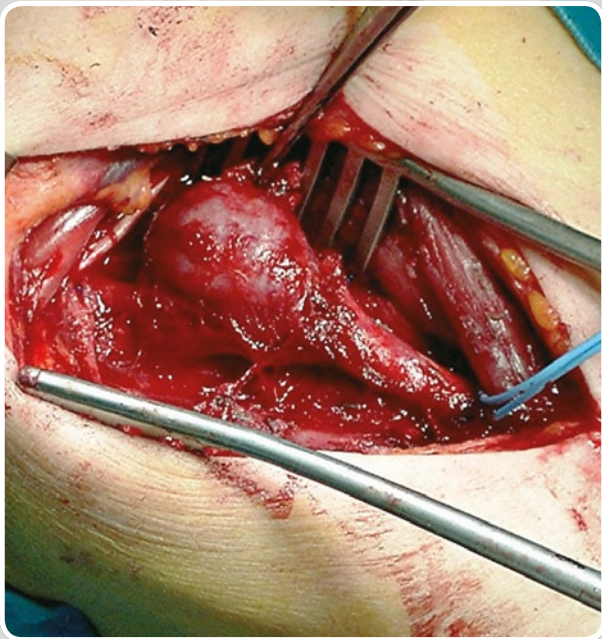


Gefäßmedizin

Zeitschrift für

Bildgebende Diagnostik • Gefäßbiologie • Gefäßchirurgie •
Hämostaseologie • Konservative und endovaskuläre Therapie •
Lymphologie • Neurologie • Phlebologie



**Der *Glomus caroticum*-Tumor:
eine diagnostische und therapeutische
Herausforderung**

F.-P. Pfabe

**Immediate Results of Pulmonary Veins
Entries Cryoablation of Patients with Atrial
Fibrillation**

A. K. Baimbetov, K. A. Bizhanov, K. A. Yergeshov,
B. A. Bairamov, I. A. Yakupova, T.T. Bozshagulov

RUBRIKEN

**50. Jahrestagung der Österreichischen
Gesellschaft für Gefäßchirurgie – ÖGG,
20.–22. September 2018, Österreichische
Nationalbibliothek Wien – Abstracts**

News-Screen

Pharma-News

Medizintechnik

Offizielles Organ des Österreichischen
Verbandes für Gefäßmedizin



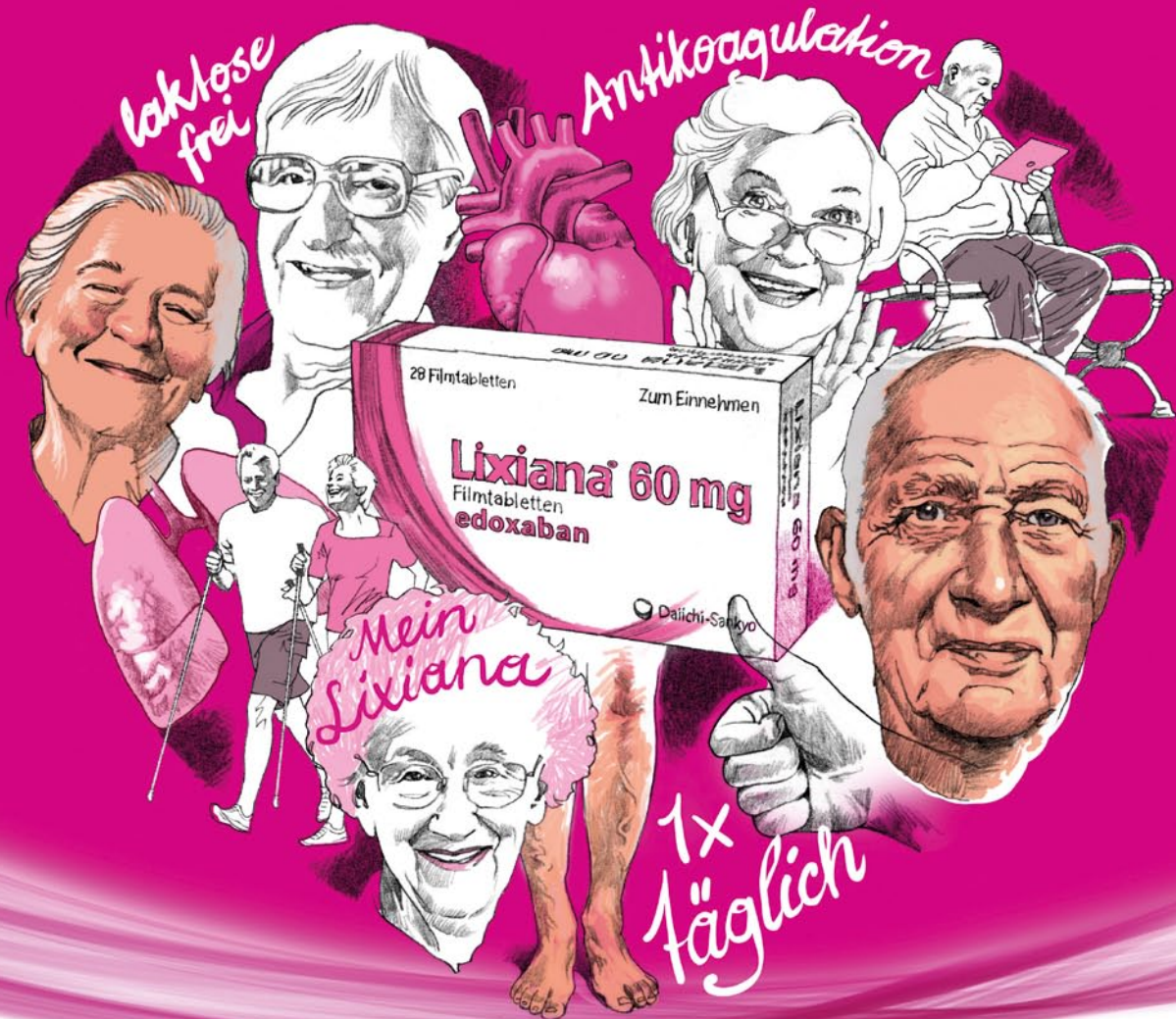
Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft für
Internistische Angiologie (ÖGIA)



www.kup.at/gefaessmedizin

Indexed in
EMBASE/COMPENDEX/GEOBASE/SCOPUS

Sagen Sie JA zur Schlaganfallprophylaxe!



Vorhofflimmern führt zu einem bis zu 5-fach erhöhten Schlaganfallrisiko Ihrer Patienten.*

Sagen Sie ja zur Prophylaxe von Schlaganfällen und systemischen Embolien bei erwachsenen Patienten mit nicht valvulärem Vorhofflimmern.**

Lixiana®. Weil jedes Ereignis eines zuviel ist.


Lixiana®
edoxaban

* Ball et al., Review, Atrial fibrillation: Profile and burden of an evolving epidemic in the 21st century, Int J of Card 167(2013)1807–1824

** und einem oder mehreren Risikofaktoren wie kongestiver Herzinsuffizienz, Hypertonie, Alter ≥ 75 Jahren, Diabetes mellitus, Schlaganfall oder transitorischer ischämischer Attacke (TIA) in der Anamnese.

- 5 Brief der Herausgeber**
M. Brodmann, T. Gary
- 6 Der *Glomus caroticum*-Tumor: eine diagnostische und therapeutische Herausforderung**
F.-P. Pfabe
- 11 Immediate Results of Pulmonary Veins Entries Cryoablation of Patients with Atrial Fibrillation**
A. K. Baimbetov, K. A. Bizhanov, K. A. Yergeshov, B. A. Bairamov, I. A. Yakupova, T.T. Bozshagulov

Rubriken

Abstracts

- 17 50. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Gefäßchirurgie – ÖGG, 20.–22. September 2018, Österreichische Nationalbibliothek Wien**
- 32 News-Screen**
- 35 Pharma-News**
- 36 Medizintechnik**

Titelbild: OP-Situs. *Glomus caroticum*-Tumor rechts nach Freipräparation. Aus F. P. Pfabe, *Der Glomus caroticum*-Tumor: eine diagnostische und therapeutische Herausforderung, S. 8, Abb. 5.

Impressum

Offizielles Organ des Österreichischen Verbandes für Gefäßmedizin

Offizielles Organ der Österreichischen Gesellschaft für Internistische Angiologie (ÖGIA)

Herausgeber/Chefredaktion:

Univ.-Prof. Dr. Marianne Brodmann
Assoz.-Prof. PD Dr. Thomas Gary
Klinische Abteilung für Angiologie
Universitätsklinik für Innere Medizin
A.ö. Landeskrankenhaus Graz
A-8036 Graz, Auenbruggerplatz 2
E-Mail: marianne.brodmann@medunigraz.at
thomas.gary@medunigraz.at

Medieninhaber, Verleger, Anzeigen, Vertrieb:

Krause & Pachernegg GmbH,
Verlag für Medizin und Wirtschaft
A-3003 Gablitz, Mozartgasse 10
Tel. 02231/61258-0, Fax 02231/6125810
Internet: www.kup.at/gefaessmedizin

Lektorat: Krause & Pachernegg GmbH,
Mag. G. Voss

Layout: Krause & Pachernegg GmbH, H. Manz

Druck: Schwechater Druckerei – Seyss GmbH,
A-2320 Schwechat, Hauptplatz 8

Verlagsort: A-3003 Gablitz

Erscheinungsweise: Bis zu 4× im Jahr

Abonnement: EUR 60,-/Jahr (im Ausland zuzüglich Porto- und Versandkosten), Einzelheft 10,-

Grundlegende Richtung: Fachzeitschrift zur Information und Weiterbildung, Veröffentlichung von wissenschaftlichen Originalarbeiten sowie einschlägigen Berichten aus dem In- und Ausland.

Urheberrecht: Mit der Annahme eines Beitrages zur Veröffentlichung erwirbt der Verlag vom Autor alle Rechte, insbesondere das Recht der weiteren Vervielfältigung zu gewerblichen Zwecken mithilfe fotomechanischer oder anderer Verfahren. Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlages. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehsendungen, in Magazinetonverfahren oder auf ähnlichem Wege bleiben vorbehalten.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benützt werden dürfen.

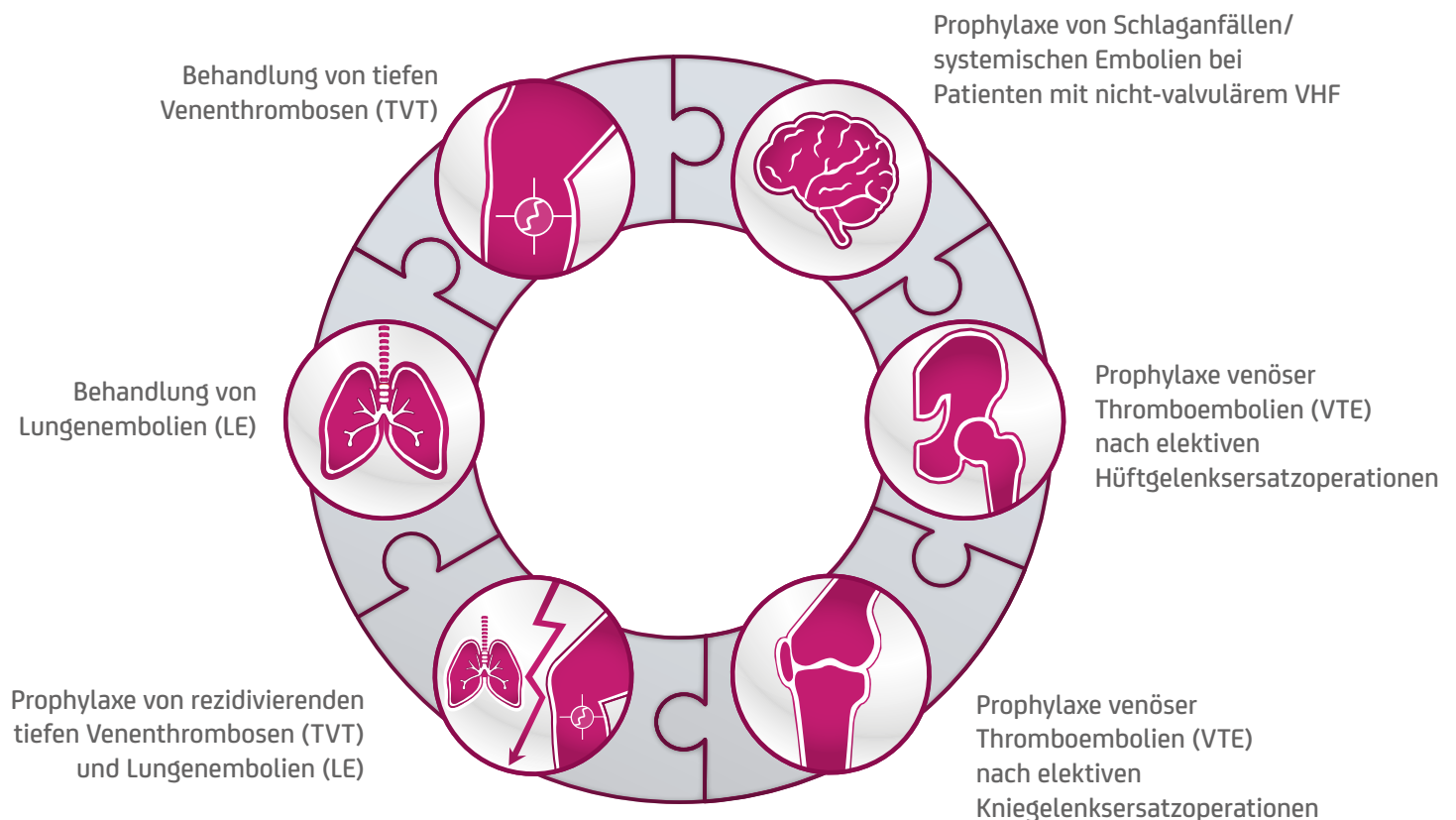
Für Angaben über Dosierungshinweise und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Alle namentlich gekennzeichneten Beiträge spiegeln nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wider. Diese Beiträge fallen somit in den persönlichen Verantwortungsbereich des Verfassers. Die Redaktion übernimmt keine Haftung für unaufgeforderte eingesandte Manuskripte.

Geschlechterbezeichnung: Zur leichten Lesbarkeit der Beiträge wird bei Personenbezeichnungen in der Regel die männliche Form verwendet. Es sind jedoch jeweils weibliche und männliche Personen gemeint.

ELIQUIS®:

Zugelassen in 6 Indikationen



ELIQUIS®: Gut dokumentiertes Wirksamkeits- und Verträglichkeitsprofil in allen Indikationen^{1*}

VHF = nicht-valvuläres Vorhofflimmern TVT = Tiefe Venenthrombose LE = Lungenembolie
VTE = Venöse Thromboembolie

* ELIQUIS® (Apixaban): Ein oraler direkter Faktor-Xa-Inhibitor, angezeigt zur:

- Prophylaxe von Schlaganfällen und systemischen Embolien bei erwachsenen Patienten mit nicht-valvulärem Vorhofflimmern (VHF) mit einem oder mehreren Risikofaktoren, wie Schlaganfall oder transitorische ischämische Attacke (TIA) in der Anamnese, Alter ≥ 75 Jahre, Hypertonie, Diabetes mellitus, symptomatische Herzinsuffizienz (NYHA Klasse $\geq$ II).¹
- Behandlung von tiefen Venenthrombosen (TVT) und Lungenembolien (LE) sowie Prophylaxe von rezidivierenden TVT und LE bei Erwachsenen.¹
- Prophylaxe venöser Thromboembolien (VTE) bei erwachsenen Patienten nach elektiven Hüft- oder Kniegelenkersatzoperationen.¹

Literaturangabe: 1. ELIQUIS® (Apixaban) Fachinformation in der aktuellen Fassung.

Freigabedatum: November 2016 432AT16PR14274-01(11/2016); PP-ELI-AUT-0088/11.2016

Bristol-Myers Squibb GesmbH und Pfizer Corporation Austria Gesellschaft m.b.H., Wien

www.eliquis.at



Brief der Herausgeber



a. o. Univ.-Prof.
Dr. M. Brodmann



Assoz.-Prof. PD
Dr. Th. Gary

Liebe Kolleginnen und Kollegen!

Die diesmalige Ausgabe unserer Zeitschrift beschäftigt sich wieder mit unterschiedlichen Aspekten der Gefäßmedizin.

Im ersten Teil unserer Zeitschrift finden Sie einen Übersichtsartikel zum Thema „*Glomus caroticum*-Tumor“. In diesem Artikel geht **Dr. med. Frank-Peter Pfabe** vom Asklepios Klinikum Uckermark auf unterschiedliche diagnostische und therapeutische Herausforderungen dieses seltenen Erkrankungsbildes ein.

Im zweiten Schwerpunktartikel berichtet **Dr. Adil K. Baimbetov** von der Kardiologie in Almaty, Kasachstan, über Ergebnisse der „Kryotherapie der Lungenvenen bei Vorhofflimmertherapie“.

Danach folgen Abstracts der **50. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Gefäßchirurgie** (20.–22. September 2018 in der Österreichischen Nationalbibliothek in Wien).

Last but not least finden Sie den News Screen, für Sie zusammengefasst von **PD Dr. Sabine Steiner** von der Abteilung für Interventionelle Angiologie des Universitätsklinikums Leipzig.

Wie immer viel Freude bei der Lektüre wünschen

a. o. Univ.-Prof. Dr. Marianne Brodmann und Assoz.-Prof. PD Dr. Thomas Gary

Herausgeber:

Marianne Brodmann, Graz
Thomas Gary, Graz

Chef-Editor:

Erich Minar, Wien

Editorial Board:

Afshin Assadian, Wien
Martin Banyai, Luzern
Iris Baumgartner, Bern
Barbara Binder, Graz
Robert Bucek, Wien
Sabine Eichinger-Hasenauer, Wien
Gustav Fraedrich, Innsbruck
Markus Haumer, Mödling
Mirko Hirschl, Wien

Rudolf Kirchmair, Innsbruck
Alexander Kyrle, Wien
Wilfried Lang, Wien
Erich Minar, Wien
Wolfgang Mlekusch, Wien
Reinhard Mörz, Wien
Martin Schillinger, Wien
Sabine Steiner, Leipzig
Christian Ure, Wolfsberg
Hubert Wallner, Schwarzach

Der *Glomus caroticum*-Tumor: eine diagnostische und therapeutische Herausforderung

F.-P. Pfabe

Kurzfassung: Der selten maligne Karotis-Glomustumor wird aufgrund seines progredienten Wachstums als semimaligne eingestuft. Betroffene Patienten weisen häufig eine Hypoxämie unterschiedlicher Genese auf. Die Diagnosestellung erfolgt bei asymptomatischen Patienten in der Regel zufällig, während tumorbezogene Symptome typisch, aber unspezifisch sind. CT und MRT erlauben eine exakte Beurteilung der Tumorgöße, der Invasivität des Wachstums und der Infiltration des umgebenden Gewebes. Die Angiographie dient der operativen Planung und erlaubt präoperativ eine Embolisation des Tumors. Therapie der Wahl ist die chirurgische Exstirpation. Mit zunehmender Tumorgöße

steigt das Komplikationsrisiko. Inoperable Tumoren können alternativ bestrahlt werden.

Schlüsselwörter: Paragangliome, *Glomus caroticum*-Tumor, Shamblyn-Klassifikation, Diagnostik, Malignität

Abstract: The Carotid-Glomustumor: a diagnostic and therapeutical Challenge. The rarely malignant carotid-glomustumor is classified as semimalignant due to its progressive growth. Affected patients often have hypoxemia of various origins. Diagnosis is usually random in asymptomatic patients, while tumor

related symptoms are typically but nonspecific. CT and MRI allow a precise description of tumor size, invasiveness of growth and infiltration of surrounding tissue. The angiography is used for operative planning and allows preoperative embolization of the tumor. The treatment of choice is surgical extirpation. As the tumor size increases, the risk of complications increases. An alternative therapy of inoperable tumors is radiation. *Z Gefäßmed* 2018; 15 (3): 6–10.

Keywords: Paragangliomas, Carotid body-tumor, Shamblyn classification, Diagnostic work-up, Malignancy

■ Einleitung

Paragangliome haben ihren Ursprung in den paraganglionischen Zellen, die ubiquitär neben Nerven und Gefäßen lokalisiert sind und zum extraadrenalen, neuroendokrinen System zählen. Im Kopf-Hals-Bereich treten die meist benignen, non-chromaffinen Tumoren am häufigsten an der Karotidbifurkation, aber auch im *Foramen jugulare*, entlang dem *Nervus vagus* und im Mittelohr auf. Erstmals von Albrecht und Haller 1743 beschrieben, ist der *Glomus caroticum*-Tumor eine vergleichsweise seltene, semimaligne Neoplasie des Kopf-Hals-Bereichs.

Oft ist die Diagnose ein Zufallsbefund, da die Patienten nicht selten asymptomatisch sind. Die Diagnosestellung erfolgt mittels bildgebender Diagnostik. Die chirurgische Exstirpation ist beim *Glomus caroticum*-Tumor die Therapie der Wahl.

■ Kasuistik

Bei einer 42-jährigen Patientin wurde ambulant eine indolente, leicht verschiebbliche Raumforderung rechts medio-zervikal diagnostiziert und die Verdachtsdiagnose eines Lymphoms gestellt (Abb. 1).

Bis zu diesem Zeitpunkt waren bei der Patientin eine frühere Tuberkulose-Erkrankung, ein Lungenemphysem bei COPD, eine Hypothyreose und ein primär nicht-insulinabhängiger Typ-2-Diabetes sowie ein Hyperparathyreoidismus bekannt.

In der kontrastmittelverstärkten CT der Halsweichteile fand sich rechts ein ovaler Tumor von ca. 25 mm Durchmesser, der im Bereich der Karotidbifurkation die Gefäße teils verdrängte und partiell die Aa. carotis interna und externa umschloss.

Nach inferior absteigend war ein zarter, tumoröser Ausläufer in der Umgebung der A. carotis communis nachweisbar. Die Binnenstruktur war durch ein ausgeprägtes peripheres Enhancement charakterisiert (Abb. 2).

Die Befundkonstellation wurde als Karotis-Glomustumor interpretiert und die Indikation zur chirurgischen Entfernung gestellt.

Im Rahmen eines präoperativen stationären Aufenthaltes war der CT-Befund duplexsonographisch (Abb. 3) und angiographisch (Abb. 4) reproduzierbar. Neben einer Auftreibung der Karotidbifurkation konnte eine Hypervaskularisation als typisches Zeichen eines *Glomus caroticum*-Tumors visualisiert werden.

Die Indikation zur chirurgischen Tumorentfernung wurde zeitnah realisiert, wobei präoperativ aufgrund der Tumorgöße von < 3 cm auf eine Embolisation verzichtet wurde.

Die Freipräparation der Karotiden gestaltete sich, aufgrund der partiellen Ummauerung der Gefäße, zeitaufwendig, wobei es bei kleinster Berührung des Tumors erheblich blutete. Nach schrittweiser Freilegung der Karotiden erfolgte die Ligatur der A. carotis externa zentral und peripher.

Anschließend wurde der ca. 2,0 × 2,5 cm große Tumor in seiner Gesamtheit entfernt (Abb. 5).

Die Histologie bestätigte die präoperativ gestellte Verdachtsdiagnose. Das Paragangliom wies keine Malignitätszeichen auf. Der postoperative Verlauf gestaltete sich unauffällig. Ein Kontroll-MRT der Halsweichteile war in der Nachsorge unauffällig.

■ Diskussion

Glomus caroticum-Tumoren gehören zu den Paragangliomen, die in den paraganglionischen Zellen ihren Ursprung haben und zu den neuroendokrinen Tumoren gezählt werden.

Eingelangt und angenommen am 30. Mai 2018; Pre-Publishing Online: 06. Juli 2018

Aus der Klinik für Gefäßmedizin, Asklepios Klinikum Uckermark GmbH

Korrespondenzadresse: Dr. med. Frank-Peter Pfabe, Asklepios Klinikum Uckermark, Klinik für Gefäßmedizin, Auguststraße 23; D-16303 Schwedt; E-Mail: f.pfabe@asklepios.com

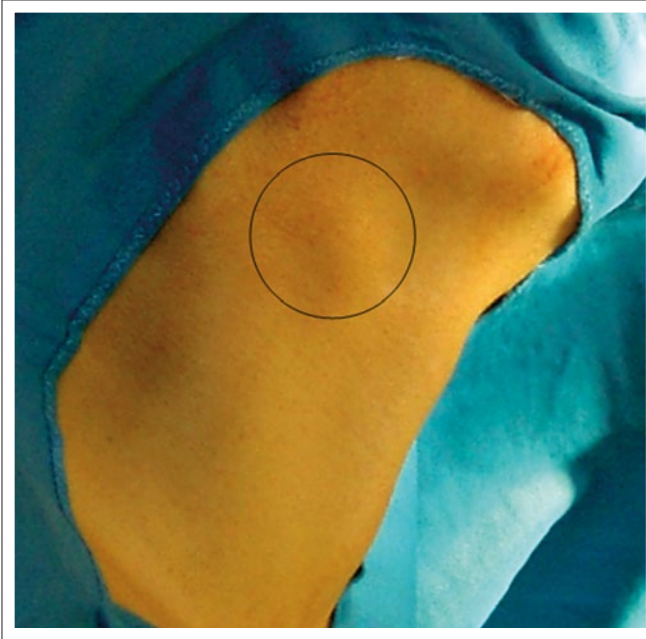


Abbildung 1: Schmerzfreie, umschriebene Schwellung rechts medio-zervikal (schwarzer Kreis).

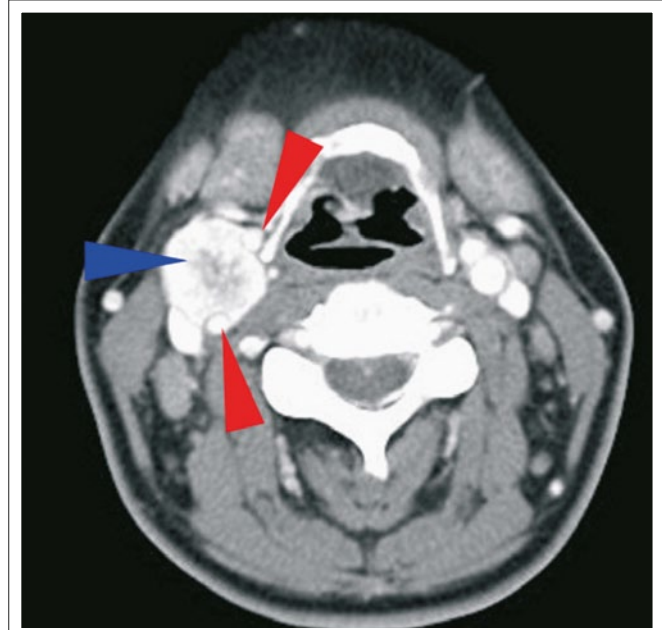


Abbildung 2: Axiale Schnittebene der kontrastmittelverstärkten CT der Halsweichteile. *Glomus caroticum*-Tumor rechts (blauer Pfeil) mit partieller Ummauerung der Karotiden (rote Pfeile).

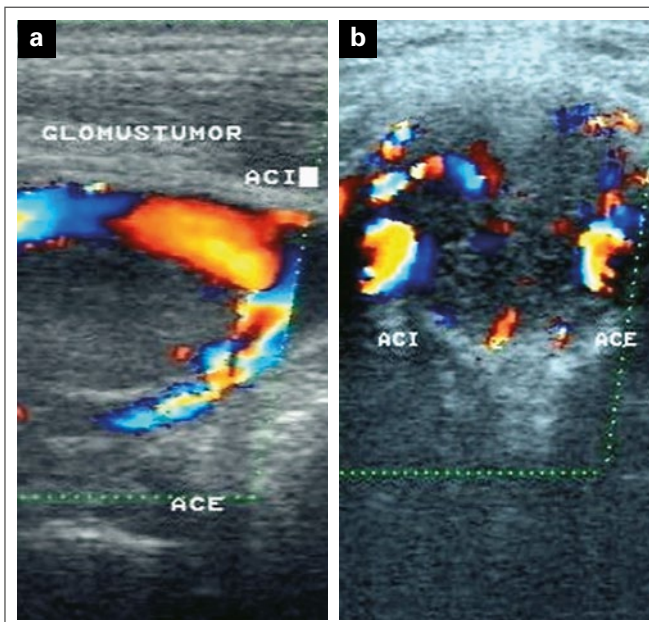


Abbildung 3: Duplexsonographie („colour-mode“). (a): Anschallung im Längsschnitt, Auftreibung der Karotisbifurkation rechts durch den *Glomus caroticum*-Tumor; (b): Darstellung der Hypervaskularisation des Tumors, Anschallung im Querschnitt.

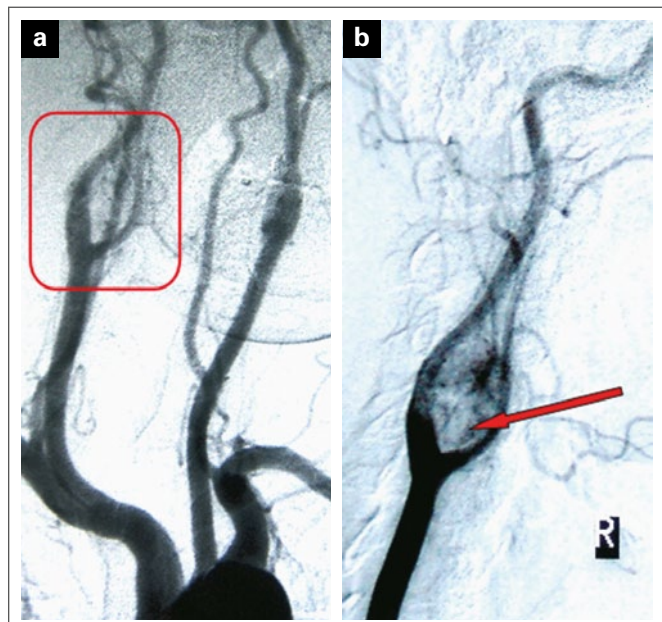


Abbildung 4: Digitale Subtraktionsangiographie. (a): Übersichtsaufnahme (RAO 30°) mit Darstellung der Auftreibung der rechten Karotisbifurkation; (b): selektive Darstellung der Karotiden rechts (LAO 30°) mit Visualisierung der Hypervaskularisation des *Glomus caroticum*-Tumors (roter Pfeil).

Sie treten im Verteilungsgebiet der Paraganglien zwischen Schädelbasis und Becken uni- oder bilateral auf, wobei das multizentrische Wachstum synchron oder metachron erfolgen kann [1–5].

Die mediane Tumorzellverdopplungszeit der langsam wachsenden Tumoren beträgt 4,2 Jahre, wobei von einer Wachstumsrate von 0,5 cm/Jahr ausgegangen wird [3, 6, 7].

Der *Glomus caroticum*, der in der Adventitia der Karotisbifurkation liegt, ist ein 2 × 3 mm großer, linsenförmiger Knoten, der als vaskulärer Chemorezeptor (pO_2 , pCO_2 , pH, Osmolari-

tät) fungiert und durch neuronale Signale die Regulation der Herzfrequenz, des Blutdrucks und der Atmung entscheidend beeinflusst.

Bei tumoröser Vergrößerung erfolgt die vaskuläre Versorgung in der Regel durch regionale Äste der A. carotis externa (A. pharyngea, A. occipitalis), ausgedehnte Tumoren können auch über die Arteria carotis interna und vertebralis versorgt werden.

Die Inzidenz der Glomustumoren ist mit 0,03 % aller Neoplasien gering, unter den primären Tumoren des Halsbereichs wird ihre Häufigkeit mit 0,6 % angegeben [1].

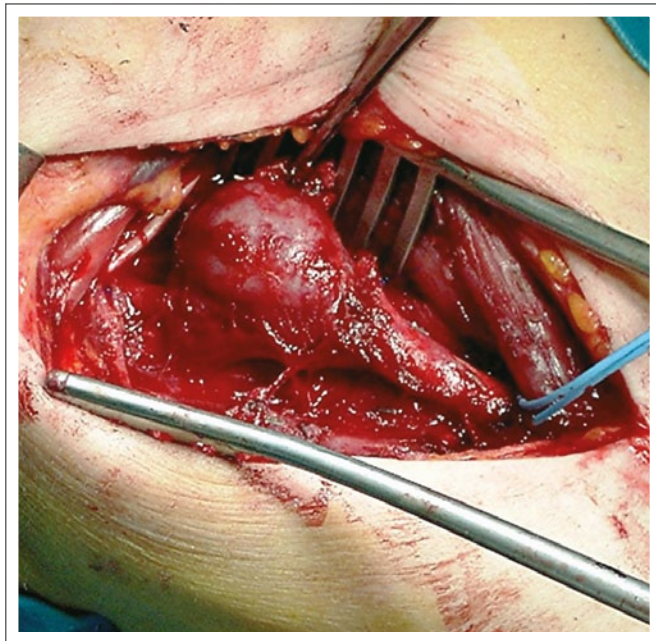


Abbildung 5: OP-Situs. *Glomus caroticum*-Tumor rechts nach Freipräparation.

Mit bis zu 80 % sind *Glomus caroticum*- und *Glomus jugulare*-Tumoren die häufigsten Paragangliome des Kopf-Hals-Bereichs, wobei der *Glomus caroticum*-Tumor mit 60 % den größten Anteil der zervikalen Paragangliome ausmacht [1, 8].

Bei *Glomus caroticum*-Tumoren besteht häufig ein Bezug zu hypoxämischen Zuständen aufgrund eines zyanotischen Herzfehlers, einer COPD oder eines langen Aufenthaltes in großer Höhe (> 4000 m über Meeresspiegel), sodass Menschen mit einem chronischen Sauerstoffmangel eine erhöhte Tumorzinzidenz aufweisen.

Eine hereditäre Häufung peripherer Paragangliome findet sich bei Neurofibromatose oder MEN [1, 9–11].

Klinisch imponiert der überwiegend benigne, perivaskulär langsam wachsende Karotis-Glomustumor als horizontal verschiebbliche und pulsatile medio-zervikale Raumforderung, die überwiegend bei Patienten mit hereditärem Phänotyp in der 2.–3. Lebensdekade und bei sporadischem Auftreten im 40.–50. Lebensjahr mehrheitlich als Zufallsbefund diagnostiziert wird, wobei das weibliche Geschlecht (3:1) dominiert.

Eine bilaterale Manifestation und ein multilokuläres Wachstum gehen mit einer familiären Häufung (hereditär) einher, während das sporadische Auftreten durch eine überwiegend unilaterale und solitäre Manifestation charakterisiert ist [1, 6, 12–14].

Der histologische Typ (Le Compte) des semimalignen Tumors kann paraganglionär, adenomatös oder angiomatös sein. Charakteristisch sind Nester von Hauptzellen („chief cells“), die von Zellballen („ sustentacular cells“) umgeben sind und verschiedenste Neuropeptide wie zum Beispiel Gastrin, Serotonin, VIP, Kalzitinin, neuronenspezifische Enolase und Protein S100 sezernieren können. Verantwortlich für die Chemorezeptoraktivität sind die „chief cells“ [3, 15–17].

Die histologischen und morphologischen Kriterien für Malignität sind derzeit nicht ausreichend definiert, sodass der klinische Verlauf, ein regionärer Lymphknotenbefall, Zellabsiedlungen in entfernten Organen und die Infiltration der Gefäßwand als Malignitätskriterien am sichersten eine Beurteilung der Prognose erlauben.

Es gibt jedoch Hinweise, dass eine Polyploidie der Chromosomensätze mit einem erhöhten malignen Potenzial einhergeht [3, 17–19].

Das klinische Bild des *Glomus caroticum*-Tumors ist variabel und wird entscheidend durch Tumorgroße, Verdrängungserscheinungen und Infiltration umgebender Strukturen geprägt. Symptomatische Verläufe sind durch typische, aber unspezifische Symptome charakterisiert.

Neben Stridor, Heiserkeit, Schluckstörungen und einer Zungenparese werden hypertensive Krisen, Synkopen, sowie Bradykardien (Charcot-Weiss-Baker-Syndrom) beobachtet. Nicht selten sind die Patienten jedoch asymptomatisch, sodass die Diagnose eher zufällig gestellt wird [20–22].

Der *Glomus caroticum*-Tumor ist *per se* eine Ausschlussdiagnose, da differenzialdiagnostisch ein Lymphom, eine laterale Halszyste, ein Abszess oder ein Aneurysma (arteriell, venös) ausgeschlossen werden müssen.

Klinisch erhärtet sich der Verdacht auf Vorliegen eines Glomustumors bei einer pulsatilen, medio-zervikalen Raumforderung, wenn bei einer horizontalen Verschieblichkeit (Fontain) eine Pulsation mit fehlender aneurysmatischer Expansion bei digitaler Palpation vorliegt (Kocher I) und eine transorale Palpation in der *Fossa tonsillaris* (Kocher II) möglich ist [3, 23].

Die Abklärung der Verdachtsdiagnose Glomustumor erfolgt mittels bildgebender Diagnostik, wobei unabhängig vom Verfahren, die Aufspreizung der Karotisbifurkation und die Hypervaskularisation die richtungsweisenden Befunde sind.

Durch die farbkodierte Duplexsonographie können die Aufreibung der Karotisbifurkation, der Grad der Ummauerung der Karotiden und die Hypervaskularisation des Tumors gut visualisiert werden.

Mittels nativer und kontrastmittelverstärkter Schnittbilddiagnostik (CT, MRT) können Lokalisation und Ausbreitung des Tumors, eine Infiltration der Umgebung – insbesondere in die Schädelbasis – und die Beurteilung der regionären Lymphknoten detailliert beschrieben werden. Das charakteristische Signalverhalten im MRT ist das „Salz-und-Pfeffer-Muster“, das ab einer Tumorgroße > 1 cm beobachtet wird [1, 24, 25].

Eine sichere Differenzierung zwischen multilokulärem Wachstum und Metastasierung kann jedoch nur durch MRT-Verlaufskontrollen erfolgen [3, 6, 26].

Alternativ ist mittels Octreotid-Scintigraphie eine präoperative Diagnostik bei Verdacht auf Vorliegen einer multilokulären Manifestation durch selektive Darstellung neuroendokriner aktiver Zellen möglich. Postoperativ ermöglicht diese Methode,

Resttumoren und Rezidive zu demaskieren. Eine weitere Möglichkeit stellt diesbezüglich die F18-Dopa-Positronenemissionstomographie dar, die insbesondere bei Tumoren mit einer Größe < 1 cm eine höhere Sensitivität aufweist [27, 28].

Die Angiographie dient der Planung des chirurgischen Eingriffs durch Visualisierung der Blutversorgung des Tumors, dem Nachweis einer möglichen Infiltration der Gefäßwand und durch Detektion möglicher Zweittumoren. Typische angiographische Befunde sind ein kräftiger und verzögerter „tumor blush“ sowie ein früher venöser Abfluss durch präformierte AV-Shunts und Fisteln [1, 29].

Aufgrund der Hypervaskularisation der Karotis-Glomustumoren verbietet sich eine präoperative Biopsie zur histologischen Diagnosesicherung, da ein unkalkulierbar hohes Blutungsrisiko besteht.

Die Indikation zur Therapie ergibt sich sowohl aus dem klinischen Bild, das entscheidend durch das Ausmaß der lokalen Verdrängung und Infiltration bestimmt wird, als auch aus der potentiellen Malignität der *Glomus caroticum*-Tumoren und der prognostischen Destruktion durch das lokale Wachstum.

Die Behandlung besteht entweder in der chirurgischen Exstirpation des Tumors oder, bei Inoperabilität, in einem konservativen Vorgehen zur Beeinflussung der Wachstumsprogredienz [13, 22, 23].

Therapie der Wahl ist die transzervikale, offen-chirurgische Tumorexstirpation, wobei die Planung des operativen Vorgehens entscheidend durch die Wachstumsform des Tumors bestimmt wird. Nach Linder und Shamblin werden 3 Wachstumsmuster (Typ I–III) unterschieden: Während Typ-I-Tumoren in der Regel klein und nur geringgradig mit der Adventitia der Gefäße verwachsen sind, sind Typ-II-Tumoren von fortgeschrittener Größe, umschließen die Gefäße partiell und weisen eine großflächigere Verwachsung mit der Adventitia auf. Typ-III-Tumoren umschließen dagegen die Karotisbifurkation völlig und sind ausgedehnt zirkumferenziell mit der Adventitia verwachsen (Abb. 6) [3, 13, 21–23, 30, 31].

Präoperativ besteht die Möglichkeit, eine Embolisation der Zuflussgefäße des Tumors vorzunehmen, wodurch das operative Blutungs- und Komplikationsrisiko reduziert und die Schnitt-Naht-Zeit verkürzt werden kann.

Von einigen Autoren wird dieses Vorgehen lediglich bei Glomustumoren mit einer Größe von > 3 cm praktiziert, wobei die Tumorsektion zeitnah im Intervall von 1–2 Tagen, nach Abschwellen des embolisationsbedingten Ödems, erfolgen sollte [1, 3, 32–35].

Die offen-chirurgische Tumorexstirpation ist bei symptomatischem Verlauf und vorhandener Operabilität absolut indiziert. Kleine und asymptomatische Glomustumoren sollten in einem frühen Stadium entfernt werden, bevor aufgrund des lokal destruktiven Wachstums Symptome auftreten oder eine Ummauerung der Karotiden erfolgt. Eine frühzeitige Behandlung vereinfacht das operative Prozedere und vermindert das Komplikationsrisiko erheblich. Eine maligne Entartungsrate

der *Glomus caroticum*-Tumoren von 2–10 % spricht ebenfalls für ein frühzeitiges operatives Vorgehen [3, 25].

Die Exstirpation des Glomustumors erfolgt als subadventitielle Präparation mit simultaner Entfernung der umgebenden Lymphknoten. Beim Wachstumstyp II und III nach Lindner und Shamblin kann aufgrund der fortgeschrittenen Tumorausdehnung eine passagere intraluminale Shuntanlage notwendig sein.

Ist eine Freipräparation der Gefäße bei ausgedehnt und stark infiltrativ wachsenden Tumoren, insbesondere Typ-III-Tumoren nach Lindner und Shamblin, nicht möglich, wird ein Teil- oder Komplettersatz der Karotiden erforderlich. Gefäßrekonstruktionen sind dagegen im frühen Tumorstadium selten notwendig [21, 22].

Mit zunehmender Invasivität des Tumorwachstums steigt die chirurgische Komplikationsrate auf 25–40 %, wobei iatrogene Hirnnervenverletzungen und nervale Dysfunktionen (N. vagus, N. hypoglossus, N. glosso-pharyngeus, N. recurrens) die häufigsten Komplikationen darstellen, die jedoch meist passager sind.

Des Weiteren werden, je nach lokal-invasivem Wachstum, Blutungen, iatrogene Verletzungen der A. carotis interna, Schlaganfälle und Liquorleaks beobachtet [3, 13, 34–37].

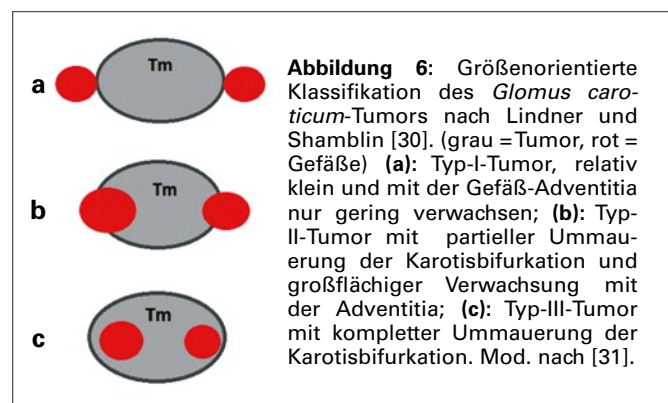
Die Rezidivrate ist bei benignen *Glomus caroticum*-Tumoren gering und wird mit 10–20 % angegeben [3, 14, 38].

In bis zu 15 % erfolgt postoperativ ein Malignitätsnachweis, dem sich ein Staging und eine loko-regionäre Radiatio anschließt, da Karotis-Glomustumoren grundsätzlich strahlen-, aber nicht chemosensibel sind [1, 39, 40].

Für Patienten, die weder operabel (Infiltration des *Sinus cavernosus* des *Foramen magnum*) noch embolisationsfähig sind, sowie bei Tumorrezidiven stellt die Strahlentherapie mittels γ -Knife eine Alternative im Sinne einer loko-regionären Tumorkontrolle dar [1, 41, 42].

So wird, bei primär inoperablen Tumoren, eine perkutane Bestrahlung mit 180–200 rad/Tag über 5 Wochen bis zu einer Gesamtdosis von 4500 rad empfohlen [35].

Auch wenn eine Heilung mittels Radiatio nicht erreicht werden kann, sind eine Verlangsamung der Tumorprogression



sowie eine Tumorschrumpfung um bis zu 36 % möglich. Ein Nachteil ist jedoch die fehlende histologische Diagnosesicherung inklusive Malignitätsbestimmung [3, 41, 43].

Die individuelle Nachsorge nach chirurgischer Therapie richtet sich nach der Dignität, der ursprünglichen Ausdehnung des *Glomus caroticum*-Tumors (Lymphknotenbefall, Fernmetastasen) und potenziell möglichen chirurgischen Komplikationen.

Relevanz für die Praxis

- Die überwiegend gutartigen *Glomus caroticum*-Tumoren sind die häufigsten Paragangliome des Kopf-Hals-Bereichs mit Bevorzugung des weiblichen Geschlechts. Sie können solitär und multilokulär auftreten.
- Hypoxämische Zustände begünstigen die Entstehung eines *Glomus caroticum*-Tumors.
- Häufig asymptomatisch verlaufend, sind auftretende klinische Symptome meist typisch, aber unspezifisch zugleich.
- Diagnoseführend ist die bildgebende Diagnostik mittels CT und MRT. Die Angiographie liefert wichtige Zusatzinformationen zur Therapieplanung und ermöglicht eine Embolisierung der tumorversorgenden Gefäße präoperativ. Eine Biopsie ist aufgrund der Blutungsgefahr kontraindiziert.
- Therapie der Wahl ist die chirurgische Tumorexstirpation, die postoperativ eine histologische Sicherung ermöglicht. Die Notwendigkeit eines partiellen oder kompletten Gefäßersatzes und das Komplikationsrisiko korrelieren mit der Tumorgroße und dem Grad der Adventitiainfiltration.
- Eine Strahlentherapie ist bei Inoperabilität und unter palliativen Gesichtspunkten indiziert.
- Praxisrelevante Malignitätskriterien sind bisher nur unzureichend definiert.

Interessenkonflikt

Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

Literatur:

- Marquardt F, Hammel D, Luska G. Der Karotidglomustumor (Paragangliom). Eine seltene und häufig verkannte Tumorform. *Gefäßchirurgie* 2004; 9: 309–15.
- Tikkakoski T, Luotonen J, Leinonen S, Siniluoto T, Heikkilä O, et al. Preoperative embolization in the management of neck paragangliomas. *Laryngoscope* 1997; 107: 821–6.
- Axmann C, Dorenbeck U, Reith W. Glomustumoren der Kopf-Hals-Region. *Der Radiologe* 2004; 44: 389–400.
- Parry DM, Li FP, Strong LC, et al. Carotid body tumors in humans: genetics and epidemiology. *J Natl Cancer Inst* 1982; 68: 573–8.
- Wharton SM, Davis A. Familial paraganglioma. *J Laryngol Otol* 1996; 110: 688–90.
- Meyn M, Hupp T. TEA der A. carotis interna bei Stenose und simultane Resektion eines Karotidglomustumors rechts in Lokalanästhesie. *Gefäßchirurgie* 1996; 14: 46–50.
- Farr HW. Carotid body tumors: a thirty year experience at Memorial Hospital. *Am J Surg* 1967; 114: 614–9.
- Grottemeyer D, Loghmanieh SM, Pourhassan S, et al. Dignität von Glomus-caroticum-Tumoren. *Chirurg* 2009; 80: 854–63.
- Chedid A, Jao W. Hereditary tumors of the carotid bodies and chronic obstructive pulmonary disease. *Cancer* 1974; 33: 1635–41.
- Habeck JO. The carotid bodies in cyanotic heart disease. *Pathol Res Pract* 1994; 190: 650–5.
- Bencini C, Pulera N. The carotid bodies in bronchial asthma. *Histopathology* 1991; 18: 195–200.
- Astrom K, Cohen JE, Willett-Brozick JE, Aston CE, Baysal BE. Altitude is a phenotypic modifier in hereditary paraganglioma type 1: evidence for an oxygen-sensing defect. *Hum Genet* 2003; 113: 228–37.
- Schipper J, Boedecker CC, Maier W, Neumann HPH. Paragangliome im Kopf-/Halsbereich. Teil 2: Therapie und Nachsorge. *HNO* 2004; 52: 651–61.
- Schipper J, Boedecker CC, Maier W, Neumann HPH. Paragangliome im Kopf-/Halsbereich. Teil 1: Systematik und Diagnostik. *HNO* 2004; 52: 569–75.
- Kliwer KE, Wen DR, Cancilla PA, Cochran AJ. Paragangliomas: assessment of prognosis by histologic, immunohistochemical, and ultrastructural techniques. *Hum Pathol* 1989; 20: 29–39.
- Muhm M, Polterauer P, Gstottner W, et al. Glomus caroticum chemodectoma. Review on current diagnosis and therapy. *Wien Klin Wochenschr* 2000; 112: 115–20.
- Moergel M, Kunkel M. Glomustumor in der Carotisbifurkation. *zm* 2007; 97: 38–40.
- Galil-Ogly GA, Ingberman IK, Bershchanskaia AM, Chazova NL. Morphology and histogenesis of paraganglioma. *Arkh Patol* 1989; 51: 38–44.
- Bakoyannis KC, Georgopoulos SE, Klonaris CN, et al. Surgical treatment of carotid body tumors without embolization. *Int Angiol* 2006; 25: 40–5.
- Baysal BE, Myers EN. Etiopathogenesis and clinical presentation of carotid body tumors. *Microsc Res Tech* 2002; 59: 256–61.
- Debus ES, Müller JG. Tumorerkrankungen des Gefäßsystems. *Gefäßchirurgie* 2008; 13: 391–401.
- Luther B. Kompaktwissen Gefäßchirurgie: Differenzierte Diagnostik und Therapie. Springer, Berlin Heidelberg, New York, Tokio, 2007.
- Vollmar J. Gefäßrekonstruktion in der Tumorchirurgie. In: Vollmar J (Hrsg). *Rekonstruktive Chirurgie der Arterien*, 4. Aufl. Thieme, Stuttgart, 1996; 392.
- Olsen WL, Dillon WP, Kelly WM, Norman D, Brant-Zawadzki M, et al. MR imaging of paragangliomas. *AJR* 1987; 148: 201–4.
- Som PM, Braun IF, Shapiro MD, Reede DL, Curtin HD, et al. Tumors of the parapharyngeal space and upper neck: MR imaging characteristics. *Radiology* 1987; 164: 823–9.
- Patetsios P, Gable DR, Garrett WV, et al. Management of carotid body paragangliomas and review of a 30-year experience. *Ann Vasc Surg* 2002; 16: 331–8.
- Barnes L, Tse LLY, Hunt JL. Pathology and Genetics of Head and Neck Tumors. *World Health Organisation Classification of Tumors* 2005; 362–9.
- Boedecker CC, Ridder GJ, Neumann HPH, Maier W, Schipper J. Diagnostik, Therapie und Behandlungsergebnisse zervikaler Paragangliome. *Laryngo Rhino Otol* 2004; 83: 585–92.
- Weber AL, McKenna MJ. Radiologic evaluation of the jugular foramen: anatomy, vascular variants, anomalies, and tumors. *Neuroimag Clin North Am* 1994; 4: 579–98.
- Shamblin WR, ReMine WH, Sheps SG, Harrison EG Jr. Carotid body tumor (chemodectoma). Clinicopathologic analysis of ninety cases. *Am J Surg* 1971; 122: 732–9.
- Kotellis D, Rizos T, Geisbüsch P, Attigah N, Ringleb P, Hacke W, Allenberg J, Böckler D. Late outcome after surgical management of carotid body tumors from a 20-year single-center experience. *Langenbecks Arch Surg* 2008; 394: 339–44.
- Kafie FE, Freischlag JA. Carotid body tumors: the role of preoperative embolization. *Ann Vasc Surg* 2001; 15: 237–42.
- La Muraglia GM, Fabian RL, Brewster DC, Pile-Spellman J, Darling RC, et al. The current surgical management of carotid body paragangliomas. *J Vasc Surg* 1992; 15: 1038–44.
- Gersdorff M, Hamoir M, Robillard T, et al. Clinical aspects and surgical treatment of carotid body tumors. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1985; 39: 907–23.
- Lipias CD, Evangelidakis EL, Papavassiliou VG, et al. Role of malignancy and preoperative embolization in the management of carotid body tumors. *World J Surg* 2000; 24: 1526–30.
- Feigenberg SJ, Mendenhall WM, Hinerman RW, Amdur RJ, Friedman WA, et al. Radiosurgery for paraganglioma of the temporal bone. *Head Neck* 2002; 24: 384–9.
- Samii M, Babu RP, Tatagiba M, et al. Surgical treatment of jugular foramen schwannomas. *J Neurosurg* 1995; 82: 924–33.
- Linder F, Wagner M, Allenberg J, Koffler M. Tumors of the glomus caroticum. *Chirurg* 1984; 55: 19–24.
- Barnes L, Taylor SR. Carotid body paragangliomas: a clinicopathologic and DNA analysis of 13 tumors. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990; 116: 447–53.
- Zbaren P, Lehmann W. Carotid body paraganglioma with metastases. *Laryngosc* 1985; 95: 450–4.
- Leber KA, Eustacchio S, Pendl G. Radiosurgery of glomus tumors: midterm results. *Stereotact Funct Neurosurg* 1999; 72: 52–9.
- Halbach VV, Hieshima GB, Higshida RT, Dowd CF. Endovascular therapy of head and neck tumors. In: Vinuela F, Halbach VV, Dion JE (eds). *Interventional neuroradiology*. Raven, New York, 1992; 17–28.
- Liscak R, Vlodavka V, Simonova G, Vymazal J, Janouskova L. Leksell gamma knife radiosurgery of the tumor glomus jugulare and tympanic. *Stereotact Funct Neurosurg* 1998; 70: 152–60.

Immediate Results of Pulmonary Veins Entries Cryoablation of Patients with Atrial Fibrillation

A. K. Baimbetov¹, K. A. Bizhanov¹, K. A. Yergeshov¹, B. A. Bairamov¹, I. A. Yakupova¹, T.T. Bozshagulov²

Kurzfassung: Direkte Ergebnisse der Kryo-Ablation der PV-Ostien bei Patienten mit Vorhofflimmern. *Hintergrund:* Zweck dieser Studie ist es, das Verfahren der Kryo-Ablation der PV-Ostien zu beschreiben und die Ergebnisse der Behandlung von Patienten mit Vorhofflimmern unter Einsatz der Kryotechnologie darzulegen. Es handelt sich um eine Querschnittsanalyse, die in der Abteilung für interventionelle Kardiologie, Herzrhythmusstörung und endovaskuläre Chirurgie, Nationales Forschungszentrum für Chirurgie AG, Kasachstan, durchgeführt wurde.

Materialien und Methoden: Untersucht wurden die gesammelten Daten aus dem Zeitraum von Oktober 2014 bis April 2017 von 240 Patienten mit tachysystolischer AV-Resistenz gegen antiarrhythmische Therapie. Eine invasive elektrophysiologische Untersuchung und 240 Kryo-Ablationseingriffe wurden durchgeführt. In dieser Studie betrug die durchschnittliche Anzahl an Kryoaktivität in einer PV $1,5 \pm 0,5$, die gesamte durchschnittliche Anzahl von Kryo-Anwendungen betrug 6 ± 2 pro Patient. Die Gesamtdauer der Kryo-Ablation erreichte $24,8 \pm 12,6$ min. Alle drei Monate wurde Langzeit-EKGs durchgeführt, um sowohl die Arrhythmiefreiheit wie auch eventuelle außergewöhnliche EKGs mit verdächtigen Arrhythmien zu dokumentieren. Darüber hinaus wurden wö-

chentlich telefonische Befragungen zur detaillierten Abklärung der klinischen Symptome durchgeführt. *Ergebnisse:* Paroxysmales Vorhofflimmern wurde bei 155 Patienten diagnostiziert, persistierendes Vorhofflimmern bei 85 Patienten. Im Falle wiederkehrenden Vorhofflimmerns trotz antiarrhythmischer Therapie wurde eine Vorhofflimmerablation durchgeführt.

Schlussfolgerung: Die Verwendung der Technologie ermöglicht eine 96%ige isolierte elektrische Isolierung des linken Vorhofs.

Schlüsselwörter: Kryo-Ablation, Katheterbehandlung, Vorhofflimmern, Isolierung von PV-Ostien

Abstract: Background: The aim of this study is to estimate pulmonary veins ostia cryoablation method and patient treatment results with atrial fibrillation (AF) using cryotechnologies. The study's design is a cross-section analysis of prospective study conducted in the interventional cardiology, arrhythmology, and endovascular surgery department of JSC National Scientific Center of Surgery.

Material and Methods: Collected data from October 2014 to April 2017. There were 240 pa-

tients with tachysystolic AF resistance to antiarrhythmic therapy. Had been conducted invasive electrophysiological study and 240 cryoablation interventions. In this study, the average number of cryoactivities in one PV was 1.5 ± 0.5 , and the total average number of cryo-applications was 6 ± 2 per patient. Total duration of cryoablation reached 24.8 ± 12.6 min. Every three months, a Holter ECG was conducted to evaluate freedom from arrhythmias and to extraordinary ECG when suspicious arrhythmia symptoms appeared upon Holter monitor. Weekly telephone surveys with detailed clinical symptoms of patients were conducted.

Results: Paroxysmal AF was diagnosed in 155 patients; persistent AF was diagnosed in 85 patients. Repeat left atrium catheter ablation through left atrium linear radiofrequency ablation was performed in the case of clinical manifestations of recurrent AF refractory to antiarrhythmic therapy.

Conclusion: The use of technology makes it possible to achieve 96% left atrium acute electrical isolation. **Z GefäßMed 2018; 15 (3): 11–6.**

Key words: Cryoablation, Catheter treatment, Atrial fibrillation, Isolation of pulmonary veins entries.

Abbreviations

AF	atrial fibrillation	LSPV	left superior pulmonary vein	RF	radiofrequency
CTI	cavotricuspid isthmus	LUPV	left upper pulmonary vein	RFA	radiofrequency ablation
ECG	electrocardiogram	LV	left ventricle	RIPV	right inferior pulmonary vein
EF	ejection fraction	PN	phrenic nerve	RLPV	right lower pulmonary vein
EPS	Electrophysiology Study	PNP	right phrenic nerve paralysis (PNP)	RSPV	right superior pulmonary vein
LA	left atrium	PV	pulmonary vein	RUPV	right upper pulmonary vein
LAA	left atrial appendage	PVE	prosthetic valve endocarditis	TEE	perioperative transesophageal echocardiography
LIPV	left inferior pulmonary vein	PVO	pulmonary veins ostia		
LLPV	left lower pulmonary vein	RA	right atrium		
LPV	common left pulmonary vein				

Introduction

Atrial fibrillation (AF) is the most common type of heart rhythm disorder. It affects 0.5% of the population; 5% over age 65 years are affected [1]. AF is accompanied by thromboembolism, the development of arrhythmogenic cardiomyopathy,

and increased mortality with heart failure [2]. The most frequently used drugs to rhythm control in AF patients are class I and III antiarrhythmics; unfortunately, they maintain sinus rhythm in only 40% to 50% of patients with persistent AF at 12- to 24-months follow-up [3].

At the end of the 1990's, the concept of trigger factors elimination was introduced, the so-called isolation of ectopic areas in pulmonary veins ostia (PVO) by radiofrequency ablation (RFA), which along with the new methods of left atrium (LA) linear RFA, helped to address paroxysmal and persistent AF [4].

Many randomized trials demonstrated the advantage of catheter ablation over drug therapy in sinus rhythm maintenance in patients with AF; according to two trials, 65–85% of patients

Received: May 16, 2018; accepted: June 4, 2018; Pre-Publishing Online: July 12, 2018

From the ¹Department of Arrhythmology and Interventional Cardiology, National Scientific Center of Surgery named after A.N. Syzganov and the ²Department of Cardiac Surgery, Kazakh Medical Continuing Education University, Republic of Kazakhstan

Correspondence to: Adil K. Baimbetov, Department of Arrhythmology and Interventional Cardiology, National Scientific Center of Surgery named after A.N. Syzganov, 050004, 62 Zheltoksan Str., Almaty, Republic of Kazakhstan; e-mail: ak.baimbetov@yandex.ru; kazpace@gmail.com

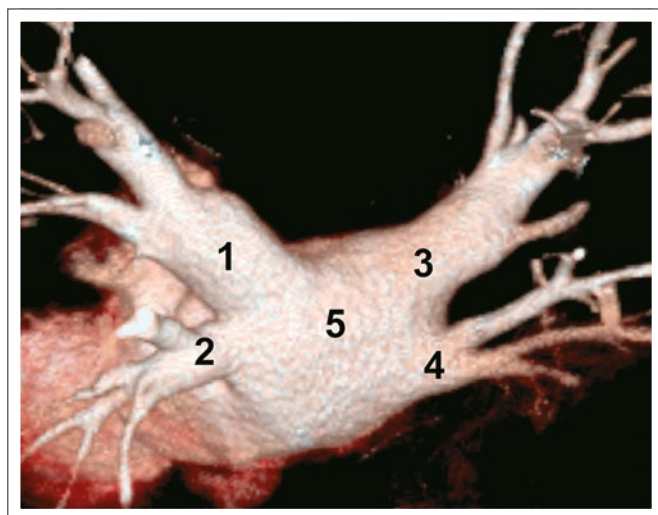


Figure 1. Multispiral computed tomography of left atrium and pulmonary veins (back view). 1: LUPV, 2: LLPV, 3: RUPV, 4: RLPV, 5: left atrium back wall.

are free from recurrent arrhythmia after ablation [5, 6]. However radiofrequency energy has side effects: thrombogenicity, formation of LA and PVO heterogeneity structure lesions, RF energy high-penetrating ability, postablative incisional tachycardia, atrial-esophageal fistulas, and stenoses of PVO [7]. Moreover, LA catheter RFA is complex and lengthy, based on sequential applications “point by point” to create solid fault lines [5, 8].

During the last 10 years, cryotechnology has been used extensively in catheter ablation of cardiac arrhythmias. One of them is the catheter ablation with cryoballoon; the point is to achieve PVO electric isolation in a single application. By using an inflatable balloon completely adjacent to PVO, the method simplifies the procedure and achieves PVO isolation instantly [9]. In practice, tissue freezing is used to create PVO circular damage. Intracellular ice formation with subsequent thawing causes reliable and safer damage than radiofrequency [10].

The purpose of this work is to describe PV isolation using cryoablation method and results of AF treatment using cryotechnology. Results evaluated PVO electric isolation using second-generation cryoballoon and absence of persistent AF (more than 30 sec) in the early postoperative period (6–8 months).

Materials and Methods

From October 2014 to April 2017, in the interventional cardiology, arrhythmology, and endovascular surgery department of JSC National Scientific Center of Surgery, 240 patients with tachysystolic AF resistant to antiarrhythmic therapy underwent invasive electrophysiological study (EPS) and cryoablation procedure using cryoballoon catheter second-generation (Arctic Front Advance, Medtronic). Data were collected prospectively in the Institutional AF Registry. The cross-section analysis of prospective study was conducted in the interventional cardiology, arrhythmology, and endovascular surgery department of National Scientific Center of Surgery among 240 patients (142 men and 95 women) with tachysystolic AF resistant to antiarrhythmic therapy (Tab. 1). The study protocol was approved by our Institutional Local Research Ethics Committee (June 26, 2016), and study protocol conformed to the ethical standards of The Declaration of Helsinki. All participants in the study received informed consent.

Preoperative procedures

Paroxysmal AF was diagnosed in 155 patients. Persistent AF was diagnosed in 85 patients. Seventy-six patients manifested type I atrial flutter on electrocardiogram (ECG), and 11 patients with AF combined with Wolff-Parkinson-White syndrome and atrio-ventricular nodal reentrant tachycardia. Antiarrhythmic drug administration was cancelled 48 to 72 hours before EPS (amiodarone was cancelled 45 days before procedure). All patients were examined to exclude thrombosis of left atrium appendage – perioperative transesophageal echocardiography was conducted. In 85% of patients, multi-spiral computed tomography was done to study topographic anatomy and size of LA (Fig. 1).

All patients were taking anticoagulants for 4 weeks before and 3 months after the procedure under monitoring of international normalized ratio (2.0–3.0). In 225 patients, all 4 pulmonary veins (PVs) were completely isolated; in 14 patients, 3 PVs, in 1–2 left PVs because of phrenic nerve palsy during right inferior PV cryoablation. They further underwent standard RFA. In 76 patients with type I atrial flutter, impulse holding bidirectional block in the cavo-tricuspid isthmus of the heart was created.

Operative procedures

In all patients, three standard punctures were performed: the left subclavian and right femoral veins 2 punctures to conduct catheters for cryoballoon ablation. A 10-pole electrode was introduced through the left subclavian vein to the

Table 1. Patient characteristics

Characteristic	Paroxysmal AF n	Paroxysmal AF %	Persistence AF n	Persistence AF %	CI	Chi-squared
Patients, No	155	64.6	85	35.4	15.5; 41.8	18.8*
Men, n (%)	88	56.7	54	63.5	10.8; 23.6	0.64
Age, years	47.5 ± 15.5		55.5 ± 23.5		3.0; 12.9	3.2*
Arrhythmic anamnesis, mth	9 ± 5		27 ± 19		16.2; 19.8	19.9*
Coronary artery disease	25	16.1	33	38.8	3.2; 44.5	3.5
Diabetes	12	7.7	29	34.1	7.8; 47.6	2.9
Hypertension	35	22.6	47	55.3	9.7; 57.8	8.7*
LA size, mm	40 ± 3		43 ± 7		1.7; 4.3	4.6*
LV Ejection fraction, %	59 ± 5		53 ± 9		4.2; 7.8	6.6*
Warfarin, %	88	56.7	57	67.1	6.9; 26.6	1.6
Rivaroxaban, %	41	26.4	38	44.7	4.5; 39.4	2.8

*Statistical significance $p \leq 0.05$

coronary sinus. If that was not possible, lower access was used through the femoral vein. Transseptal puncture was used to enter the LA through the right atrium (RA), according to standard procedure under fluoroscopic guidance through right femoral vein puncture. Right after transseptal puncture, heparin was injected $0.5 \text{ mg} \times 1 \text{ kg}$ per dose intravenously with subsequent titration and maintenance of the ACT > 300 sec. level. Then, an 8 Fr transseptal puncture introducer was replaced by a 14 Fr cryoballoon delivery catheter. The second-generation cryoballoon set includes the Achieve 8-pole mapping catheter, which is delivered to LA through the inner shaft of the cryoballoon. One more 4-pole diagnostic electrode was introduced through right femoral vein puncture into the right ventricle, and it was used for RA pacing with vasovagal response (bradycardia). It was also placed to the superior vena cava during ablation in right PVs for phrenic nerve pacing. The Achieve catheter was introduced through the cryoballoon inner shaft; it was placed alternately to all PV to document initial PV electrical potentials and to control PVO electrical isolation during ablation (Fig. 2).

Then, the Achieve catheter was placed at one of the biggest branches of PV. The cryoballoon catheter was conducted so that the distal part was in the ostium of the pulmonary vein. A balloon with a 28 mm diameter was inflated and at the same time pushed against the PVO. Contrast agent was injected through a lumen of catheter, which went stagnant in achieving full lumen of the PV occlusion, and it does not seem like exit to left ventricle (LV) area (Fig. 3).

LA contrast medium leaked past the balloon, the vein obturation was considered incomplete, and the position of the balloon was changed. The ablation started by feeding the cooling agent into the balloon, reaching a temperature of -37 to -60°C (Fig. 4).

Every application lasted 240 sec. After the application was finished, the filling of cooling agents was stopped and the balloon was blown off. If temperature exceeded 60°C , the filling of cooling agents was stopped; in one vein the filling was resumed until 240 sec. The PVO cryoablation sequence was observed the next way: the first was left superior PV (LSPV), and then left inferior PV (LIPV). After left PVs were completed, we switched to right PVs. The ablation has been started with right inferior (RIPV), after complete isolation RIPV switched to right superior (RSPV), as many studies and our own experience showed, phrenic nerve palsy (PNP) mainly occurs during RSPV cryoablation, which was the last application. In our study, only one of 15 patients had PNP with RIPV. 4-pole diagnostic electrode was replaced from right ventricles to superior vena cava during right PV ablation, and the right phrenic nerve was stimulated (12 mA, 2–3 ms) with a frequency of 15 imp/min. After all PVs were isolated, an AF induction was attempted with an super-

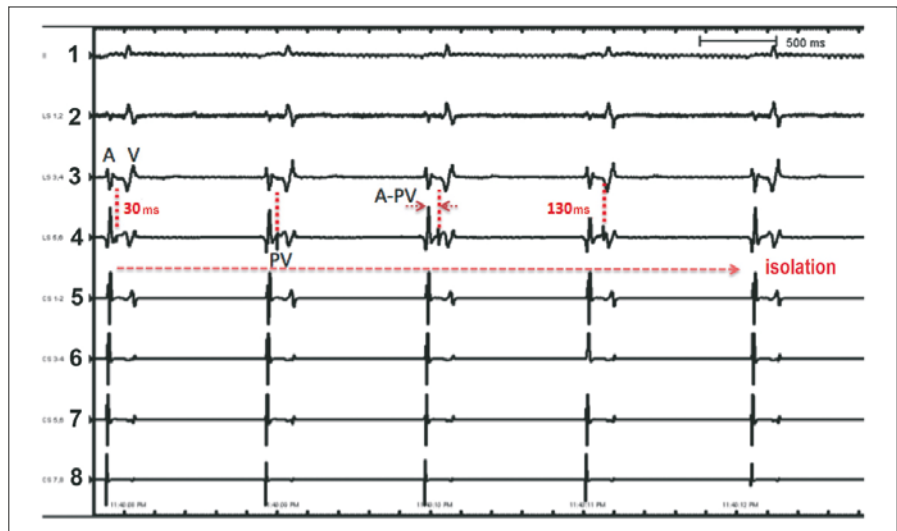


Figure 2. Record of ECG and endograms during pulmonary veins entries cryoablation. 1: surface ECG (2nd derivation); Endograms: 2–4: mapping “achieve” catheter (LS 2–8), 5–8: diagnostic probe within coronary sinus; Potentials: A) for atriums, V) for ventricles, PV) for pulmonary veins; Gradual blocking of PV potentials and their total disappearance upon reaching PV isolation from LA is displayed.

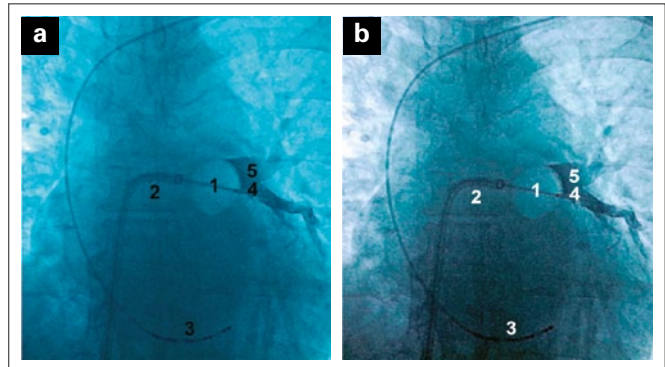


Figure 3. a + b: Cryoablation of LUPV. Full obstruction of target vein. 1: Cryoballoon in inflated state at LUPV entry, 2: delivery catheter to LA, 3: 10-polar probe within coronary sinus, 4–8: polar “achieve” catheter in LUPV, 5: contrast stagnation confirms full obstruction of ablation PV

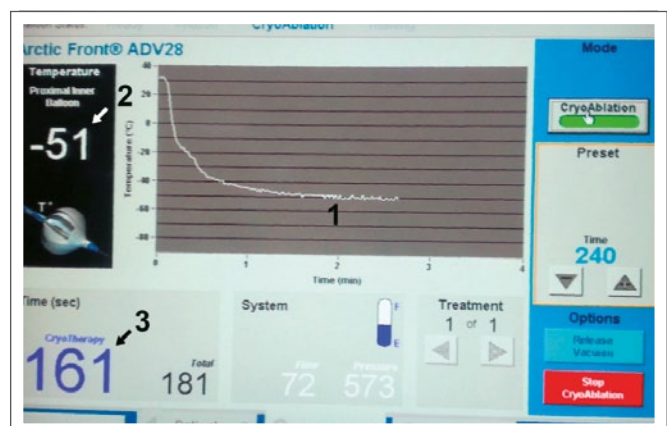


Figure 4. Cryoconsole display during ablation. 1: the curve shows the reached temperature at the point of contact of cryoballoon with tissue of LA and PVE, 2: temperature indicator, 3: cryotherapy time indicator

frequent atrial pacing. If AF registered after achieving, all PVs complete isolation and sinus rhythm did not restore spontaneously, as well as in case of patients with AF persistent form, external electrical cardioversion under 300 J was performed to

restore sinus rhythm. Catheters and introducers were removed with careful hemostasis.

Postoperative management and follow-up

Patients with the connection of continuous cardiac activity monitoring remained under observation in the ward until the next morning.

Before discharge, ECG was registered daily and 24-hour ECG Holter monitoring was done. After discharge, patients were followed up every 3 months, and in case suspicious arrhythmia symptoms appeared, ECG and Holter monitor were performed. Weekly telephone surveys of patients with questioning detailed clinical symptom were conducted. In case of clinical manifestations of recurrent AF refractory to antiarrhythmic therapy, repeat LA catheter ablation with LA linear RFA was performed.

Statistical analysis

All analyses were conducted with SPSS software version 18.0 and MedCalc a Z-statistic, Chi-squared (χ^2), and odds ratio (OR) relative to P-value of < 0.05 were used to determine significance. Continuous data are presented as mean standard deviation or median, and categorical data are presented as frequency in percentages. Comparisons of patients' characteristics and outcomes were conducted in the 2 patient groups with persistent and paroxysmal AF.

Table 2. Patient cryoablation data

No	Data	Rate
1	Patients, n (%)	240 (100%)
2	LSPV, number (isol)	212 (82%)
3	LIPV, number (isol)	212 (94%)
4	LPV, number (isol)	28 (62%)
5	RSPV, number (isol)	240 (88%)
6	RIPV, number (isol)	240 (78%)
7	Complete isolation, n (%)	233 (97%)
8	Cardioversions, %	93 (39%)
9	Effects to PV	1.5 $\pm$ 0.5
10	Fluoroscopic time (min)	19.5 $\pm$ 5.7
11	Duration of the procedure (min)	95 $\pm$ 29

Table 3. Patient postoperative results

Result	Paroxysmal		Persistence		CI	OR	Z statistic
	n	(%)	n	(%)			
Patients, No	155	64.6	85	35.4	15.5; 41.8		18.8*
Hospital stay (days)	7 $\pm$ 2		10 $\pm$ 3		2.4; 6.6		9.2*
Complications	–	–	2	2.3	0.4; 196.2	9.3	0.15
Postoperative bleeding	–	–	1	0.2	0.2; 137.0	5.5	1.04
Phrenic nerve palsy	9	5.8	6	7.1	0.4; 3.6	1.2	0.38
Cardioversion	14	9.1	79	92.9	49.0; 358.7	132	9.6*
RFA CTI	28	18.1	48	56.5	3.3; 10.6	5.9	5.8*

*Statistical significance $p \leq 0.05$

Results and Discussion

Study population

From October 2014 to April 2017, in the interventional cardiology, arrhythmology, and endovascular surgery department of National Scientific Center of Surgery, 240 patients (142 males) with tachysystolic AF resistant to antiarrhythmic therapy (including amiodarone) underwent invasive EPS and cryoablation procedure. Ages were 29 to 78 years (53.5 ± 24.5 years old) (Tab. 1).

Estimate of clinical characteristics and possible complications were conducted in the 2 patient groups with paroxysmal and persistent AF. Both groups were dominated by men ($z = 3.2$, 95%-CI: 3.0–12.9, $p \leq 0.05$). The arrhythmic anamnesis in patients with persistent AF 27 ± 19 months was higher than in the patients paroxysmal AF 27 ± 19 months ($z = 19.9$, 95%-CI: 16.2–19.8, $p \leq 0.05$).

Patients with persistent AF had significantly increased LA, 43 ± 4 mm ($z = 4.6$, 95%-CI 1.7–4.3, $p \leq 0.05$) and reduced ejection fraction (EF) of the LV, $53 \pm 9\%$ ($z = 6.6$, 95%-CI: 4.2–7.8, $p \leq 0.05$) than patients with paroxysmal AF.

Postoperative outcomes

In this study, the average number of cryoactivities in one PV was 1.5 ± 0.5 , and total average number of cryoapplications was 6.0 ± 2.0 per patient. Total duration of cryoablation reached 24.8 ± 12.6 min. Patient parameters of cryoablation are presented in Table 2.

In average follow-up of 11.8 ± 6.8 months, 187 (78%) patients remained in sinus rhythm, and 96 (51%) received antiarrhythmic because they had risk factors of arrhythmia recurrence after first ablation.

Sustained AF paroxysms refractory to 3 antiarrhythmic drugs, including amiodarone, were registered in 53 (22%) patients. They underwent another EPS with a multi-electrode Lasso catheter. After PV electrical conduction was identified, segmental ablation of PVO and linear ablation along the posterior wall and the roof of LA via radiofrequency energy were conducted. Atrial flutter type 1 was registered in 76 of 240 patients; RFA via cavo-tricuspid isthmus was performed. Subsequently, arrhythmias did not recur at the antiarrhythmic therapy background.

Repeat LA catheter ablation through LA linear RFA was performed in the case of clinical manifestations of recurrent AF refractory to antiarrhythmic therapy in 48 (56.5%) patients with persistence AF, which indicates a direct relationship between refractory and antiarrhythmic therapy and arrhythmia duration (OR = 5.9, 95%-CI: 3.3–10.6, $p \leq 0.05$). Later, rhythm disturbances did not recur at the drug therapy background (Tab. 3).

Lethal cases among patients with AF were not in hospital during and after ablation.

Complications

Complications were classified as in-hospital death, nonlethal complications, and PNP.

Nonlethal complications included embolic event, tamponade, femoral/subclavian hematoma, arteriovenous fistula, PV stenosis, PNP, and esophageal injury, which were not in hospital during and after ablation.

In our study, only one of 15 patients had RF paresis with RLPV. Four-pole diagnostic electrode was replaced from RVs to superior vena cava during right PV ablation, and it was stimulating the right phrenic nerve (12 mA, 2–3 ms) with a frequency of 15 imp/min.

Six (7.1%) cases of PNP was at persistent AF patients and at 9 (5.8%) paroxysmal AF patients (OR = 1.2, 95%-CI: 0.4–3.6, $p \geq 0.05$) (Tab. 3). Cardioversion, aimed to restore native sinus rhythm, was considered to be conducted in 79 (92.9%) patients with persistent AF than in patients with paroxysmal AF, 14 (9.1%), which indicates a direct relationship between the restoration rate of sinus rhythm and arrhythmia duration (OR = 132, 95%-CI: 49.0–358.7, $p \leq 0.05$).

Recent studies

Major findings of the present study are as follows: 1) Pulmonary vein catheter isolation using second-generation cryoballoon is a promising method for AF treatment, which simplifies ablation in the left atrium; 2) PVO isolation can be successful in up to 97% of pulmonary veins. More than 78% of patients are in sinus rhythm without recurrence of persistent arrhythmia paroxysms in the period of 6 to 18 months.

Diagnosis and treatment of patients with cardiovascular disease are a serious problem, which explains why numerous studies have been devoted to it [11–13]. Based on the results of major studies with many patients, freedom of atrial arrhythmias ranges from 59% to 77% [14–16]. In these studies, significant efficiency discrepancy could be attributed to differences in ablation protocols, different balloon diameters, methods for detecting arrhythmia recurrences variability, the presence or absence of a „blanking“ 3-month follow-up period after ablation, and in the recording of antiarrhythmic therapy differences in ablation efficacy assessing.

In recent studies like “Fire & Ice”, comparing effectiveness of cryoablation and RFA of PVs, there was no statistically significant difference in ablation results (freedom of arrhythmia at 88% and 92% after 1.2 procedures with a follow-up period of 33 months). In this large-scale randomized study across Europe, 769 patients from 16 clinics were included [17]. In this study, the primary endpoint by the efficacy criterion was achieved; it was proven that Arctic Front ablation catheters without three-dimensional mapping were noninferior to ThermoCool RFA catheters with three-dimensional mapping ($p = 0.0004$) in terms of reducing frequency of arrhythmia relapses or necessity in antiarrhythmic drug therapy and/or re-ablation. The primary endpoint was also achieved by safety criterion, before the first death time for any reason, before the stroke or transient ischemic attack for any reason, or to serious adverse events due to treatment ($p = 0.24$). Both technologies

showed comparably low rates of complications. According to the study results, cryoablation technology provides a shorter duration of procedures (mean = 124 minutes) compared with RFA (mean = 141 minutes, $p = 0.0001$).

Studies have shown that the restoration of electrical conduction from PV to LA is the main factor in the AF recurrence after catheter ablation [18]. Thirty minutes after cryoablation, 97.2% of PVs remain electrically isolated [19], in 56–84 days, 88% of PVs remain isolated, and after 144 days, only 46% of PVs remain isolated. Most often, the restoration of electrical conduction is noted in lower PVs and between LAA and left PVs.

In our study, patients who had risks of arrhythmia recurrence admitted antiarrhythmic therapy. These risks include long arrhythmic anamnesis, older age, dilated LA, and availability associated heart diseases [13, 20].

Unlike traditional radiofrequency, the energy effect of cryoablation damage has clearly defined necrosis line, homogeneous necrosis zone, preserved endocardial layer, and absence of thrombosis at site of exposure [21]. One study showed that cryothermic damage diameter is directly proportional to ablation electrode; however, the depth of damage remains unchanged [22].

The most common complication of PVO cryoablation is right PNP, which develops in 1.7% to 12.0% of patients [23]. Close disposition of the right PN to the anterior wall of the right upper PV facilitates this complication. PN paresis risk is higher when the balloon is placed deep in the PV. Practice shows that using a larger-diameter (28 mm) cryoballoon and monitoring phrenic contractions (paced from the superior vena cava) during the ablation can reduce the risk of this complication. In most patients, nerve function is restored in 1 to 12 months. In this study, we observed PNP in 15 (6.25%) out of 240 patients. In 10 patients, phrenic nerve function was restored in 1 day to 1 month, and in 4 patients, in 3 to 6 months. In one patient, it was restored in 12 months.

Traditional LA and PVO RFA complications such as PV stenosis, esophageal wall damage, atrial-esophageal fistula formation, and incisional tachycardia after the development of sites of delayed conduction around the injury zone with cryoballoon ablation rarely occur [24].

PV cryoballoon isolation is a technique that provides single-shot circular electrical PV isolation for AF treatment. Cryoablation is a safer and easier technique than traditional RFA. Further cryotechnology improvement, such as changing the balloon elasticity and changing the distal part of the balloon, will improve the results of AF cryotherapy.

Conclusion

Authors have described PVE cryoablation method and results of FA patients' treatment with use of cryotechnology. The results had been evaluated by the degree of reaching PVE electrical isolation and absence of atrial tachyarrhythmia manifestations during early postoperative period. Data processing had been

carried out using method of variance analysis with help of specialized computer software. The veracity of compared values had been defined by the criteria of Student, Fisher and authentic probability – p. The statistically significant indicator had been considered $p < 0.05$.

Pulmonary vein catheter isolation using second-generation cryoballoon is a promising method for treating AF, which simplifies ablation in the left atrium. At the same time, the technology is easily produced in EP laboratories. PVO isolation can be successful in up to 97% of PVs. More than 78% of patients are in sinus rhythm without recurrence of persistent arrhythmia paroxysms in the period of 6 to 18 months.

■ Limitations

First, this study was not a randomized controlled study, and the sample size was relatively small. Second, there were no definite criteria for strategy selection, except for operators' experience, skills, and clinical judgments. Third, our study focused only on cryoballoon ablation, and the cost-effectiveness of this approach was not analyzed in the present study.

■ Conflict of Interest

None.

■ Acknowledgments

The research was carried out as part of the scientific program "New molecular genetic techniques presymptomatic diagnosis and treatment of a number of important diseases".

References:

- Miyasaka Y, Barnes ME, Gersh BJ, et al. Secular trends in incidence of atrial fibrillation in Olmsted County, Minnesota, 1980 to 2000, and implications on the projections for future prevalence. *Circulation* 2006; 114: 119–25.
- Lip GY, Nieuwlaet R, Pisters R, et al. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: The euro heart survey on atrial fibrillation. *Chest* 2010; 137: 263–72.
- Calkins H, Kuck KH, Cappato R, et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design. *J Interv Card Electrophysiol* 2012; 33: 171–257.
- Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998; 339: 659–66.
- Stabile G, Bertaglia E, Senatore G, et al. Catheter ablation treatment in patients with drug-refractory atrial fibrillation: a prospective, multi-centre, randomized, controlled study (Catheter Ablation For The Cure Of Atrial Fibrillation Study). *Eur Heart J* 2006; 27: 216–21.
- Pappone C, Augello G, Sala S, et al. A randomized trial of circumferential pulmonary vein ablation versus antiarrhythmic drug therapy in paroxysmal atrial fibrillation: the APAF Study. *J Am Coll Cardiol* 2006; 48: 2340–47.
- Rodriguez LM, Leunissen J, Hoekstra A, et al. Transvenous cold mapping and cryoablation of the AV node in dogs: observations of chronic lesions and comparison to those obtained using radiofrequency ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1998; 9: 1055–61.
- Haïssaguerre M, Sanders P, Hocini M, et al. Changes in atrial fibrillation cycle length and inducibility during catheter ablation and their relation to outcome. *Circulation* 2004; 109: 3007–13.
- Van Belle Y, Janse P, Theuns D, et al. One year follow-up after cryoballoon isolation of the pulmonary veins in patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Europace* 2008; 10: 1271–6.
- Mikhaylov E, Van Belle Y, Janse P, et al. Prevalence, characteristics and clinical course of atrial tachycardias after cryoballoon pulmonary vein isolation. *Heart Rhythm* 2009; 6(5S): S206–P003-10.
- Ouyang F, Antz M, Ernst S, et al. Recovered pulmonary vein conduction as a dominant factor for recurrent atrial tachyarrhythmias after complete circular isolation of the pulmonary veins: lessons from double Lasso technique. *Circulation* 2005; 111: 127–35.
- Baïmakhanov BB, Mierbekov EM, Ilaletdinov ID, et al. Comparative assessment of the modes of autologous resorption in patients during operations on the heart under extracorporeal circulation. *Anesteziol Reanimatol* 2006; 5: 33–7.
- Revishvili AS, Rzaev FG, Sopov OV, et al. Long-term results of interventional treatment of atrial fibrillation. *J Arrhythmology* 2012; 68: 5–13.
- Neumann T, Vogt J, Schumacher B, et al. Circumferential pulmonary vein isolation with the cryoballoon technique: results from a prospective 3-center study. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52: 273–8.
- Kojodjopo P, O'Neill MD, Lim PB, et al. Pulmonary venous isolation by antral ablation with a large cryoballoon for treatment of paroxysmal and persistent atrial fibrillation: medium-term outcomes and non-randomised comparison with pulmonary venous isolation by radiofrequency ablation. *Heart* 2010; 96: 1379–84.
- Kühne M, Suter Y, Altmann D, et al. Cryoballoon versus radiofrequency catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation: Biomarkers of myocardial injury, recurrence rates, and pulmonary vein reconnection patterns. *Heart Rhythm* 2010; 7: 1770–6.
- Kuck KH, Fürnkranz A, Chun KR, et al. Cryoballoon or radiofrequency ablation for symptomatic paroxysmal atrial fibrillation: reintervention, rehospitalization, and quality-of-life outcomes in the FIRE AND ICE trial. *Eur Heart J* 2016; 37: 2858–65.
- Ouyang F, Ernst S, Chun J, et al. Electrophysiological findings during ablation of persistent atrial fibrillation with electroanatomic mapping and double Lasso catheter technique. *Circulation* 2005; 112: 3038–48.
- Chierchia GB, de Asmundis C, Muller-Burri SA, et al. Early recovery of pulmonary vein conduction after cryoballoon ablation for paroxysmal atrial fibrillation: a prospective study. *Europace* 2009; 11: 445–9.
- Bhargava M, Di Biase L, Mohanti P, et al. Impact of type of atrial fibrillation and repeat catheter ablation on long-term freedom from atrial fibrillation: Results from a multicenter study. *Heart Rhythm* 2009; 6: 1403–412.
- Huang SK, Bharati S, Lev M, Marcus FI. Electrophysiologic and histologic observations of chronic atrioventricular block induced by closed-chest catheter desiccation with radiofrequency energy. *Pacing Clin Electrophysiol* 1987; 10: 805–16.
- Fujino H, Thompson RP, Germroth PG, et al. Histologic study of chronic catheter cryoablation of atrioventricular conduction in swine. *Am Heart J* 1993; 125: 1632–37.
- Fürnkranz A, Chun KR, Metzner A, et al. Esophageal endoscopy results after pulmonary vein isolation using the single big cryoballoon technique. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2010; 21: 869–74.
- Aldhooon B, Wichterle D, Kautzner J, et al. Complications of catheter ablation for atrial fibrillation in a high-volume centre with the use of intracardiac echocardiography. *Europace* 2013; 15: 24–32.

Fachkurzinformation zum Inserat auf Seite 4

Eliquis 2,5 mg Filmtabletten. Eliquis 5 mg Filmtabletten. Pharmakotherapeutische Gruppe: direkte Faktor Xa Inhibitoren, ATCCode: B01AF02 **QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG:** Jede Filmtablette enthält 2,5 bzw. 5 mg Apixaban. Sonstige Bestandteile mit bekannter Wirkung: Jede 2,5 mg Filmtablette enthält 51,43 mg Lactose. Jede 5 mg Filmtablette enthält 102,86 mg Lactose. Liste der sonstigen Bestandteile: **Tablettenkern:** Lactose, Mikrokristalline Cellulose (E460), Croscarmellose-Natrium, Natriumdodecylsulfat, Magnesiumstearat (E470b), **Filmüberzug:** Lactose-Monohydrat, Hypromellose (E464), Titandioxid (E171), Triacetin (E1518); Eliquis 2,5 mg Filmtabletten: Eisen(III)-hydroxidoxid × H₂O (E172); Eliquis 5 mg Filmtabletten: Eisen(III)-oxid (E172). **ANWENDUNGSGEBIET:** *Eliquis 2,5 mg Filmtabletten:* Zur Prophylaxe venöser Thromboembolien (VTE) bei erwachsenen Patienten nach elektiven Hüft oder Kniegelenkersatzoperationen. *Eliquis 2,5 mg und Eliquis 5 mg Filmtabletten:* Zur Prophylaxe von Schlaganfällen und systemischen Embolien bei erwachsenen Patienten mit nichtvalvulärem Vorhofflimmern (NVA) und einem oder mehreren Risikofaktoren, wie Schlaganfall oder TIA (transitorischer ischämischer Anfall) in der Anamnese, Alter ≥ 75 Jahren, Hypertonie, Diabetes mellitus, symptomatische Herzinsuffizienz (NYHA Klasse ≥ II). Behandlung von tiefen Venenthrombosen (TVT) und Lungenembolien (LE) sowie Prophylaxe von rezidivierenden TVT und LE bei Erwachsenen (bei hämodynamisch instabilen LE Patienten siehe Abschnitt 4.4. der Fachinformation). **GEGENANZEIGEN:** – Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile. – akute, klinisch relevante Blutung. – Lebererkrankungen, die mit einer Koagulopathie und einem klinisch relevanten Blutungsrisiko verbunden sind. – Läsionen oder klinische Situationen, falls sie als signifikanter Risikofaktor für eine schwere Blutung angesehen werden. Dies umfasst akute oder kürzlich aufgetretene gastrointestinale Ulzerationen, maligne Neoplasien mit hohem Blutungsrisiko, kürzlich aufgetretene Hirn oder Rückenmarksverletzungen, kürzlich erfolgte chirurgische Eingriffe an Gehirn, Rückenmark oder Augen, kürzlich aufgetretene intrakranielle Blutungen, bekannte oder vermutete Ösophagusvarizen, arteriovenöse Fehlbildungen, vaskuläre Aneurysmen oder größere intraspinale oder intrazerebrale vaskuläre Anomalien. – Die gleichzeitige Anwendung von anderen Antikoagulanzen z.B. unfractionierte Heparine, niedermolekulare Heparine (Enoxaparin, Dalteparin etc.), Heparinderivate (Fondaparinux etc.), orale Antikoagulanzen (Warfarin, Rivaroxaban, Dabigatran etc.) außer bei der Umstellung der Antikoagulationstherapie oder wenn unfractioniertes Heparin in Dosen gegeben wird, die notwendig sind, um die Durchgängigkeit eines zentralvenösen oder arteriellen Katheters zu erhalten. **PHARMAZEUTISCHER UNTERNEHMER:** Bristol-Myers Squibb/Pfizer EEIG, Uxbridge Business Park, Sanderson Road, Uxbridge, Middlesex, UB8 3DH, Vereinigtes Königreich. Kontakt in Österreich: Bristol-Myers Squibb GmbH, Wien, Tel. +43 1 60143-0. **VERSCHREIBUNGSPFLICHT/APOTHEKENPFLICHT:** NR, apothekenpflichtig. **Stand:** 06/2018 **Weitere Angaben zu den besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln oder sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit sowie Nebenwirkungen sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.**

50. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Gefäßchirurgie ÖGG 2018

20.–22. September 2018, Österreichische Nationalbibliothek Wien

Abstracts

(in alphabetischer Reihenfolge nach Erstautor)

Tagungspräsident: Univ.-Prof. Dr. Thomas Hölzenbein, Salzburg

Programmübersicht

(bitte Aktualisierungen auf

www.oegg-jahrestagung.at beachten)

Donnerstag, 20. September 2018

08:30–17:30 **Wissenschaftliche Sitzungen:**

Biologie/Venen

Eröffnung & Ehrungen

ESVS & ÖGG

„Champions League“

Kurse:

Offene Aorten-Rekonstruktion bei abdominellen Aortenaneurysmen

Offene Aorten-Rekonstruktion bei aortoiliakaler Verschlusskrankheit

JOTEC Sonderdesign - Einfache Lösungen für komplexe Aortenpathologien

Freitag, 21. September 2018

08:30–17:45 **Wissenschaftliche Sitzungen:**

VASC MED: Die venöse Herausforderung

VASC MED: NOAKs & mehr

Karotis und obere Extremität

Periphere Arterien

Kurse:

EVAR Workshop

CERAB Workshop

Hands-on Workshop an anatomischen Modellen

Samstag, 22. September 2018

08:00–13:00 Mitgliederversammlung

Wissenschaftliche Sitzung:

Aorto-Iliakal

Infektion

„50 Jahre ÖGG“ Abschlussveranstaltung & Preisverleihung

offenen Aneurysmachirurgie nimmt damit ab. Wir untersuchen die Frage, ob Resultate der sekundären offenen Rekonstruktion bei Komplikationen nach EVAR dadurch beeinflusst werden.

Methode Retrospektive Analyse an einem tertiären universitären Zentrum

Resultate Zwischen 1/07 und 5/18 wurden 174 infrarenale Aortenaneurysmen mittels EVAR behandelt (35,9 %). Bei 5 Patienten (alle männlich, medianes Alter 77,6 Jahre [72,2–94,3]) wurde eine offene Revision nach EVAR durchgeführt (2 Tage–3 Jahre). Der mittlere Aneurysmadurchmesser betrug bei der offenen Operation 8 cm (5,5–10 cm), und bei EVAR 5,5 cm (5,5–8,5). Zwei Patienten wurden primär auswärts operiert. Die Indikation zur Revision waren je 2 Typ-I- und Typ-III-Endoleaks, sowie Ruptur bei einem Patienten. Die proximale Kontrolle erfolgte suprarenal/supraaortaliakal in 3 Fällen, der proximale Stentgraftanteil wurde in 4 Fällen partiell *in situ* belassen. Filzarmierte Anastomosen wurden in 4 Fällen benötigt. Die 30-Tage-Mortalität betrug 20 % (1 Patient: Ursache: Darmischämie). Bei elektiver OP-Indikation verstarb kein Patient, bei akuter Indikation betrug die Mortalität 50 %. Bei erfolgreicher Operation betrug das weitere Follow-up median 3,5 Jahre. Kein Patient verstarb an Folgen des Aortenaneurysmas.

Zusammenfassung Die sekundäre offene Operation nach EVAR ist selten, stellt jedoch erhöhte Anforderungen an den Chirurgen in Bezug auf proximale Kontrolle und Naht der Anastomose. Akute Eingriffe haben eine schlechtere Prognose als elektive Eingriffe. Problematisch sind Patienten, die auswärts primär behandelt worden sind und ein anderes Zentrum zur Sekundärtherapie aufsuchen, da die Information, insbesondere die Bildgebung und vorangegangene interventionelle Sanierungsversuche, oft schwer zeitnah zu rekonstruieren sind. Die niedrige Rate an Konversionen führen wir auf die strenge Patientenselektion in unserem Zentrum zurück. Die offene Aortenchirurgie sollte in der Ausbildung zukünftiger Chirurgen nicht vernachlässigt werden.

Einfluss von Angst und Depression auf das postoperative Ergebnis nach Karotisoperationen: Präliminäre Daten

M. Aspöcker, L. Algayrova, F. Enzmann, K. Linn, T. Hölzenbein
PMU Salzburg

Fragestellung Psychische Faktoren wie Angst und Depression stehen in engem kausalem Zusammenhang mit dem Auftreten von kardiovaskulären Erkrankungen. Das Auftreten von postoperativen Komplikationen könnte ebenfalls mit erhöhter Angst und Depressionen in Verbindung stehen. Das Ziel dieser Studie war es, den Einfluss von Angst und Depression auf das postoperative Ergebnis nach Karotisoperationen zu untersuchen.

Material und Methode Single-Center-prospektive Observationsstudie an einem akademischen Lehrkrankenhaus. Eingeschlossen wurden Patienten, welche einer Karotisendarterektomie aufgrund einer hochgradigen asymptomatischen Karotisstenose unterzogen wurden. Präoperativ wurden alle Patienten anhand von Fragebögen (STAI [Spielberger-State-Trait-Anxiety-Inventary] und HADS [Hospital Anxiety and Depression Scale]) zu Symptomen von Angst und Depression befragt.

Offene Aortenrekonstruktion nach EVAR: selten, und schwierig

F. Akhavan, E. Butturini, F. Enzmann, P. Nierlich, M. Aspöcker,
J. Ellacuriaga, T. Hölzenbein
PMU Salzburg

Einleitung Die Endovaskuläre Aneurysma-Reparatur (EVAR) hat in den letzten Jahren zunehmend die offene Operation des infrarenalen Aortenaneurysmas verdrängt. Die individuelle Erfahrung in der

Ergebnis Von 09/2012 bis 10/2015 wurden 74 Patienten in die Studie eingeschlossen (62 männlich, 84 %; medianes Alter 71,1 Jahre). Der mediane Score der Fragebögen hat sich nicht von publizierten Daten zur Gesamtbevölkerung unterschieden (STAI, trait median: 36, SD 13; STAI, state median: 38, SD 12; HADS-A, median: 6, SD 3; HADS-D, median 4, SD 3). Die kardiovaskulären Risikofaktoren waren vergleichbar zwischen Patienten, welche eine erhöhte Ängstlichkeit in den Scores aufwiesen und jenen, welche anhand der Scores keinen Hinweis auf eine erhöhte Ängstlichkeit hatten. Neun Patienten (12 %) nahmen bereits vor Studieneinschluss eine antidepressive Dauertherapie ein. Postoperative neurologische Komplikationen traten signifikant häufiger in Patienten auf, welche präoperativ einen erhöhten Wert im HADS-A-Score ($p = 0,04$; CI -12,4–4,2) aufwiesen. In Bezug auf weitere peri- und postoperative Komplikationen konnte keine Assoziation zu erhöhter Ängstlichkeit oder Depression hergestellt werden. Auch die weiteren untersuchten Scores wiesen keine Assoziation zwischen erhöhter Ängstlichkeit und Depression und dem Auftreten von postoperativen Komplikationen auf.

Schlussfolgerung Eine erhöhte präoperative Ängstlichkeit könnte in Zusammenhang mit einem erhöhten Risiko peri- und postoperativen neurologischen Komplikationen zu erleiden stehen. Depression, im Gegensatz, scheint keinen Einfluss auf die Komplikationsrate zu haben.

Treatment of various leg ulcers with the adjustable, inelastic compression system

D. Bail, T. Strohschneider

Karl-Olga-Krankenhaus, Stuttgart, Germany

Introduction JuxtaCURES™ is an inelastic, instantly adjustable compression device that offers an effective alternative compression therapy of leg ulceration. The objective of this ongoing observational pilot study, was to record the healing of chronic leg ulcerations (CLU) and the experiences of patients using the JuxtaCURES™ (Medi GmbH, Bayreuth, Germany) system.

Method Preliminary results are available of prospectively reviewed 15 patients (pts.) and 22 legs with CLU treated with JuxtaCURES™ between August 2016 and May 2018. The study involved 10 pts. with venous leg ulcers (VLU), one with unknown origin, three with mixed aetiology and one with peripheral artery disease. Wound size was documented at regular time points and after 3 months. Patient satisfaction and ability of self-management were evaluated with a questionnaire.

Results Mean wound size significantly decreased from $11.22 \pm 10.84 \text{ cm}^2$ to 4.64 ± 7.69 after 30 days ($p < 0.019$). After 3 months it decreased to $4.41 \pm 11.90 \text{ cm}^2$ and 27 of 44 (61%) wounds progressed to a complete healing. Most of the pts. are able to apply the device themselves. We assume a cost reduction, but valid cost analyses are yet not available.

Conclusion Wound healing, patients quality of life were considerably improved with the system. Relevant cost reduction is highly probable.

Prefabricated fully biological grafts from bovine pericardium provide a viable alternative for the management of aortic prosthesis infection and aortic conduit in septic conditions

C. Burghuber, M. Klinger, C. Neumayer, B. Gollackner, H. Teufelsbauer, W. Eilenberg, J. Nanobachvili, C. Domenig
Univ. Klinik für Chirurgie, Abteilung für Gefäßchirurgie, MUW Wien

Objective Infection of synthetic aortic grafts represents a serious complication and portends a high morbidity and mortality. Replacement with biological material has been proven to be the best treatment. We evaluated short and mid-term results with the use of commercially available prefabricated aortic bovine pericardium grafts (BPGs). Patients were treated for graft infection or high risk of prosthesis infection due to the presence of systemic infection.

Methods We performed a retrospective analysis of cases in which BPGs were used for aortic reconstruction. Graft infection was diag-

nosed by clinical findings, laboratory tests, blood cultures and radiology findings (CT angiography or PET-CT). High risk of potential graft infection was defined as either concurrent sepsis or proven septic focus without promise of eradication. BPGs were preferred to other biological reconstruction techniques performed at our center (deep femoral vein graft, saphenous vein spiral graft, aortic homograft) due to the attainable shorter operation time and the less traumatic approach. No-React™-BioIntegral vascular grafts are made of bovine pericardium cross-linked with low concentration of glutaraldehyde and subsequently freed from remnants by repeated rinsing. The tube has 3 layers of suturing that allow shortening as desired. Comorbidities, procedure related details, postoperative mortality and clinical course were assessed and analyzed.

Results From 2014–2018, 10 patients received a BPG. Median follow-up was 425 days (range 14–982). Median age was 60.5 years [IQR 53–74], patients were predominantly male (70%), median body mass index was 24.8 kg/m^2 [IQR 21.6–27.0]. Major comorbidities featured arterial hypertension, peripheral artery disease, nicotine abuse, cerebrovascular and chronic obstructive pulmonary disease. Indications for surgery were management of graft infection in 50% (4 vascular grafts, 1 stentgraft) and aortic reconstruction in the presence of systemic infection in 50% (2 florid erysipelas, 2 infected ulcers, one retroperitoneal urinoma due to fornix rupture in inflammatory aneurysm), in two patients aortoenteric fistula was found. Surgery was technically successful in all patients. The amount of blood recirculated via cell saver was median 621 ml (IQR 180–790), red blood cell pack use was 2 (IQR 1–4,5). Patients stayed on ICU for 2.5 days (IQR 1–16). Microbial cultures revealed pseudomonas aeruginosa and candida. Thirty-day mortality was 10%, one septic rupture of proximal anastomosis. One-year overall-survival was 77.1%. One patient died 6 months later (unknown cause) and one succumbed to malignoma around two years after surgery.

Conclusion Our data support that in addition to autologous repair a prefabricated bovine graft represents an excellent conduit for the management of aortic graft infections and aortic reconstruction in the presence of systemic infection.

Asymptomatische Stenose der A. carotis interna – Langzeitergebnisse im Methodenvergleich

S. Demirel¹, M. Storck², D. Böckler¹

¹Klinik Für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie der Chirurgischen Universitätskliniken Heidelberg; ²Klinik für Gefäßchirurgie, Städtisches Klinikum Karlsruhe, Karlsruhe, Deutschland

Fragestellung Stellenwert der Karotisendarteriektomie (CEA) im Vergleich mit Karotisstenting (CAS) und konservativer Therapie (BMT) im Langzeitverlauf bei asymptomatischer Karotisstenose.

Material und Methoden Aus dem Zeitraum 1995–2017 wurden im PubMed (Medline) randomisierte Studien ausgewertet, welche sich mit dem methodologischen Vergleich der Langzeitergebnisse (> 2 Jahre FU) in der Therapie von asymptomatischen Stenosen der extrakraniellen A. carotis interna befassen.

Ergebnisse Die 10-Jahresergebnisse der ACST-I-Studie haben gezeigt, dass die CEA im Vergleich zur konservativen Therapie ihren positiven Langzeiteffekt in der Reduktion jedweder Schlaganfälle, auch in der Subgruppe mit Statintherapie, beibehalten hat. Alle multizentrisch randomisiert kontrollierten Studien mit dem Vergleich CEA versus CAS und insb. die SAPHIRE- und CAVATAS-Studien haben gemeinsam, dass trotz eines grundsätzlichen Evidenzlevel Ib die Fallzahlen der asymptomatischen Patienten für eine stabile Therapieempfehlung zu klein sind. Im Langzeitverlauf der CREST-Studie werden CEA und CAS als gleichwertig eingestuft, auch wenn die 4-Jahres-Ergebnisse der peri- und postprozeduralen Schlaganfallraten in der separaten Auswertung der asymptomatischen Studienteilnehmer eine klare Favorisierung der CEA zulassen (jedweder periprozeduraler Schlaganfall oder postprozeduraler ipsilateraler Schlaganfall 13 [$2,7 \pm 0,8$] vs. 24 [$4,5 \pm 0,9$]; $p = 0,07$ / jedweder periprozeduraler Schlaganfall oder Tot oder postprozeduraler ipsilateraler Schlaganfall 13 [$2,7 \pm 0,8$] vs. 24 [$4,5 \pm 0,9$]; $p = 0,07$). Die Ergebnisse der ACT-I-Studie zeigen einen gleichwertigen Effekt beider Behandlungsmethoden in Bezug auf alle untersuchten Endpunkte.

Schlussfolgerung Ausreichend dimensionierte, randomisierte Studien mit Langzeitergebnissen existieren bis dato nicht. Abzuwarten sind die Ergebnisse der ACST-II- und CREST-II-Studien, die derzeit ebenfalls den Stellenwert der „CEA versus CAS“ (ACST-II) sowie „CEA/CAS+BMT (Best Medical Treatment) versus BMT als single-Therapie“ bei nur asymptomatischen Stenosen untersuchen. Der Stellenwert der Therapieverfahren (CEA, CAS, BMT) zueinander sollte nach wie vor in kontrollierten 3-armigen Studien überprüft werden. In der Behandlung der asymptomatischen Karotisstenose stellt die CEA im Langzeitverlauf nach aktueller Evidenzlage die zu favorisierende Therapiemethode dar.

Hautdesinfektion in der Gefäßchirurgie: Ein Vergleich der Wirksamkeit routinemäßig im OP eingesetzter Desinfektionsmittel

C. Eder¹, P. Landowski², S. Schildböck¹, J. Hahne¹, P. Metzger³

¹Orthopädisches Spital Speising, Wien; ²Medicum, Wien;

³Krankenhaus St. Johann/Tirol, Österreich

Einleitung Postoperative Wundinfektionen gehören zu den häufigsten Komplikationen gefäßchirurgischer Eingriffe. Da gefäßchirurgische Patienten häufig auch chronische Wunden aufweisen, die bakteriell kolonisiert sind, kann sich das lokale Keimspektrum gefäßchirurgischer Eingriffe deutlich von der standardisierten Referenzflora unterscheiden, die bei der Wirksamkeitsprüfung von Antiseptika gemäß EN13727 zum Einsatz kommt. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Effektivität von im OP routinemäßig eingesetzten Hautdesinfektionsmitteln gegen das spezifische Mikrobiom des gefäßchirurgischen Patienten zu untersuchen.

Material und Methoden Anhand der Infektionsstatistik wurden repräsentative Keime ausgewählt und aus Wundabstrichen isoliert. Danach wurde die desinfizierende Wirkung von Braunol® (PVP-Jod), Isozid® (Hexetidin), Kodan forte® (Propanol/Biphenyl) und Octenisept® (Octenidin) im Labor getestet. Dazu wurden kontaminierte Testplatten standardisiert desinfiziert und die Trübung des Kulturmediums vor- und unmittelbar nach der Desinfektion sowie nach 1 und 3 Stunden im Mikroplattenreader gemessen, um den Zeitverlauf während einer Operation zu simulieren. Zusätzlich wurde die Anzahl der Kolonie-bildenden Einheiten auf Agarplatten ausgezählt. Nach Ermittlung des *in vitro* effektivsten Präparates wurde das Desinfektions-procedere im OP entsprechend umgestellt. Der Effekt dieser Änderung im Standardprocedere (Umstellung von Kodan forte® auf Octeniderm®) wurde mittels Abstrich von Wundrand und Hautklinge untersucht.

Ergebnisse *In-vitro-Ergebnisse:* Staph. epidermidis, Staph. aureus, MRSA, Enterococcus faecalis und P. mirabilis wurden als Testkeime kultiviert. Die getesteten Antiseptika zeigten hinsichtlich ihrer Wirkung deutliche Unterschiede: Octenisept® war den anderen Testpräparaten signifikant überlegen und konnte für alle getesteten Stämme mit Ausnahme von P. mirabilis eine Keimreduktion unter die Nachweisgrenze erzielen. Auch bei P. mirabilis war nach der Desinfektion nur noch 1 % der initialen Keimbelastung nachweisbar. Im Gegensatz dazu waren bei Staph. epidermidis noch 9 % (Kodan forte®) bzw. 2 % (Braunol®) bzw. 10 % (Isozid®) der initialen Keimzahl nach der Desinfektion noch vorhanden. Den geringsten remanenten Effekt wies Isozid® auf: 3 Stunden nach Desinfektion lag die Keimbelastung mit Staph. epidermidis bereits wieder bei 21 % der initialen Keimzahl.

In-vivo-Ergebnisse: Aufgrund der *In-vitro*-Untersuchungen wurde die präoperative Hautdesinfektion auf Octeniderm® umgestellt, da Octenisept® nicht zur Hautdesinfektion zugelassen ist. Untersucht wurden 138 Abstriche nach Desinfektion mit Kodan forte® sowie 638 Abstriche nach Desinfektion mit Octeniderm®. Durch die Umstellung des Desinfektionsregimes konnte die Anzahl der Abstriche, die nach Desinfektion noch einen positiven Keimnachweis aufwiesen, von 31 % auf 22 % signifikant reduziert werden ($p < 0,021$).

Schlussfolgerung Durch die routinemäßige Desinfektion des OP-Areals kann keine völlige Keimfreiheit erzielt werden. Selbst unter standardisierten *In-vitro*-Bedingungen war nach Desinfektion noch eine beträchtliche Keimzahl nachweisbar, wobei die getesteten Antiseptika deutlich Unterschiede aufwiesen. Octenidin® zeigte sowohl *in vitro* als auch *in vivo* eine signifikant bessere Wirksamkeit gegen bei gefäßchirurgischen Patienten typische Infektionserreger.

Histone citrullination of neutrophil extracellular traps is a biomarker and target to inhibit progression of abdominal aortic aneurysms

W.-H. Eilenberg, B. Zagraban, L. Martelanz, M.-T. Grasl,

A. Potolidis, P. Nawrozi, P. Kirchweiger, I. Huk, C. Neumayer, C. Brostjan

Division of Vascular Surgery, Department of Surgery, Medical University of Vienna

Funding This work was supported by the Medical Scientific Fund of the Mayor of the City of Vienna (project 15012) and by the Austrian Science Fund (project SFB-54).

Objective Neutrophil extracellular traps (NETs) have been implicated in the pathogenesis of abdominal aortic aneurysms (AAAs). Our study has addressed the notion that NET components might serve as AAA biomarkers or novel targets of AAA therapy.

Methods Parameters of neutrophil activation as well as NET formation were determined in blood and tissue samples collected from 40 AAA patients (scheduled for surgical repair) and 40 healthy controls matched for age, sex, body mass index and smoking habit. Neutrophil and NET components were determined by ELISA in patient plasma or conditioned medium of resected tissue. NETs were visualised in aortic wall and ILT by immunofluorescence microscopy. In a model of AAA formation based on angiotensin II administration to ApoE null mice, inhibition of NET formation was tested by applying a citrullination blocker.

Results Citrullinated histone H3 was found to be significantly increased in blood (median 362 vs. 309 ng/ml; $p = 0.004$), aortic tissue (50.9 vs 3.7 ng/mg; $p = 0.001$) of AAA patients compared to healthy controls. NETs were highly prevalent in the intraluminal thrombus (corresponding to 642.3 ng citrullinated histone H3 per mg ILT). Plasma levels of citrullinated histone H3 decreased significantly after surgical repair. When aneurysm formation was initiated by angiotensin II application, disease progression was prevented in mice treated with the NET inhibitor ($N = 5$) as compared to controls ($N = 5$; $p = 0.014$).

Conclusion Histone citrullination which occurs during the formation of neutrophil extracellular traps was revealed as a biomarker of AAA formation and a potential therapeutic target to control aneurysm progression in established disease.

Eagle syndrome and internal carotid dissection

J. C. Ellacuriaga San Martin¹, K. Linni¹, F. Akhavan¹, P. Nierlich¹, F. Enzmann¹, M. Aspöcker¹, T. Hölzenbein²

¹Landeskrankenhaus Salzburg; ²PMU Salzburg

Abstract Eagle syndrome is divided into two presentations. The typical Eagle syndrome where patients present with cervicofacial



Figure 1. J. C. Ellacuriaga San Martin, et al.

pain accompanied by dysphagia and foreign body sensation, due to affection of lower cranial nerves. Second, the vascular form of Eagle syndrome in which the elongated styloid process (SP) is in contact with the extracranial internal carotid artery.

Case Presentation A previously healthy 47 year-old man developed an upper respiratory tract infection with severe cough during hiking a distance of 3300 kilometers on St. James' Trail with daily journeys of up to 50 kilometers. Within a few hours after onset he experienced frontotemporal cephalgia, otalgia and left-sided tinnitus. Additionally, he developed a transient ischemic attack with motor deficit of the right arm of 6 hours duration and Horner's syndrome on the left side. He was transferred to our vascular unit where a CTA with 3D reconstruction and MRA showed a left carotid artery dissection. The dissection was noted to be in close proximity to an elongated styloid process type II (pseudoarticulated) **Figure 1**. This is an uncommon cause of carotid artery dissection due to the close contact between the elongated styloid process and the extracranial internal carotid artery during coughing. The effect can be intensified by increased pulsations of the artery during intense physical exercise. Treatment with enoxaparin was started and oral anticoagulants were prescribed. The patient was discharged a few days later and remained asymptomatic without surgery.

Trans-iliac wing bypass for the management of difficult vascular groin complications

F. Enzmann, P. Nierlich, M. Aspalter, W. Dabernig, K. Linni, T. Hölzenbein
Universitätsklinik für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, PMU Salzburg

Objective Groin complications following vascular reconstructions, extensive trauma or severe radiation induced scarring complicate revascularizations of the lower limb. Although several techniques are described only few cases of trans-iliac wing bypasses have been published. The aim of this study was to evaluate trans-iliac wing bypasses in literature and add our experience.

Methods A systematic literature review and single-center retrospective data analysis of all trans-iliac wing bypass procedures was performed. Data on indication, patency, limb salvage and survival was collected. Study endpoints were primary patency, secondary patency, limb salvage and survival.

Results 23 trans-iliac wing bypasses were reported between 1989 and 2018. Additionally, 8 procedures were performed at our institution between 2003 and 2016, which represents the largest single center series. Prior to the bypass procedure 21 patients (68%) had local infection and 10 (32%) irradiation of the groin. Indication for operation was bleeding in 8 cases (26%), infection in 10 (32%) and ischemia in 13 (42%). The common iliac artery was most often used for proximal (58%) and superficial femoral artery for distal anastomosis (42%). Expanded polytetrafluoroethylene was the most commonly used graft material (61%). The median follow-up was 2 years with primary patency of 93% at 1 year and 84% at 4 years. Secondary patency was 97% at 1 year and 87% at 4 years. The limb salvage rate was 100% at 1 year and 90% at 4 years and survival 93% at 1 year and 88% at 4 years.

Conclusions Trans-iliac wing bypass is an excellent alternative extra-anatomic bypass technique in patients with vascular groin complications. Primary and secondary patency as well as limb salvage and survival are comparable to autologous in-situ repair and superior to obturator canal bypass with regard to long-term results.

Behandlungsmethoden bei Versagen der proximalen Abdichtungszone nach EVAR

J. Falkensammer^{1,2}, M. Uhlmann¹, F. Taher¹, K. Hirsch¹, M. Plimon¹, A. Assadian¹

¹Wilhelminenspital Wien; ²Sigmund-Freud-Privat-Universität Wien

Fragestellung Fenestrierte Endoprothesen ermöglichen die Erweiterung der proximalen Landezone in den viszerale Aortenabschnitt, um hier ein adäquates, gesünderes Aortensegment zu erreichen. Das

erschließt auch eine neue Behandlungsoption für Patienten mit Typ-Ia-Endoleak oder Graftmigration nach EVAR.

Das Ziel dieser Untersuchung war die Erfassung bisher beschriebener Behandlungsmethoden bei Vorliegen eines Typ-Ia-Endoleaks sowie die Evaluierung unserer eigenen Erfahrung mit Redo-FEVARs im Vergleich zur primären Behandlung mittels FEVAR.

Methoden Aus einer prospektiv geführten FEVAR-Datenbank wurden jene Patienten identifiziert, die bereits zuvor einer endovaskulären Aneurysmaausschaltung unterzogen worden waren.

Ergebnis Zwischen 1. April 2013 und 30. April 2018 wurden an unserer Abteilung 150 fenestrierte abdominelle Endografts implantiert. 24 Patienten wurden aufgrund eines proximalen Typ-I-Endoleaks, einer Graftmigration ohne sichtbares Endoleak oder einem Fortschreiten der degenerativen Gefäßerkrankung im viszerale Segment behandelt. Diese Serie beinhaltet auch 2 Fälle migrierter fenestrierter Anaconda-Prothesen. Während die primäre technische Erfolgsrate bei den Redo-Fällen deutlich niedriger war, waren die funktionelle Erfolgsrate, die Rate perioperativer Komplikationen und die 30-Tage-Mortalität vergleichbar mit primären FEVAR-Eingriffen.

Schlussfolgerung Die Implantation einer fenestrierten Endoprothese ermöglicht die Behandlung eines Versagens der proximalen Abdichtungszone nach EVAR. Die Sondierung der viszerale Zielgefäße kann deutlich schwieriger sein als bei primären Eingriffen, was auf kreuzende Bare-Stents vor den Zielgefäßostien sowie auf die erhöhte Friktion zwischen alter und neuer Prothese und die damit verbundene schlechtere Positionierbarkeit des fenestrierten Endografts zurückzuführen ist.

Applikationszeit-spezifischer Einfluss von Hämostyptika auf zelluläre Sub-Prozesse der Wundheilung

W. Garabet¹, M. van Bonn¹, J. Mulorz¹, W. Ibing¹, H. Schelzig¹, A. Oberhuber², F. Simon¹, M. Wagenhäuser¹

¹Uniklinik-Düsseldorf; ²Uniklinik-Münster, Deutschland

Einleitung Wundheilungsstörungen nach chirurgischen Eingriffen sind ein häufiges klinisches Problem. Bis heute bleibt offen, ob Zellulose- (oxidierte nicht-regenerierte Zellulose [ONRC], ResorbaCell, oxidierte regenerierte Zellulose [ORC], Tabotamp) und Gelatine-basierte (GELA, GELITA TUFT-IT) Hämostyptika Einfluss auf die chirurgische Wundheilung nehmen.

Fragestellung Untersucht wird der zeitliche Einfluss von Hämostyptika auf wundheilungsrelevante zelluläre Prozesse und Expressionsmuster regulativer Zytokine an humanen Fibroblasten-Kulturen *in vitro*.

Methoden Hämostyptika wurden in den Überstand humaner Fibroblasten-Kulturen gegeben. Die Applikationszeiten betrugen 5, 30 und 60 min. Die Zellproliferation und -migration wurden durch MTT-assays und Live-Imaging Mikroskopie (CSElab, ETH-Zürich, Schweiz) untersucht. Die Expression regulativer Wachstumsfaktoren wurde durch ELISA analysiert. Die statistische Auswertung erfolgte durch eine 2-Way-ANOVA mit Bonferroni-Korrektur, das Signifikanzniveau betrug $p < 0,5$.

Ergebnisse ONRC und ORC hemmen die Zellproliferation und -migration ($p < 0,5$). Dieser Effekt ist abhängig von der Applikationszeit ($p < 0,5$). Weder die Zellproliferation noch die -migration werden durch GELA vs. ONRC/ORC bzw. PBS-Kontrollen gehemmt ($p < 0,5$). Wachstumsfaktoren, spezifisch für einzelne Wundheilungsphasen, regulieren die zellulären Sub-Prozesse und werden durch die Hämostyptika reguliert.

Diskussion GELA nimmt verglichen mit ONRC und ORC weniger Einfluss auf die Zellviabilität und -migration. Die Regulation dieser zellulären Sub-Prozesse scheint Wachstumsfaktoren abhängig. Die Regulation erscheint unabhängig von einem initialen pH-Wert Abfall. Welche Zerfallsprodukte von Hämostyptika für die Wachstumsfaktoren-Regulation verantwortlich sind bleibt bislang offen.

Schlussfolgerung GELA vs. ONRC/ORC könnte von Vorteil für die chirurgische Wundheilung sein, da wesentliche phasenspezifische zelluläre Sub-Prozesse in Fibroblasten weniger gehemmt werden.

Die arteriovenöse Fistel als permanenter Gefäßzugang bei pädiatrischen Hämophiliepatienten

S. Gattringer¹, K. Thom², J. Ellacuriaga¹, F. Enzmann¹, F. Akhavan¹, M. Aspalter¹, C. Male², T. Hölzenbein¹

¹UK für Gefäßchirurgie und Endovaskuläre Chirurgie, PMU Salzburg; ²Universitätskinderklinik, Medizinische Universität Wien

Fragestellung Die Therapie der pädiatrischen Hämophilie-Patienten besteht in der lebenslangen intravenösen Substitution des Gerinnungsfaktors. Oft kommen zentralvenöse Katheter (ZVK) zum Einsatz, die mit Komplikationen verbunden sein können. Eine Alternative stellen arteriovenöse Fisteln (AVF) dar, zu denen es jedoch noch wenig Langzeiterfahrung gibt. Wir untersuchten Machbarkeit, Funktion und Sicherheit der AVF bei pädiatrischen Hämophiliepatienten. Vor- und Nachteile der AVF wurden aufgearbeitet und die Erfahrungen aus dieser Studie mit der aus der Literatur verglichen.

Material und Methode Retrospektive, multizentrische Studie, an 2 akademischen Zentren Analyse mit deskriptiver Statistik.

Ergebnis 37 AVF (Cimino: n = 26, Gracz: n = 11) wurden von 07/05 bis 10/17 bei 32 Patienten angelegt. 28 Patienten (87,5 %) hatten einen Faktor-VIII- und 4 (12,5 %) einen Faktor-IX-Mangel. Bei 6 Patienten (16,8 %) lag zusätzlich eine Hemmkörperhämophilie vor. Die Indikation zur Anlage einer AVF war 27 mal (72,97 %) die prophylaktische Gabe von Gerinnungsfaktoren und 10 mal (27,03 %) eine Immuntoleranztherapie. Sieben Patienten (21,88 %) hatten vor der Anlage der AVF einen oder mehrere ZVKs, die alle entfernt werden mussten (Infektion mit Sepsis und lokaler Nekrose, eine Diskonnektion des Katheters). Ein arterielles und venöses Mapping der oberen Extremitäten wurde durchgeführt und der nicht-dominante Arm ausgewählt (34, 91,89 % links). Das mediane Alter betrug 1,69 Jahre (8 Monate–11,65 Jahre). 16 AVF (43,24 %) wurden bei Patienten < 18 Monate angelegt. Es wurde kein Hämatom oder andere Komplikationen beobachtet. Postoperativer Sofortverschluss: 0 %. Die Fisteln wurden nach 3 Wochen (1,7–10), mit einer Frequenz von 12 Infusionen pro Monat verwendet. 5 AVFs verschlossen sich nach 1,9 Monaten (6–51), immer nach Fehlpunktionen. In allen Fällen wurde eine Revisionsoperation durchgeführt. 32 von 37 AVF (86,49 %) funktionierten in deren Beobachtungszeitraum ohne Komplikationen. Follow-up: 44,8 Monate. 5 AV-Fistel wurden nach einem Median von 100 Monaten (8,5–107,5) ligiert, da die periphere Venensituation vollständig ausgereift war.

Schlussfolgerung Diese Studie beschreibt unsere Erfahrung mit AVF bei pädiatrischen Hämophiliepatienten. Eine AVF stellt aufgrund der niedrigen Komplikationsrate eine gute Alternative zu anderen venösen Zugängen dar. Auch bei sehr jungen Patienten kann eine AVF sicher angelegt werden. Infektionen und katheterassoziierte Thrombosen können so vermieden werden. Langzeitkomplikationen bei AVF treten deutlich seltener auf als bei ZVK. Schulung und Training der Erziehungsberechtigten sind wichtig, um Punktionsprobleme zu vermeiden.

Endovaskuläre Versorgung komplexer Anatomien bei Aneurysmen der Iliakalgefäße

D. Gray, T. Schmitz-Rixen
Universitätsklinikum Frankfurt, Deutschland

Fragestellung Morphologische Analysen haben gezeigt, dass nur knapp die Hälfte aller aortoiliakalen Aneurysmen die Kriterien der IFU der gängigen Stentprothesen erfüllen. Einige publizierte Fallserien suggerieren jedoch gute Ergebnisse bei Behandlung von Patienten außerhalb dieser Kriterien.

Ziel der Studie ist die Analyse der Ergebnisse der endovaskulären Versorgung von komplexen Anatomien der Iliakalgefäße mittels „iliac side branch“ (IBD).

Material und Methoden Im Zeitraum von 01/2017–05/2018 wurden in unserer Klinik insg. 18 IBD implantiert. Zwölf erfolgten bei komplexer aortaler oder iliakaler Anatomie: n = 1 iliakales Anschlussaneurysma nach OR, n = 7 Typ-1b-Endoleaks bzw. Anschlussaneurysmen der A. iliaca communis distal der EVAR, n = 2 isolierte Aneurysmen der A. iliaca interna, n = 1 BAA mit Beteiligung bis in die

A. iliaca interna, n = 1 BAA mit Iliakalbeteiligung bei koinzidenter akuter DeBakey-I-Aortendissektion.

Ergebnisse Alle Patienten wurden mit der COOK-Zenith-IBD-Prothese behandelt, ¹/₁₈ in Kombination mit der Implantation einer aortobiliakalen Prothese. Als häufigsten verwendeten wir den Advanta-V12-Stentgraft für die AII (n = 14), in 2 Fällen wurde eine Viabahnstentprothese und in einem Fall ein Covera plus Stentgraft verwendet. Eine primäre transaxilläre Kannülierung der AII erfolgte bei allen Patienten mit sekundärer Intervention nach EVAR (n = 7) sowie in 2 Fällen bei EVAR + IBD.

Eine Stentlänge von > 10 cm in der AII war in ³/₁₂ Fällen notwendig, hier erfolgte zusätzlich ein Relining mittels Bare-metal Stent. In einem Fall erfolgte eine simultane Coilokklusion eines distalen Internaaortes bei AII zur Vermeidung eines Typ-II-Endoleaks bei Landzone des Stents in einem Ast der AII.

Der intraoperative technische Erfolg lag bei 94,4 % (17/18). Grund für den fehlenden Erfolg in einem Fall war eine Behandlung außerhalb der IFU bei zu schmaler Iliakalbifurkation (AIC < 16 mm), das Aneurysma konnte dann intraoperativ erfolgreich mittels Coilokklusion ausgeschaltet werden.

Die postoperative Mortalität lag bei 0 %. Bei einem mittleren Follow-up von 8 Monaten (Range 1–12) zeigt sich eine primäre Offenheit von 100 % und eine Reinterventionsrate im FU von 0 %. Ein Typ-Ib- oder Typ-III-Endoleak trat in keinem der Fälle auf.

Schlussfolgerung Viele Studien haben bereits exzellente Ergebnisse der endovaskulären Behandlung aortoiliakaler Aneurysmen mittels IBD gezeigt. In unserer Serie kann dies auch für komplexe iliakale Anatomien sowie Reinterventionen nach vorangegangener Aneurysmabehandlung bestätigt werden. Eine individualisierte Planung mit Auswahl der geeigneten Stentgrafts vor allem für die A. iliaca interna je nach Länge des zu überbrückenden Aneurysmas, Winkel in der Aorten- und Iliakalbifurkation, Kinking der Gefäße sowie Auswahl des geeigneten Zugangsweges sind aus unserer Sicht hier ein entscheidender Faktor für den Erfolg der Prozedur.

Fibrinkleberinstillation zur Behandlung iatrogenen femoralen Pseudoaneurysmen nach Katheterinterventionen

M. Gummerer¹, D. Haller¹, A. Gratl¹, A. Frech¹, J. Klocker¹, G. Fraedrich¹, H. Gruber²

¹Universitätsklinik für Gefäßchirurgie; ²Universitätsklinik für Radiodiagnostik, Innsbruck

Fragestellung Pseudoaneurysmen (PsA) sind die häufigsten Komplikationen nach Katheterinterventionen. Die sonographisch-gezielte Thrombin-Injektion (UGTI) stellt eine gut etablierte und weniger invasive Behandlungsmethode im Vergleich zur konventionellen operativen Sanierung dar. An unserer Institution wird als First-line-Behandlung anstelle von Thrombin, ein Fibrinkleber verwendet. Die perkutane sonographisch-gezielte Fibrinkleberinjektion (sFI) wurde in Bezug auf die Erfolgsquote sowie die Sicherheit mit der operativen Methode verglichen und ausgewertet.

Material und Methoden In einer retrospektiven Datenanalyse (01.01.2010–31.12.2017) wurden 126 iatrogene femorale PsA nach Beckenbeinangiographien (BBA) ausgewertet. Analysiert wurden: Größe der PsA, Risikofaktoren, Fibrinklebermenge, primäre Erfolgsquote der sFI sowie Komplikationen.

Ergebnis Von den 126 PsA nach BBA waren 73 (57,9 %) der behandelten Patienten weiblich. Eine primäre sFI wurde in 49 Fällen (38,9 %) durchgeführt, die primäre Erfolgsquote lag bei 88 %. Bei 2 Patienten (4 %) war nach sFI eine Thrombektomie wegen peripherer Embolisation erforderlich. Im Vergleich erfolgte bei der konventionellen operativen Behandlung in 14 % ein Rezidiveingriff in Allgemeinnarkose aufgrund von Komplikationen. Der stationäre Aufenthalt war bei den Patienten mit Fibrinkleberinstillation durchschnittlich 3 Tage kürzer (p < 0,01).

Schlussfolgerung Die Verwendung von Fibrinkleber zur sonographisch-gezielten Injektion zur Behandlung iatrogenen Pseudoaneurysmen stellt eine sichere und effiziente Methode dar. Im Vergleich zur offenen OP ist die Komplikationsrate geringer und der stationäre Aufenthalt kürzer.

Venöse Malformation am Finger eines Tischlers – ein Fallbericht

E. Günen, P. Sandbichler
Krankenhaus Zams

Fragestellung Gefäßmalformationen können noch vor Auftreten von Komplikationen auch allein aufgrund ihrer Größe und Lokalisation ein Problem darstellen.

Material und Methode Wir berichten über einen 15 Jahre alten Tischlerlehrling mit einer venösen Malformation am Grundglied seines rechten Ringfingers, die ihn bei der Arbeit störte. Er gab an, dass diese seit seiner Geburt bekannt sei aber neulich eine Wachstumstendenz aufwies.

Der Finger war im Vergleich zu anderen aufgetrieben und am Grundglied bläulich. Störungen der Beweglichkeit oder der Sensibilität lagen nicht vor. Die durchgeführte MR-Angio zeigte eine venöse Malformation vorwiegend streck- und radialeseitig am Grundglied des Ringfingers ohne eindeutiges arterielles „feeding vessel“.

Die Möglichkeiten sowie Risiken einer Verödung oder einer operativen Ausräumung wurden mit dem Patienten und seiner Mutter besprochen. Das Risiko einer trophischen Störung durch ein Paravasat bei Verödung oder durch Vernarbung wurde die Entscheidung einer operativen Ausräumung gefällt.

In Narkose und Blutleere wurde am Finger streckseitig einen Z-förmige Inzision gesetzt, die Malformation wurde *in toto* vom Streckapparat gelöst. Kleinen Blutungen nach Freigabe der Blutsperre wurden mit der bipolaren Diathermie versorgt. Nach Einlegen einer Minilasche wurde die Inzision mit einzelnen resorbierbaren intrakutanen Nähten verschlossen.

Ergebnis Die Mobilisierung im Sinne von Faustschluss- und Streckübungen wurden gleich am OP-Tag eingeleitet, die Entlassung erfolgte am 1. postoperativen Tag, Kontrollen am 3. und am 7. Tag. Faustschluss und Streckung waren ohne Defizit und Schmerzen möglich. Der Patient konnte am 14. postoperativen Tag wieder seiner Lehre nach gehen. Auch kosmetisch wurde ein gutes Ergebnis erreicht.

Schlussfolgerung Operative Ausräumung einer kleinen, aber störenden Malformation ist bei unvertretbarem oder nicht akzeptiertem Risiko einer trophischen Störung möglich und erfordert von Gefäßchirurgen manchmal nicht alltägliche Lösungen.

Wound complications after vascular surgery: risk factors, preventive measure and therapy

A. Hacker, C. Neumayer, C. Domenig, I. Nanobachvili,
B. Gollackner, H. Teufelsbauer, W.-H. Eilenberg¹, C. Burghuber,
M. Klinger
Gefäßchirurgie AKH Wien

Wound complications in the difficult groin are a major problem in vascular surgery. Infection, seroma and hematoma are the main complications. The Sartorius muscle flap technique is considered to reduce the postoperative wound complication rate after revisions. No sufficient data is available about the prophylactic use of the Sartorius muscle flap at the same time to the surgical reconstruction of the femoral vessels. Further significant risk factors for patient to develop surgical site infection and other wound complications such as lymphatic issues have to be identified. We want to show data of two retrospective data analysis to investigate the effectiveness of the prophylactic Sartorius muscle flap versus secondary Sartorius muscle flap procedure and further analysis of significant risk factors.

In the first analysis 251 patients were analysed, from which 15 had prophylactic Sartorius muscle flap and 24 had secondary Sartorius muscle flap within revision operation. The median of hospital stay was lowest in the group with prophylactic Sartorius muscle flap (15 days) and highest in the secondary Sartorius muscle flap group (18 days). Post operative complications were separated into bleeding, wound infection and seroma. Bleeding occurred in two (13.3%) patients in the primary flap group and in 7 (29.2%) in the secondary flap group. One patient (6.7%) with primary flap developed a wound infection, whereas 11 patients in the secondary flap group suffered from wound infection (45.8%). Regarding seromas, there was one

patient with postoperative seroma (6.7%) in the primary flap group and 10 patients (41.7%) with seroma postoperatively in the secondary flap group.

In the second retrospective data analyses, data of 224 different patients with a total of 237 cases of vascular surgeries in the groin (Bypass, Patch/TEA, AAA, Y-Graft, Revision, Combination) was collected. The study also contains, known heart insufficiency marker N-terminal prohormone of brain natriuretic peptide and inflammation marker C-reactive protein. Statistical relevance for the occurrence of wound complications and a possible revision after vascular surgeries showed both the pre-operative increase of NT-ProBNP ($p = 0.047$) and an increase of CRP ($p = 0.03$). Infection rate was significantly higher in patient with NT-pro BNP above 400 ng/L (p -value = 0.048 ; Odds Ratio 3,15 [95%-CI -0.96–10.4]).

The prophylactic use of the Sartorius muscle flap led to a reduced wound complication rate. We propose prophylactic Sartorius muscle flap for patients at risk for wound complication or wound infection. NT-Pro BNP above 400 ng/L was a significant evidence for wound complication in our study. We conclude the use of prophylactic measures such as a muscle flap in patient with risk factors may help reduce infection rate and wound complication rate in patients after vascular surgery.

Finally, we want to show first data of a running prospective randomized study investigating the use of Ligasure® for vascular interventions in the groin.

Perioperatives Management: Spinaldrainage bei TAAA mit Focus auf antithrombotisches Management und Blutung

K. Hirsch, Y. Schiebel, M. Uhlmann, J. Falkensammer, A. Assadian
Wilhelminenspital, Wien

Hintergrund Spinaldrainagen dienen zur Vermeidung von spinaler Ischämie nach endovaskulärer Versorgung von TAAA, da ein Monitoring des Liquordrucks erfolgen kann.

Mögliche Komplikationen sind Meningitiden, Katheterbrüche, intraspinale Hämatome, intrakranielle und subdurale Hämatome.

Spinale Hämatome haben verheerende Folgen. Kommt es zur Einblutung und zur Kompression des Rückenmarks oder der *Cauda equina* können unterschiedliche neurologische Symptome auftreten wie leichte motorische und sensible Einschränkungen, teils selbstlimitierend teils manifest bis hin zu chronischen Schmerzereignissen, Inkontinenzbeschwerden bis hin zur Querschnittslähmung.

Abhängig von der Lokalisation kann es auch zu zerebralen Symptomen wie Vigilanzstörungen, Erbrechen, epileptischen Anfällen, Kopfschmerzen und Nystagmus kommen.

Nationale und internationale Fachgesellschaften entwickelten Leitfäden zur antithrombotischen Therapie bei neuraxialen Narkoseverfahren.

Jedoch gibt es keine definitiven Leitfäden des Gerinnungsmanagement bei komplexen Aortenverfahren. Die Schwierigkeit ergibt sich daraus, dass einerseits der Patient eine höher dosierte Plättchenaggregation benötigt, um Viszeralarterienstenosen offen zu halten, jedoch andererseits kein spinale Hämatom auftreten darf.

Patienten und Methoden An unserer Abteilung haben bei komplexen Aorteneingriffen (TEVAR in Kombination mit FEVAR) von 165 Patienten, in dem Zeitraum von April 2013 bis April 2018 31 Patienten einen Spinalkatheter erhalten. Das perioperative Gerinnungsmanagement entspricht dem Leitfaden der Arbeitsgruppe Gerinnung in unserem Haus und dem Leitfaden perioperative Gerinnung der ÖGARI.

Niedermolekulares Heparin in prophylaktischer Dosis wird, bei unauffälliger Nierenfunktion, 12h vor Anlage einer Spinaldrainage pausiert, niedermolekulares Heparin in therapeutischer Dosis wird 24h vor Anlage der Spinaldrainage und Kontrolle der Anti-Xa-Aktivität, welche sich unter der Nachweisgrenze befinden muss (Anti Xa $\leq 0,04$), pausiert.

NOAKs wie Apixaban (Eliquis®), Rivaroxaban (Xarelto®) und Enoxaban (Lixiana®) werden bei prophylaktischer Dosis 24h und bei therapeutischer Dosis 48h vor Punktion pausiert.

Dabigatran (Pradaxa®) muss bei einer Kreatinin-Clearance von > 50 ml/h 48–72 h und bei einer Kreatinin-Clearance von < 50 ml/h über 96 h vor Anlage einer Spinaldrainage pausiert werden.

Bei Vitamin-K-Antagonisten muss der INR < 1,5 sein, erst dann erfolgt die Anlage eines Spinalkatheters.

Clopidogrel wird 7 Tage vor Setzen der Spinaldrainage pausiert und Acetylsalicylsäure-Präparate 5 Tage vorher, bei kardial erhöhtem Risiko erfolgt eine Pause 3 Tage vor Anlage der Spinaldrainage.

Intraoperativ haben diese 31 Patienten bei liegendem Spinalkatheter 5000IE Heparin i. v. erhalten, bei ausgedehnter Operationsdauer wurden 5000IE Heparin i. v. nachgegeben.

Die Spinaldrainage sollte für mindestens 24h liegen bleiben.

Perioperativ erhielten diese Patienten niedermolekulares Heparin 40 mg subkutan am Abend, nach der Operation. 24h nach Beendigung der Operation und mehr als 12h nach Lovenoxgabe wurden, nach Anti-Xa-Kontrolle, die Spinalkatheter entfernt. Dann erhielten die Patienten sofort Acetylsalicylsäure und Clopidogrel. 2h nach Entfernung der Spinaldrainage wird dann auch niedermolekulares Heparin gegeben.

Ergebnisse Ein Patient, von diesen 31, erlitt perioperativ ein Spinalis-anterior-Syndrom mit einem inkompletten Querschnitt ab Th10. Keiner dieser 31 Patienten erlitt ein Spinalhämatom.

Schlussfolgerung Bei komplexen Aorteneingriffen ist das individuelle Gerinnungsmanagement von größter Bedeutung. Einerseits ist die Offenheitsrate der Viszeralarterienstents lebensnotwendig und andererseits muss die intraspinal Blutung vermieden werden, um die Komplikation der Plegie zu verhindern. Dies erfordert eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Gefäßchirurgen und Anästhesisten, um so ein perfektes Outcome für den Patienten zu erzielen.

Spontane Schwangerschaft nach aortenchirurgischen Eingriffen

T. Hölzenbein¹, F. Enzmann¹, F. Akhavan¹, M. Aspalter¹, J. Ellacuriaga¹, P. Nierlich¹, K. Mayerhofer²

¹PMU Salzburg; ²UK für Gynäkologie und Geburtshilfe, Medizinische Universität Wien

Einleitung Berichte über Schwangerschaft und Behandlung von Aortenpathologien sind selten und beschränken sich meist auf Komplikationen wie der akuten Dissektion während der Geburt oder dem Management von Patientinnen mit Marfan- oder Loeys-Dietz-Syndrom nach thorakalen Eingriffen. Wir berichten über 4 Schwangerschaften nach thorakoabdominellen Aorteneingriffen.

Material und Methode Retrospektive Analyse von 3 Patientinnen, welche an universitären Zentren behandelt wurden

Resultate *Patientin 1 (21a):* Stumpfes Aortentrauma mit Dissektion der thorakoabdominellen Aorta. Offene transabdominelle Typ-III-Rekonstruktion, intestinaler Rotation und Reimplantation der Viszeralarterien. Spontane Schwangerschaft und komplikationslose Sectio 9,5a post OP. *Patientin 2 (27a):* Ruptur eines Subclavia-AA bei thorakalen Pseudoaneurysmen (M. Takayasu) während der ersten Schwangerschaft. Offene Rekonstruktion der A. subclavia. Spontanabort im 8. Monat aus unbekannter Ursache. Danach Stentgraft-implantation in die thorakale Aorta über ein Hilfsgraft in die rechte A. iliaca communis. Erneute Schwangerschaft und Sectio 2 Jahre nach Aortenrekonstruktion. *Patientin 3 (15a):* Offene thorakoabdominelle Aortenrekonstruktion wegen Midaortic-Syndrom mit Revaskularisation der Viszeralarterien. Erfolgreiche Schwangerschaft mit Sectio 17 Jahre post OP. Alle Patientinnen erhielten vor der Schwangerschaft eine Bildgebung der Aortenrekonstruktion. Die Gerinnungstherapie wurde bei allen Patientinnen auf 50 mg ASS/d reduziert, 75 % der erfassten Schwangerschaften waren erfolgreich.

Diskussion Aorteneingriffe an jungen Patientinnen mit möglichem Kinderwunsch sind außerordentlich selten. In der uns zugänglichen Literatur sind 7 Fälle beschrieben (1976–2018). Allen Fällen gemeinsam ist eine lange Latenz zwischen der Aortenrekonstruktion und der Schwangerschaft. Durch individuelle Therapieplanung, interdisziplinäre Kommunikation und engmaschige Kontrolle der Patientinnen lässt sich das Risiko einer aortalen Komplikation reduzieren und die Schwangerschaft erfolgreich austragen.

Gerinnungstherapie des PAVK-Patienten – zwischen Empirie und Evidenz

R. Huemer, F. Hinterreiter

Gefäßchirurgie; Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Linz

Die Sekundärprävention im Sinne einer antithrombotischen Therapie durch Antiaggregation und/oder Antikoagulation nimmt einen wichtigen Stellenwert zur Verbesserung der Offenheitsraten komplexer Gefäßrekonstruktionen ein. Abhängig vom jeweiligen Gefäßeingriff und der entsprechenden kardiologischen Begleiterkrankung (z. B. Vorhofflimmern) kommen unterschiedliche Mono- oder Kombinationstherapien von Gerinnungsmitteln zum Einsatz. Dabei gilt es, jeweils den Benefit im Sinn des Schutzes der Rekonstruktion/Intervention gegen das jeweilige Blutungsrisiko der gewählten Medikation abzuschätzen.

Da bisher kaum Studien für PAVK-Patienten in Bezug auf die Auswahl der Gerinnungstherapie als Sekundärprophylaxe existierten, wurde die Therapieauswahl beinahe ausnahmslos von den kardiologischen Arbeiten abgeleitet bzw. übernommen. In den vergangenen beiden Jahren wurden einige Studien publiziert, in welchen erstmals auch PAVK-Patienten mit verschiedenen Endpunkten untersucht wurden. Daraus ergaben sich interessante Erkenntnisse für die Auswahl der Gerinnungstherapie – einerseits im Hinblick auf die Offenbleiberate von Rekonstruktionen, vor allem aber auch im Hinblick auf die bessere Abschätzbarkeit des Blutungsrisikos bei entsprechenden Dosierungen und Kombinationen von Gerinnungsmedikamenten.

Der Vortrag stellt die gegenwärtige Evidenz für die Effektivität und Sicherheit der unterschiedlichen Gerinnungsmedikamente im PAVK-Bereich dar, und versucht darzustellen, wie die aktuelle evidente Datenlage in die klinische Praxis integriert werden kann.

Use of CorMatrix® Biopatches in carotid artery reconstruction – a research-analytical report of the years 2013–2017

N. Kabashi, T. Allmayer

Department for Vascular Surgery, LKH Bruck an der Mur/KAGes, Graz

Objective Based on the fact, that predominantly young patients with an immunodeficiency or even diabetes mellitus (recurrent interventions) are representing a risk group for infections after the insertion of a medical foreign body, the current study investigates whether the implantation of the resorbable CorMatrix® Biopatch causes abnormalities in the intra- and postoperative course of treatment.

Methods For a further definition the present study is a retrospective, one-off study with descriptive statistics.

Results Clinical controls documented and mentioned in this report and the one-time postoperative FCDS control (12 months after the intervention) refer to a time interval of 5 years (2013–2017). A percentage of 50 of the patients were followed up 24 months postoperatively. Within the current research study, a total population (nges) of 19 patients could be identified who had undergone carotid reconstruction using an application of CorMatrix® ECM® Biopatches. Altogether nine male patients (n = 9/nges = 19) and 10 female patients (n = 10/nges = 19) can be listed. The average of the total population is 63.68 years, that of the female patients is 64.50 years and contrary to that of the male patients is 62.77 years. Furthermore the study has emphasized the risk diseases among the treated patients as an essential aspect. From the total population (nges = 19), 78.94% (n = 15) of arterial hypertension, 84.21% (n = 16) of hyperlipidaemia, 68.42% (n = 13) of nicotine abuse, and another 10.52% (n = 2) diabetes mellitus can be assigned as a risk disease. Only in three patients was a re-stenosis without hemodynamic relevance found. Other abnormalities such as pseudoaneurysms, infections or thrombosis have not occurred and cannot be listed in the treated patients.

Conclusion The current research study describes our experience with the incorporation of the resorbable CorMatrix® biopatch during carotid reconstruction. In conclusion, it can be cited that the mentioned biopatch leads to excellent treatment results and triggers an autonomous remodelling in the affected vessel. Furthermore it has been proven that no infections, aneurysms or even relevant stenosis can be detected.

Bovine Bio-Gefäßprothesenversorgung als chirurgische Therapie bei infektiös-komplikativem Aortenrepair: Zwei Patientenfallpräsentationen

C. Dallinger, M. Kalteis
BHS Ried, Ried im Innkreis

Fragestellung Ein Gefäßprotheseninfekt stellt eine schwerwiegende gefäßchirurgische Komplikation dar. Ist ein boviner Bio-Gefäßprothesenersatz als *Ultima Ratio*-Therapie bei Kunststoffprotheseninfekt wirksam?

Material und Methode Anhand von 2 Patientenfallbeispielen werden das Management und die chirurgische Therapie bei Gefäßprotheseninfekt mittels bovinem Gefäßprothesenersatz dargestellt. Das erste Fallbeispiel stellt eine 88-jährige Patientin mit 5,1 cm symptomatischem, infrarenalem Aortenaneurysma, endovaskulärem Aortenrepair und Leistenfreilegung beidseits, postinterventionell komplikativem Verlauf mit multiplen Leistenrevisionen und Thrombektomien bei Akutverschluss der A. iliaca externa sowie der A. femoralis superficialis links dar. Das zweite Fallbeispiel beschreibt eine 63-jährige Patientin bei Z. n. Aortenbifurkationsprothesenanlage vor Jahren und Verschluss des linken Schenkels und Einschränkung der Gehstrecke links sowie Leistenaneurysma rechts im Bereich der A. femoralis communis. Hier erfolgt ein Kunststoffinterponat protheto-profundal links sowie zwischen der Bifurkationsprothese und der Femoralisbifurkation rechts. Postoperativ zeigt sich eine infizierte Lymphfistel mit schließlich septischer Arrosionsblutung im Bereich der rechten Leiste und Leistenrevisionen.

Ergebnis Bei beiden Patientinnen war die Versorgung mittels boviner Bioprothese wirksam, die chronisch infizierten Leistenwunden sind abgeheilt, die Patientinnen beschwerdefrei.

Schlussfolgerung Bovine Biogefäßprothesenversorgung zeigte sich bei den beiden genannten Fallbeispielen als erfolgreiche Maßnahme bei Kunststoffprotheseninfekt.

In a Mid-European country the Mangled-Extremity-Severity-Score is up to date not a good tool whether to go for primary limb amputation or not

P. Konstantiniuk¹, G. Hohenberger¹, J. Cambiaso-Daniel¹, V. Matz², A. Schwarz², D. Lumenta², T. Cohnert¹
¹Medizinische Universität Graz; ²LKH Leoben; ³UKH Graz

Introduction The MESS (Mangled Extremity Severity Score (MESS)) was developed as an objective prediction tool for limb salvage (primary amputation is recommended for a MESS of 7 or more). This assessment was primarily designed for severe lower extremity (LE) traumas and later expanded for upper extremity (UE) injuries. Since then, it has been utilised by various authors for both upper and lower limbs. The goal of our study was to determine, if the MESS is in a Mid-European country an up to date method whether to go for primary amputation or not.

Methods All consecutive patients treated for arterial limb injuries with vascular reconstruction at a level-I trauma centre and a cooperating level-III trauma centre between January 2005 and December 2014 were assessed. Type of injury, method of vascular reconstruction, the Mangled Extremity Severity Score (MESS) and all relevant clinical data were retrieved from written medical reports.

Results Seventy-one patients met the inclusion criteria and could be evaluated for trauma mechanism and injury patterns. Eighty-two percent (58/71) of the patients were males and 18% were females. The mean age of the whole collective was 40.3 years (SD: 19.7; CI: 35.6-44.9). Thirteen patients (13/71) sustained polytrauma. Regarding the trauma event, 32.4% (23/71) had a leisure accident, 28.2% (20/71) had a work accident, 15.5% (11/71) were injured in car accidents and 14.1% (10/71) in motorcycle accidents, 7% (5/71) sustained sports injuries, one patient (1.4%) was a victim of violent crime, and one (1.4%) had attempted suicide. The UE was injured in 59% (42/71) and the LE in 41% (29/71). Concerning the UE, the brachial artery was the most commonly injured vessel (33%; 14/42) followed by the radial (21.4%; 9/42) and ulnar (16.6%; 7/42) arteries. On the LE, the popliteal artery was most often affected, with 48.3% (14/29). The trauma mechanism was blunt in 65% (46/71) with 23 luxation traumas and 23 direct, blunt traumas. In 35% (25/71), the trauma mechanism was

penetrating, including 22 incised wounds, one stab injury, one bullet wound and one pile injury. Vascular reconstruction methods were autologous venous bypass in 50.7% (36/71), direct arterial suture in 35.3% (25/71), prosthetic bypass in 2.8% (2/71), venous patch plasty in 7% (5/71) and others in 4.2% (3/71).

Fifty-two patients showed a MESS of less than 7 whereas 19 presented a MESS of 7 or more. Eight patients (11%) underwent secondary limb amputation. Three concerned the thigh, three further patients required a lower leg amputation, one patient underwent upper arm and another forearm amputation. Patients with a MESS ≥ 7 showed a higher, but statistically not significant secondary amputation rate (21.1%; 4/19) than those with a MESS < 7 (7.7%; 4/52; $p = 0.06$). The secondary amputation rate was not statistically influenced by muscular ($p = 0.708$) and neural traumas ($p = 1.000$). The influence of the fracture rate was impressive though not statistically significant ($p = 0.051$).

Conclusion Our results indicate that the MESS is a poor indicator to decide whether to go for primary limb amputation or not. Development of a more sophisticated score including fracture items could be helpful.

Modulare branched Stentgrafts zur Behandlung thorakoabdominaler Aneurysmen

R. Kopp¹, G. Puippe², Z. Rancic¹, M. Hofmann¹, P. Buntschuh¹, D. Jäger¹, T. Pfammatter², M. Lachat¹
¹Herz- und Gefäßchirurgie; ²Interventionelle Radiologie, Universitätsspital Zürich, Schweiz

Fragestellung Die Versorgung thorakoabdominaler Aneurysmen durch verzweigte Stentgrafts ermöglicht eine endovaskuläre und gering invasive Behandlung mit Erhalt der Perfusion der renoviszeralen Gefäße. Die Behandlung kann allerdings durch individuelle anatomische Variationen des Aortendurchmessers, Abknickung der Aortenachse, unterschiedliche und komplexe Abgänge der renoviszeralen Gefäße und Zugangsprobleme erschwert oder unmöglich sein. Modulare „off the shelf“ Stentgraft-Systeme könnten eine wichtige Verbesserung darstellen.

Material und Methode Das modulare Stentgraft-System wurde im Zeitraum von 07/2013 und 06/2018 bei Patienten mit pararenalen oder thorakoabdominalen Aneurysmen implantiert. Zusätzlich wurde die Chimney/Periscope-Technik und ein viszerales Debranching zur Versorgung der renoviszeralen Gefäße verwendet.

Ergebnis Im angegebenen Zeitraum wurden 18 Patienten mit juxta-/perirenalen oder thorakoabdominalen Aneurysmen mit dem neu entwickelten modularen Stentgraft-System behandelt. Bei 2 Patienten (11 %) wurde das modulare „branched“ Stentgraft-System als Notfall bzw. dringlicher Eingriff bei gedeckt rupturiertem Aneurysma implantiert. Bei 9 Patienten wurden distale 2-fach gebrauchte Stentgrafts mit Parallelgrafts (Chimney/Periscop) oder einem viszeralen Debranching kombiniert. Insgesamt wurden mit den modularen verzweigten Stentgrafts 55 renoviszeralen Gefäßabgänge versorgt, weitere 16 durch die Chimney/Periscop-Technik und 4 durch viszerale Debranching. Die perioperative Letalität war 1/18 (5,5 %), die primäre und sekundäre Offenheitsrate der verzweigten Seitenast-Stentgrafts beträgt 93 % bzw. 95 %.

Schlussfolgerung: Modulare „off the shelf“ Stentgraft-Systeme ermöglichen neue flexible endovaskuläre Therapieoptionen zur Behandlung thorakoabdominaler Aneurysmen.

Rejection of cryopreserved and cold-stored aortal allografts in rats

I. Matia¹, J. Hruby², R. Spunda², P. Mericka³, M. Mlcek⁴, K. Splith⁵, M. Schmelzle⁶, F. Krenzien⁶, J. Lindner², M. Spacek²

¹Department of Cardio-Vascular Surgery, Hospital Hietzing and Karl Landsteiner Institute for Cardio-Vascular Research, Wien, Austria; ²2nd Department of Surgery – Department of Cardiovascular Surgery, 1st Faculty of Medicine, Charles University in Prague and General University Hospital in Prague, Czech Republic; ³Tissue Bank, Faculty Hospital Hradec Kralove, Charles University – Faculty of Medicine in Hradec Kralove, Hradec Kralove, Czech Republic; ⁴Institute of Physiology, First Faculty of Medicine, Charles University in Prague, Czech Republic; ⁵Department of Surgery, Campus Charité Mitte and Campus Virchow-Klinikum, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Germany

Introduction Cryopreserved and cold-stored arterial allografts are used in the treatment of vascular prosthesis infection. The influence of both types of conservation protocols on alloarterial rejection is still not clear.

Aim of the study To compare the antibody- and cell-mediated rejection of both cryopreserved and cold-stored arterial allografts 30 days after their transplantation in rats.

Material and Methods Infrarenal aortal grafts from Brown-Norway rats were stored either in liquid nitrogen or Custodiol solution and transplanted subsequently to Lewis rats. Flow cytometry analysis of recipient's era, histological and immunohistochemical evaluations of transplanted aortas were performed on day 30 posttransplant.

Results Both cryopreserved and cold-stored allografts induced strong donor-specific anti-MHC class I and anti-MHC class II antibody production on day 30. However, immunoglobuline G mediated destruction of tunica media was observed only in cold-stored allografts. In addition, cold-stored arterial allografts showed more extensive intimal hyperplasia and more massive infiltration of tunica adventitia by MHC class II+, CD8+ and CD4+ cells of recipient origin compared to cryopreserved grafts.

Conclusion Cryopreserved aortal allografts showed lower rejection rate compared to cold-stored allografts in our experimental study.

Wie kann das Gefäßregister in Ungarn zur Qualitätskontrolle beitragen?

G. Menyhei
Universitätsklinik Pécs, Hungary

Fragestellung Qualitätskontrolle spielt eine wichtige Rolle in der Medizin. Es bietet eine Möglichkeit, die Ergebnisse eines Verfahrens zu kontrollieren und zu verbessern. Das Ungarische Gefäßregister versammelt die Angaben verschiedener Gefäßoperationen. Das Ziel dieser Studie war eine Datenanalyse bei Patienten zu machen, bei denen eine Karotisendarteriektomie durchgeführt worden war.

Patienten und Methode Zwischen 2013 und 2016 wurden die Daten von 5417 Karotisendarteriektomie in dem Ungarischen Gefäßregister versammelt und analysiert. 57 % der Patienten hatten eine symptomatische Karotisstenose. Eversionsendarteriektomien wurden in 87 % der Operationen durchgeführt, ca. 60 % der Operationen hatten in 4 größeren Gefäßzentren stattgefunden. Postoperative Schlaganfallrate, Mortalität und Komplikationen wurden analysiert.

Ergebnis Schlaganfall- und Mortalitätsrate als auch Nervenläsionen sind nach einer konventionellen Enderarteriektomie wie auch bei Eversionsendarteriektomie in signifikant größeren Zahlen aufgetreten. Kontralateraler Karotisverschluss hat die Ergebnisse nicht beeinflusst. Postoperative Schlaganfallrate und die Rate der Nervenläsionen waren signifikant höher in solchen Zentren, die jährlich weniger Karotisendarteriektomien durchgeführt haben.

Schlussfolgerung Die Analyse der Patientendaten in einem Gefäßregister kann wichtige Informationen für die Qualitätskontrolle bieten und zur Entscheidung für die nötige Umstellung des Gesundheitssystems beitragen.

Die Entwicklung eines „Fachschwerpunktes Gefäßchirurgie“ – „von einem, der auszog, eine Gefäßchirurgie zu gründen“

P. Metzger
A. ö. Bezirkskrankenhaus St. Johann in Tirol

Einleitung Die demographische Entwicklung der österreichischen Gesamtbevölkerung lt. Studie der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK) zeigt bis zum Jahr 2030 ein Bevölkerungswachstum von rd. 8 % gegenüber dem Jahr 2010. Daher werden jene Fachrichtungen, die überdurchschnittlich stark von der älteren Bevölkerung in Anspruch genommen werden, mit einem deutlich steigenden Bedarf an Versorgungseinheiten und Ärzten zu rechnen haben. In den vergangenen Jahren hat sich neben der komplexen Altersmedizin im Akutspital als systemische Versorgungsform eine weitere Spezialisierung herauskristallisiert: die Gefäßmedizin. Die

gefäßchirurgische Versorgung der Patienten stellt darin einen wesentlichen Aspekt dar.

Methodik Die für die Entwicklung eines Schwerpunktes für Gefäßchirurgie notwendigen Strukturierungsmaßnahmen werden im Vortrag dargestellt und analysiert. Versorgungsmäßig analog zur anhängigen Eskalation der Erkrankung der Patientengruppe in der Gefäßmedizin ist es sinnvoll und strategisch geboten, neben der internistischen (konservativ medikamentösen) und der interventionellen (angiologischen) Versorgung auch die chirurgische Dimension regional weiter zu spezialisieren und bzgl. fachlicher Interdisziplinarität systematisch zu professionalisieren.

Die Einbindung in eine Abteilung für Allgemeinchirurgie stellt die strukturelle Basis für eine integrierte Versorgung im Rahmen eines Fachschwerpunktes Gefäßchirurgie dar und für Vereinbarungen zur Qualitätssicherung. Das Thema der Ressourcen (OP-Zeiten, Betten, Ambulanzen, Personal inkl. Diensten) stellt vor allem einen wichtigen Faktor für Einbindung und Kooperation dar. Neben weiteren strukturellen Weiterentwicklungen sind formale Rahmenbedingungen zu beachten.

Im Zuge dieser Spezialisierung und interdisziplinären Vernetzung sind vermehrt eigene Strukturen, Abläufe und Ziele unabdingbar und auch empfehlenswert. So organisieren sich ein „Gefäß-Board“ sehr viele Entscheidungen und Abläufe. Dies soll jedoch zu keiner Isolierung vom Feld der Allgemeinchirurgie führen, sondern zu einer weiterentwickelten Kooperationsform. Gemäß dem Versorgungsauftrag, dem im Spektrum innewohnenden Risiko und der damit einhergehenden Verantwortung ist eine patienten- und schwerpunktbezogene Struktur gegenüber der Einbettung in einer breit aufgestellten Abteilungsverantwortung vorzuziehen.

Als mögliche Organisationsformen sind im ÖSG die Führung einer Abteilung oder eines Fachschwerpunktes definiert. Ein Fachschwerpunkt mit 8–14 Betten dient zur Abdeckung von Versorgungslücken und muss im Regionalen Strukturplan Gesundheit deziert vorgesehen sein. Die Betriebszeiten der reduzierten Organisationsformen können eingeschränkt werden und außerhalb dieser Betriebszeiten muss eine Rufbereitschaft (Fachschwerpunkt) bzw. eine Sicherstellung der postoperativen Nachsorge gewährleistet werden.

Zusammenfassung Der Autor hat in verschiedenen österreichischen Bundesländern bzw. Regionen in Krankenanstalten unterschiedlicher Versorgungsstruktur die Entwicklung eines Fachschwerpunktes Gefäßchirurgie jeweils erfolgreich gestaltet bzw. weiterentwickelt und möchte über seine diesbezüglichen Erfahrungen anhand analysierter Daten im herausfordernden Feld zwischen Ressourcen, Versorgungsqualität und -kapazität berichten.

Die chronische mesenteriale Ischämie: Eine monozentrische Studie zum Langzeit-Outcome nach offen operativer Revaskularisation

Y. K. Meyer-Janiszewski, M. U. Wagenhäuser, N. Floros,
H. Schelzig, M. Duran
Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung Die chronische mesenteriale/viszerale Ischämie (CMI) ist eine seltene Erkrankung, deren Versorgung die Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen erfordert. Neben endovaskulären Therapieoptionen (ET) existieren weiterhin offen operative Alternativen (OT). Aufgrund der geringen Inzidenz sind Langzeit-Follow-up-Daten limitiert. Die vorliegende Studie untersucht das Langzeit-Outcome betroffener Patienten nach OT im Hinblick auf die gesundheitsbedingte Lebensqualität („health-related quality of life“, HRQoL) und der Anzahl der operierten viszerale Gefäße.

Methode Die Daten wurden retrospektiv analysiert. Der Untersuchungszeitraum war zwischen dem 01. Januar 2001 und dem 31. Dezember 2014. Die Daten werden als Mittelwert $\pm$ SEM dargestellt, Offenheits- und Sterblichkeitsraten wurde mit dem Kaplan-Meier-Schätzer ausgewertet. Die HRQoL wurde mit einem SF-36-Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-36) analysiert. Die Subgruppen wurden durch verschiedene statistische Methoden verglichen, das Signifikanzniveau betrug $p < 0,05$.

Ergebnisse Es wurden 100 Patienten im Untersuchungszeitraum aus 3 verschiedenen Subgruppen eingeschlossen (Truncus coeliacus [TC: n = 23], Arteria mesenterica superior [AMS: n = 26] und TC+AMS [both: n = 51]). Die mittlere Nachbeobachtungszeit lag bei 5 ± 35 Monaten. Die 1-Jahres-Überlebensrate der TC-Gruppe war $75 \% \pm 11 \%$ (AMS: $79 \% \pm 10 \%$; both: $96 \% \pm 3 \%$), die 5-Jahres-Überlebensrate der TC-Gruppe war $75 \% \pm 11 \%$ (AMS: $57 \% \pm 16 \%$; both: $80 \% \pm 8 \%$). Das Vorliegen einer Adipositas und die Krankenhausverweildauer waren unabhängig mit der Überlebensrate assoziiert ($p < 0,05$). Die primäre 1-Jahres-Offenheitsrate der TC-Gruppe war $60 \% \pm 13 \%$ (AMS: $86 \% \pm 10 \%$; both: $71 \% \pm 8 \%$), die sekundäre 1-Jahres-Offenheitsrate der TC-Gruppe war $84 \% \pm 9 \%$ (AMS: 100% ; both: $79 \% \pm 7 \%$). Die postoperative HRQoL war gegenüber der deutschen Normstichprobe reduziert ($p < 0,05$).

Schlussfolgerung Die CMI ist eine seltene Erkrankung, welche zumeist einen multimodalen und -disziplinären Therapieansatz erfordert. Die OT ist ein sicheres Verfahren und die simultane Revascularisation des TC und der AMS mindert nicht das klinische Patienten-Outcome. Trotz OT bleibt die HRQoL der CMI-Patienten reduziert.

Metformin: Old Medication, novel Indication to prevent Progression in Patients with Abdominal Aortic Aneurysm (MetAAA Study Design)

W.-H. Eilenberg¹, B. Zagrapan¹, L. Martelanz¹, H. Hayden¹, C. Domenig¹, D. Beitzke², M. Wolz³, G. Heinze⁴, C. Brostjan¹, C. Neumayer¹

¹Department of Surgery, Division of Vascular Surgery; ²Department of Biomedical Imaging and Image Guided Therapy, Division of Cardiovascular and Interventional Radiology; ³Department of Clinical Pharmacology; ⁴Center for Medical Statistics, Informatics, and Intelligent Systems, Section for Clinical Biometrics, Medical University of Vienna

Background Previous analyses suggested that diabetic patients are less likely to develop AAA and once diagnosed with AAA have slower progression. However, in a recently published study on a collective of 58 AAA patients with diabetes and distinct classes of medication, only metformin use was negatively associated with the annual AAA enlargement. Metformin seems to be reducing AAA growth, as further evidenced in a murine model. It is known to decrease mitochondrial oxidative phosphorylation and reactive oxygen species (ROS) production in infiltrating leukocytes in vascular disease. ROS are abundantly released by activated monocytes and neutrophils in AAA. Considering the protective function of metformin against ROS formation, a modulating impact of metformin therapy on AAA progression via ROS reduction seems highly feasible. It may be stated based on recent literature that the anti-diabetic medication metformin may offer a novel approach to suppress AAA progression. This double-blinded RCT will analyze the impact of metformin on AAA growth in non-diabetics.

Methods 170 non-diabetic AAA patients with an infrarenal abdominal aortic aneurysm of 4–5 cm, will be eligible for the study. After a 2-week test phase to exclude patients with gastrointestinal side effects to metformin, the remaining patients will be randomized and treated for 12 months with placebo or metformin at 2000 mg per day (stratification for hypertension, age, smoking habit, sex). CTA will be performed at 6 month intervals to measure AAA growth. Blood levels of glucose, insulin and markers of inflammation (IL-6) or neutrophil activation will be assessed in patient plasma.

The Small Saphenous Vein: An Underestimated Source For Autologous Distal Vein Bypass

P. Nierlich¹, P. Metzger¹, F. Enzmann¹, M. Aspalter¹, W. Dabernig¹, W. Hitzl², K. Linni², T. Hölzenbein²

¹Universitätsklinik für Gefäßchirurgie und endovaskuläre Chirurgie; ²Institut für Statistik, PMU Salzburg

Objectives The small saphenous vein (SSV) is a potential vein source for bypass if neither greater saphenous vein nor arm vein is available. There are only limited reports on the use of this vein as a bypass conduit. We report our experience using SSV as part of an all autologous vein bypass policy.

Design This single-center retrospective data analysis of all consecutive patients treated at an academic tertiary referral center from 1/98 – 2/17 using the SSV as the main peripheral bypass graft. Study endpoints were primary patency, secondary patency, limb salvage and survival.

Results 120 operations in 118 patients using SSV were performed. Indications were peripheral arterial occlusive disease (n = 91; Rutherford classification 3: n = 11; 4: n = 21; 5,6: n = 59), acute ischemia (n = 14), popliteal artery aneurysm (n = 12), and bypass revisions (n = 3). Median follow-up was 30.5 months (10 mos – 13,7 yrs).

Multivariate analyses identified redo surgery as an independent risk factor. We compared patients receiving a primary (n = 59) versus patients receiving redo bypass (n = 61). Primary patency after 1, 3, and 5 years was 73% (67–79%), 73% (67–79%), and 59% (50–68%) respectively and 52% (45–59%), 42% (35–49%), and 42% (35–49%) in the redo group ($p = 0.002$). Secondary patency in the primary bypass group after 1, 3, and 5 years was 93% (95%-CI: 89–97%), 88% (83–93%) and 88% (83–93) and respectively 68% (61–74%), 62% (56–68%) and 62% (54–68%) in the redo bypass group ($p = 0.0003$). Limb salvage was also significantly better in primary bypass patients than in the redo-group ($p = 0.002$), whereas overall survival did not differ significantly ($p = 0.47$).

Conclusion The SSV is a valuable alternative vein graft in peripheral bypass surgery. It achieves excellent long-term results especially in patients with primary procedures but also acceptable results in patients with redo surgery.

Endovenöse Laserbehandlung des Crossrezidivs mit dem SLIM-Katheter

C. Pinzetta, M. San Nicolo
CityClinic GmbH, Bozen, Italien

Von einem Rezidiv der Crosse kann nur gesprochen werden, wenn zuvor der Operationsabschnitt „Crossektomie“ auch wirklich erfolgt ist. Von Anfang scheiden hier also alle Verfahren der endovaskulären Technik ohne Crossektomie sowie die CHIVA-Methode aus. Ursache sind entweder ein zu lang belassener Saphenastumpf oder eine Neoangiogenese und können auch eine ausgedehnte symptomatische Varikose verursachen. In solchen Fällen ist eine Behandlung indiziert. Die bisherige gängigste Methode war die Rezivcrossektomie mit verschiedenen Zugängen. Die endovaskulären Techniken bei der Behandlung der primären Varikose haben in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen und gelten vielerorts als Methode der Wahl. Bei der endovenösen Behandlung der Rezidivvarikose, allen voran des Crossenrezidivs, gibt es bisher noch wenig Erfahrung. Aufbauend auf einer langjährigen Erfahrung mit der endovenösen Technik mit ca. 5000 Verfahren haben wir in den vergangenen 3 Jahren begonnen, diese Technik bei der Behandlung des Crossenrezidivs anzuwenden. Zu Hilfe kam uns dabei der neu entwickelte SLIM-Katheter. Nun haben wir das Verfahren in mehreren Fällen angewandt und verfügen auch über eine kurzzeitige Nachkontrolle.

Pulsatiles Übungsmodell für ultraschallgezielte, perkutane Techniken

M. Plimon, F. Taher, J. Falkensammer, M. Uhlmann, N. Fezoulidis, A. Assadian

Abteilung für Chirurgie mit Schwerpunkt Gefäßchirurgie – Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie mit Ambulanz, Wilhelminenspital, Wien

Fragestellung Ultraschallgezielte, perkutane arterielle und venöse Zugänge sind häufig angewendete Techniken, die mit einer Lernkurve vergesellschaftet sind. Unser Ziel war die Entwicklung eines arteriellen und venösen Perfusionsmodells für ultraschallgestützte Punktionen von Arterien im Rahmen eines Simulationstrainings.

Material und Methode Die Entwicklung des Simulators fand zwischen April 2017 und Januar 2018 statt. Es wurde ein Simulator mit anatomisch korrekter Gefäßgabelung im arteriellen und venösen Bereich mit gegenläufigem, pulsatilem und kontinuierlichen Fluss entwickelt.

Die während der Entwicklung entstandenen Prototypen wurden nach Testläufen mit Experten aus anderen Fachrichtungen wie Radiologie, Kardiologie und Angiologie entsprechend dem Feedback angepasst und um die Möglichkeit des Einbringens eines Drahtes für endovaskuläre Prozeduren verbessert.

Ergebnis Am Ende der Entwicklung steht ein ultraschall- und punktionsfähiges Modell, das über einen pulsatilen, arteriellen und einen gegen gerichteten laminaren venösen Fluss verfügt.

Das Endprodukt wurde von erfahrenen Kollegen aus den Fachrichtungen Gefäßchirurgie, Radiologie, Anästhesie und Kardiologie getestet und per standardisierten Fragebogen als sehr realitätsnahe bewertet.

Schlussfolgerung Perkutane arterielle und venöse Zugänge sind häufig angewendete Techniken, die mit einer Lernkurve vergesellschaftet sind. Wir haben in Zusammenarbeit mit anderen Fachrichtungen ein Modell entwickelt, um diese Lernkurve und assoziierte Komplikationen beim Patienten zu vermeiden und auf ein Simulationsmodell zu übertragen.

Zukünftige Studien zur Validierung des Modells sind geplant, um den Effekt dieser Trainingsmethode im Rahmen endovaskulärer Kurse anhand der Verbesserung von Teilnehmern durch Übung am Modell zu demonstrieren.

Giant cell arteritis as unusual cause of critical arm ischemia

T. Ratschiller¹, H. Müller¹, M. Priklbauer², R. Silye³, G. Sulzbacher¹, A. Zierer¹

¹Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Kepler University Hospital, Linz; ²Department of Internal Medicine IV, Medical University Innsbruck; ³Department of Clinical Pathology, Kepler University Hospital, Linz

Giant cell arteritis is an inflammatory vasculopathy of unknown etiology that typically affects the carotid artery and its branches. Symptomatic involvement of upper extremity arteries is uncommon. We report a case of a 70-year old woman with polymyalgia rheumatica who presented with critical arm ischemia, constitutional symptoms, and an elevated erythrocyte sedimentation rate (66 mm/1 h). Ultrasonography depicted a hypoechoic vessel wall edema of the axillary arteries suggestive of vasculitis. Magnetic resonance angiography confirmed a bilateral occlusion of the postvertebral subclavian and axillary arteries. Positron emission tomography- (PET-) CT showed a wall thickening of the thoracic aorta and arch vessels with increased ¹⁸F-fluorodeoxyglucose uptake. The ophthalmological examination was normal as well as ultrasonography of temporal arteries. Urgent revascularization by a carotid-brachial artery bypass using 6 mm heparin-bonded ringed PTFE graft was performed. Histopathology obtained intraoperatively from the occluded axillary artery confirmed the diagnosis, and a glucocorticoid therapy (1 mg/kg prednisolone per day) was initiated together with aspirin (100 mg per day). Follow-up at 3 months demonstrated triphasic Doppler signals over the graft, and the erythrocyte sedimentation rate had declined to 2 mm/1 h. In summary, large-vessel vasculitis should be considered as rare differential diagnosis in occlusive disease of the upper extremity, especially in patients without risk factors for arteriosclerosis.

Curved Surface Reformations of Peripheral CTA – a new Reformation Technique

R. Scherthaner, J. Kittinger, D. Toth, K. Lampichler, C. Loewe
Medizinische Universität Wien

Background and Purpose With the introduction of multidetector CT scanners, CTA of the peripheral arteries has become a non-invasive alternative to digital subtraction angiography. Centerline-based reformation techniques such as curved planar reformations (CPR) allow the assessment of the vessel lumen in the presence of stents and severe vessel wall calcifications. However, standard CPR can only depict one vessel at a time. To overcome this limitation, multipath CPRs were developed, however vessels running parallel to the hori-

zontal axis such as kinking iliac arteries cannot be depicted properly with this technique. Thus, a new centerline-based reformation technique called curved surface reformation (CSR) was developed. This is the first evaluation of CSR with regard to diagnostic performance and time efficiency compared to standard multiplanar reformations (MPR) of CTA for the pre-interventional assessment of peripheral arterial disease (PAD), with digital subtraction angiography as the standard of reference.

Material and Methods Twenty-one consecutive patients (7 females, mean age 67 years), who underwent peripheral CTA prior to endovascular treatment of PAD, were retrospectively included. Twenty-one arterial segments were defined in each leg; for each segment, the presence of hemodynamically relevant stenosis ($\geq 70\%$) was assessed on CSRs and MPRs independently, with digital subtraction angiography as gold standard. Time for image analysis was recorded.

Results Using CTA MPRs, the reader reached a sensitivity of 88%, a specificity of 94% and an accuracy of 93%. However, using CSRs, sensitivity, specificity and accuracy increased all to 95%, respectively ($p = 0.006$, $p = 0.836$ and $p = 0.085$, respectively).

In addition, the mean reading time decreased significantly from 8'44" to 3'15" ($p < 0.001$).

Conclusion CSR is a new centerline-based reformation technique that allows accurate and fast assessment of the peripheral arteries in patients with PAD.

Morphologie und Wachstumsraten von Iliakal-Aneurysmen

S. Schmidt¹, M. Freund², G. Fraedrich¹, B. Rantner¹

¹Universitätsklinik für Gefäßchirurgie; ²Universitätsklinik für Radiologie, Medizinische Universität Innsbruck

Einführung Isolierte Iliakalaneurysmen sind ein seltenes Krankheitsbild mit einer geschätzten Prävalenz von 0,008 % bis 7,8 %. Sie treten gehäuft bei Männern und mit steigender Wahrscheinlichkeit im hohen Alter auf. In vielen Fällen bleiben Aneurysmen symptomlos und unentdeckt bis es zur Ruptur kommt oder sie zufällig bei anderweitigen bildgebenden Verfahren diagnostiziert werden. Die Diagnose wird durch körperliche Untersuchung und Bildgebung gestellt. Als erstes diagnostisches Verfahren kommt der Ultraschall zum Einsatz. Weiterführend werden zur detaillierteren Beurteilung des Gefäßsystems schnittbildgebende Verfahren wie etwa die Computertomographie (CT) und Magnetresonanztomographie (MRT) angewendet.

Methoden Diese retrospektive Studie begutachtete alle konservativ behandelten Patienten des Universitätsklinikums für Gefäßchirurgie in Innsbruck, welche zumindest ein Aneurysma der Arteria iliaca communis ≥ 15 mm oder der Arteria iliaca interna ≥ 10 mm hatten. Gesammelt und ausgewertet wurden alle relevanten demographischen und morphologischen Daten der Patienten. Die Durchmesser der Aneurysmen, welche zur Berechnung der Wachstumsraten herangezogen wurden, stammten entweder aus CT/MRT-Untersuchungen oder ambulanten Ultraschalluntersuchungen.

Ergebnisse Insgesamt wurden 124 Aneurysmen in 67 Patienten retrospektiv ausgewertet. Das Durchschnittsalter bei Erstdiagnose betrug 70,37 ($\pm 10,33$) Jahre, 92,5 % der Patienten waren männlich. 95,2 % der Aneurysmen waren < 30 mm, 23 (34,33 %) Patienten hatten isolierte Iliakalaneurysmen, die restlichen 44 (65,67 %) hatten Iliakalaneurysmen in Kombination mit abdominalen Aortenaneurysmen. Die gesamte Wachstumsrate aller 124 Aneurysmen war 0,56 mm/Jahr (SD = 0,9; min = 0; max = 5,18) über einen Beobachtungszeitraum von 45,06 (SD = 32,3, min = 5, max = 132) Monaten. Es konnte kein signifikanter Unterschied der Wachstumsraten in Zusammenhang mit dem Patientenalter, der Medikation, der Aneurysmaverteilung oder der Aneurysmagröße nachgewiesen werden.

Fazit Kleine IAAs mit einem Durchmesser < 30 mm neigen dazu, über Jahre stabil zu bleiben und sollten mit regelmäßigen Kontrolluntersuchungen mit bildgebenden Verfahren überwacht werden.

Zur Anwendung der DISSECT-Klassifikation bei akuter Aortendissektion Typ B

M. Schneider, J. Klocker, B. Glodny, G. Fraedrich
Medizinische Universität Innsbruck

Fragestellung Die DISSECT-Klassifikation wurde als mnemonisch-basierte Klassifikation zur Kategorisierung der Aortendissektionen von Dake et al. publiziert und beinhaltet 6 Merkmale: (M1) duration; (M2) initial tear location; (M3) size of dissected aorta; (M4) segmental extend of aortic involvement; (M5) clinical complications of dissection; (M6) thrombus within false lumen. Wir haben einerseits Anwendbarkeit, andererseits initiale prognostische Wertigkeit dieser Merkmale untersucht.

Material und Methoden Alle Patienten mit zwischen 2007 und 2016 erstdiagnostizierter akuter Aortendissektion Typ B (ATBAD), die an unserer gefäßchirurgischen Abteilung behandelt wurde, wurden eingeschlossen, retrospektiv klassifiziert und ausgewertet.

Ergebnisse Insgesamt wurden 62 konsekutive Patienten (74 % männlich; medianes Alter: 61,6 Jahre [40,9–89,2]) mit (*de novo*) ATBAD behandelt (M1), folglich alle *per definitionem* die Lokalisation des Entry in der Aorta descendens (M2). Der initiale klinische Verlauf (während des Index-Krankenhausaufenthaltes) war in 33 Fällen (53 %) kompliziert bzw. in 29 Fällen (47 %) unkompliziert (M5), wobei Männer signifikant häufiger kompliziert verliefen ($p < 0,05$) und komplizierte Verläufe tendenziell häufiger bei initial größerem Aortendurchmesser auftraten (median: 41 vs. 38 mm; $p = 0,06$) (M3). Hinsichtlich Ausdehnung der ATBAD (M4) (insgesamt: 55 % bis iliakal; 24 % bis abdominell; 21 % nur thorakal) bzw. der Flaschlumenthrombosierung (M6) zeigten sich keine Unterschiede zwischen initial komplizierter und unkomplizierter ATBAD.

Diskussion und Schlussfolgerungen Die DISSECT-Klassifikation ist für Patienten mit ATBAD einfach ableitbar, prinzipiell auch *ex post*, ist aber wohl in erster Linie eine Merkhilfe wichtiger Merkmale. Unsere vergleichende Auswertung der initial komplizierten vs. unkomplizierten Verläufe zeigte häufiger komplizierte Dissektionen bei Männern und bestätigte eine Korrelation mit größeren Aortendurchmessern.

Arterio-arterielle Interponate als Zugang für die Hämodialyse

H. Scholz
Evangelisches Krankenhaus Königin Elisabeth Herzberge, Berlin, Deutschland

Im Zeitraum von April 1994 bis April 2018 wurden 93 arterio-arterielle Interponate bei 91 Patienten als Zugang für die Hämodialyse angelegt. Die Interponate erfolgten als Schlinge, 89 mal in subklavaler und 4 mal in femoraler Position. Die Indikationen waren 17 mal Fehlende geeignete oberflächliche Venen und Verschluss aller großen tiefen Venen (V. jugularis interna, V. subclavia, V. femoralis), 18 mal nur Offenheit einer großen tiefen Vene (Belassung als Notzugang), 49 mal therapieresistente kardiale Dekompensation und 9 mal bei Bestehen einer peripheren Minderperfusion. Indikationen, Technik, Besonderheiten bei der Dialyse, Komplikationen und Langzeitergebnisse werden dargestellt.

Wie effektiv ist die Lasertherapie der Stammvarikosis (Thulium, 1940 nm, Radialfaser) – Einsatz neuer Technologie im Praxis-Alltag

J. Schreiner
Schwerpunktpraxis Gefäßchirurgie-Phlebologie Dachau, Deutschland

Einleitung Eine ELT mit einem Laser mit einer Wellenlänge 1940 nm hat gegenüber ELTs mit kürzeren Wellenlängen wie 980/1470 nm signifikante Vorteile (hohe Absorptionsrate!). Diese Wirkung geht mit einer deutlich reduzierten Generatorleistung und geringeren Temperaturen einher. Diese Praxis-Studie soll zeigen, ob die Verwendung dieser neuen Laserwellenlänge Einflüsse auf die Art und Weise einer ELT hat. Klinischen Daten zu Machbarkeit, Sicherheit und Effektivität ergeben eine Modifikation der Therapie. Behandlungsvorteile für den Patienten werden generiert.

Methode Prospektive Beobachtungsstudie aller konsekutiv mit Tm-Laser (1940 nm) und Radialfaser durchgeführter Prozeduren seit 06/2017. Standardisierte Befragung, klinische Untersuchung und Duplex prä und 1 Tag p. o., nach 3 und 6 Monaten. Daten: Demographie, Venenmorphologie, applizierte longitudinale endovenöse Energiedichte (LEED), Schmerzintensität, Analgetikabedarf, sonographischer Befund, körperliches Befinden.

Resultate Bisher 83 Prozeduren bei 65 Patienten (VSP, VSM). Die Nachuntersuchungsrate betrug am Tag 1 100 % und nach 3 Mo. 95 %. Durchschnittliche präinterventionelle Durchmesser: VSM 6,9 mm, VSP 5,1 mm (gemessen an 5 definierten Positionen in 15 Grad Antitrendelenburg). Die LEED (10–40 J/cm) betrug im Mittel 24,6 J/cm bei einer Ziehgeschwindigkeit von ca. 1mm/s. Vollständiger Verschluss bei 95 % nach 3 Monaten.

Komplikationen: alleine (sehr selten) Ekchymosen.

2016 berichtete eine Arbeitsgruppe über exzellente 1-Jahres-Verschlussraten bei ELT 1940 nm an 177 Beinen. Im 1-Jahres-Verlauf wurden keine Rekanalisationen oder weitere Komplikationen beobachtet.

Conclusio ELT (Tm, 1940 nm), Radialfaser eliminiert den Reflux effektiv (> 95 % ein Jahr p.o.) – LEED von durchschnittlich 25 J/cm ist ausreichend. Das Schmerzniveau ist niedrig. Die Reduktion der LEED verringert das Auftreten von Komplikationen. Rasche Rekonvaleszenz. Die Ergebnisse nach 3 Monaten sind vielversprechend, weitere Langzeitergebnisse werden präsentiert.

Studienpräsentation Transbrachial Access (TBA): Erfassung postinterventioneller lokaler Komplikationen nach transbrachialer Punktion zur Behandlung von arteriellen Gefäßerkrankungen mit und ohne postinterventioneller Ruhigstellung der betroffenen Extremität

E. Skrinjar¹, N. Fezoulidis², F. Taher¹, G. Wickenhauser¹, P. Dick¹, I. Mlekusch¹, K. Hirsch¹, S. Koulas¹, A. Assadian¹
¹Abteilung für Gefäßchirurgie; ²Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Wilhelminenspital, Wien

Fragestellung In zunehmendem Ausmaß werden Interventionen am Gefäßsystem transbrachial über Punktion der A. brachialis durchgeführt. Der transbrachiale Zugang ist mit einer erhöhten lokalen punktionsbedingten Komplikationsrate im Vergleich zum femoralen Zugang assoziiert, da eine postinterventionelle Ruhigstellung der oberen Extremität im Gegensatz zur unteren Extremität nur erschwert möglich ist beziehungsweise nicht standardmäßig erfolgt. Zu den Komplikationen (total 25 %) zählen lokale Hämatome (15 %), Pseudoaneurysmen (3 %), Nachblutungen (2 %), sowie Stenose oder (thrombotischer) Gefäßverschluss des Zugangsgefäßes (1 %).

Material und Methode In der Single-center, offenen, randomisierten, prospektiven Studie werden Patienten, die für eine Intervention am Gefäßsystem über Punktion der A. brachialis vorgesehen sind, eingeschlossen und in Kontroll- oder Studiengruppe randomisiert. Nach der Intervention wird bei allen Patienten ein lokaler Kompressionsverband angelegt. In der Studiengruppe wird zusätzlich durch Anlage einer Lagerungsschiene eine entsprechende Ruhigstellung des Armes für 24 Stunden gewährleistet. Bei routinemäßigen klinischen und laborchemischen Kontrollen, sowie einer duplexsonographischen Untersuchung des Punktionsareals nach Abnahme der Armschiene, werden etwaige lokale punktionsbedingte Komplikationen erfasst und dokumentiert. Bei pathologischem Befund mit Behandlungsbedarf erfolgt eine chirurgische oder interventionelle Sanierung. Die Duplexsonographie der Punktionsstelle wird im Rahmen der klinischen Nachkontrolle 6 Wochen postinterventionell wiederholt und der Befund dokumentiert.

Ergebnis Eine standardisierte Ruhigstellung der oberen Extremität nach erfolgter transbrachialer Intervention soll zu einer signifikanten Reduktion von lokalen Komplikationen führen.

Schlussfolgerung Ziel der vorliegenden Studie ist die Evaluation der Effizienz einer standardisierten Ruhigstellung hinsichtlich Reduktion von lokalen Komplikationen.

Kryokonservierte Homografts bei gefäßchirurgischen Infektionen: Ergebnisse und mögliche Ursachen von Früh- und Spätkomplikationen

C. Stringari, B. Feil, F. Mottini, S. Morandell, G. Coppi, F. Zaraca, R. Perkmann
Krankenhaus Bozen, Italien

Fragestellung Kryokonservierte Homografts werden zur Gefäßrekonstruktion und Behandlung bei Patienten mit infizierten alloplastischen Gefäßprothesen eingesetzt. Stellen Homografts eine gute Alternative zur langfristigen Lösung der Infektion dar? Sind die Misserfolge der Behandlung mit Homograft eher auf eine Progression der Infektion zurückzuführen oder können immunologische Reaktionen des Empfängers eine wichtige Rolle spielen?

Material und Methode Seit 2012 werden alle Patienten, die in unsere Abteilung einer Homograft-Implantation unterzogen werden, prospektisch gesammelt. Es werden demographische Daten, Komorbidität, Bakteriologie, perioperative Ereignisse sowie Langzeit-Follow-up evaluiert. Alle explantierten Homografts werden pathologisch und immunohistochemisch untersucht.

Es wurden 25 Homografts bei 22 Patienten implantiert. Bei 9 Patienten handelte es sich um infizierte aorto-iliakale oder -bifemorale Prothesen, 19 periphere Prothesen. Ein Patient hatte eine Infektion eines Stentgrafts. Es wurden 20 kryokonservierte arterielle Homografts, 5 kryokonserviert venöse Homografts implantiert.

Ergebnis Während des Follow-ups wurden 3 Homografts (2 kryokonservierte Arterien und eine kryokonservierte Vene) explantiert. Die Histologie des venösen Homografts, der wegen einer perianastomotischen aneurysmatischen Degeneration explantiert wurde, ergab eine akute entzündliche Reaktion mit Nekrose der gesamten Gefäßwand von der Intima bis zur Adventitia, bakterielle Absiedlungen in die Tunica muscularis und im perivasalen Bindegewebe. Ein arterieller Homograft wurde wegen Ruptur am VIII postoperativen Tag explantiert. Die Histologie ergab eine abszessbildende Entzündung, die zur Gefäßwandnekrose führte. Diese war von einem aggressiven multiresistenten E. Coli verursacht. Ein arterieller Homograft wurde 4 Jahren nach der Implantation wegen einer aneurysmatischen Degeneration explantiert. Die histologische und immunohistologische Analysen konnten ein Abstoßungsreaktion ausschließen. Die Mortalität war 22,7 % (5/22 Patienten), die Reinterventionrate betrug 24 % (6/25 Homografts).

Schlussfolgerung Bei Protheseninfekten handelt es sich um schwerwiegende Komplikationen gefäßchirurgischer Eingriffe. Insbesondere im aortofemoralen Bereich gehen sie mit einer hohen Morbidität und Mortalität einher. Die Behandlungen mit Homograft scheint bei einigen Patienten eine definitive Lösung zu sein, während in anderen, vor allem die mit MDR infizierten Keimen, Frühkomplikation auftreten können wie Graftruptur. Eine langfristige Nachsorge dieser Patienten ist wegen des erhöhten Risikos einer aneurysmatischen Degeneration notwendig.

Anwendbarkeit und frühe Resultate maßgefertigter iliakaler fenestrierter Stentprothesen

F. Taher¹, M. Uhlmann¹, J. Falkensammer^{1,2}, M. Plimon¹, A. Assadian¹

¹Wilhelminenspital, Wien; ²Sigmund-Freud-Privatuniversität, Wien

Fragestellung Gebräuchte iliakale Stentprothesen (IBDs) ermöglichen die endovaskuläre Behandlung von Iliakalaneyrismen, ohne den Blutfluss über die Arteria iliaca interna zu gefährden. Ihre technische Anwendbarkeit setzt allerdings spezielle anatomische Kriterien voraus, welche beispielsweise bei Rezidiveingriffen mit einer bereits *in situ* befindlichen Stentprothese (EVAR) oft nicht gegeben sind. Maßgefertigte iliakale fenestrierte Stentprothesen (IFDs) können in solchen Fällen eine Alternative darstellen. Diese Arbeit präsentiert 5 Implantationen von IFDs zur Demonstration der Anwendbarkeit und frühen klinischen Resultate.

Material und Methode Fünf Patienten wurden zwischen dem 1. Juli 2017 und dem 31. März 2018 an einer Abteilung für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie mit IFDs (Anaconda, Vascutek/Terumo, Inchinnan, Schottland, Großbritannien) behandelt. Demographische und

relevante anatomische Daten der Patienten, der Ablauf der Operation, sowie technische und frühe klinische Resultate werden berichtet. Repräsentative Bildausschnitte durchgeführter radiologischer Untersuchungen und intraoperativer Fluoroskopiekontrollen werden demonstriert.

Ergebnis Bei keinem der inkludierten Patienten lagen die anatomischen Voraussetzungen für die Anwendung eines IBD vor. Die Indikationen zur Operation waren Typ Ib Endoleaks (n = 3) und aortiliakale Aneurysmen (n = 2). Alle Operationen verliefen technisch erfolgreich und es traten keine perioperativen Komplikationen auf.

Schlussfolgerung Dieser Bericht über die erfolgreiche Anwendung der Anaconda-IFDs trägt zur wachsenden Erfahrung mit maßgefertigten Stentprothesen in der Aneurysmabehandlung bei. Er demonstriert eine alternative Behandlungsoption für Patienten ohne geeignete Anatomie für die Anwendung von IBDs. Die technischen und klinischen Resultate sind ermutigend und unterstützen den Einsatz dieser maßgeschneiderten Prothesen als sinnvolle Option im Repertoire des Interventionalisten.

Gender Impact on Perioperative Outcomes after Fenestrated Endovascular Aortic Repair

M. Uhlmann¹, C. Walter¹, J. Falkensammer^{1,2}, F. Taher¹, M. Plimon¹, A. Assadian¹

¹Wilhelminenspital Vienna; ²Sigmund-Freud-Private University, Vienna

Aim Gender medicine especially in complex fenestrated endovascular aortic aneurysm repair (FEVAR) has not been well investigated, yet. This retrospective single-center study primarily aims to evaluate the effects of gender on perioperative outcomes for patients treated with custom made fenestrated Anaconda (Vascutek) endografts.

Methods All patients treated with a fenestrated Vascutek Anaconda endograft between April 2013 and April 2018 at the study institute were included. In each case, preoperatively completed workup deemed the patient unfit for open surgical repair. Demographic, perioperative and follow-up data were inserted into an Excel table and subsequently used for analysis to determine the gender impact on FEVAR outcomes, with emphasis on successful exclusion of the aneurysm, length of hospital stay, major procedure related complications within a 30-day follow up period, as well as the 30-day mortality rate.

Results Within the study group 105 men and 21 women were identified (n = 126 patients). In total, the aneurysm was successfully excluded in 119 (94.4%) patients (96.2% in men vs. 85.7% in women, p = 0.057). There was no significant difference in the length of the postoperative hospital stay (17.6 days in men vs. 17.7 days in women, p=0.976) and major procedure related complications (n = 14 in men vs. n=4 in women, p = 0.496). Calculations further showed a significant difference in the 30-day mortality with 19.1% (n = 4) in women compared to 4.8% (n = 5) in men (p = 0.021).

Conclusions Endovascular repair of complex aortic aneurysms with the custom made fenestrated Anaconda graft seems to bear similar perioperative risks for men and women. However, the 30-day mortality shows significantly higher rates associated with the female gender. Further investigations may identify specific preoperative risk factors especially in women and therefore improve patient selection and treatment strategies.

Das Risiko von E-Zigaretten: Aortale Steifigkeits-Segmentierung durch Nikotin als möglicher Mechanismus der Entstehung eines abdominalen Aortenaneurysmas

M. U. Wagenhäuser^{1,2}, I. N. Schellinger³, J. Mulorz^{1,2}, J. M. Spin², M. Adam⁴, H. Schelzig¹, M. Elvers¹, P. S. Tsao², U. Raaz³
¹Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Deutschland; ²Stanford University School of Medicine, Cardiovascular Institute, Stanford, USA; ³Georg-August-Universität, Herzzentrum Göttingen, Deutschland; ⁴Heart Center, Klinik für Kardiologie, Angiologie, Pneumologie und internistische Intensivmedizin, Uniklinik Köln, Deutschland

Fragestellung Die arterielle Gefäßsteifigkeit ist ein wesentlicher Risikofaktor vieler kardiovaskulärer Erkrankungen und trägt auch

zur Entwicklung des abdominalen Aortenaneurysma (AAA) bei. Nikotin ist ein wesentlicher Risikofaktor der AAA-Entstehung. Da die Zahl der E-Zigaretten-Konsumenten stetig steigt, erscheint die Nikotin-assoziierte Steifigkeitsentwicklung in angrenzenden Aorten-Segmenten von hoher Relevanz.

Die Studie untersucht die Steifigkeits-Entwicklung in der abdominalen (AS) und thorakalen (TS) Aorta durch Nikotin und identifiziert morphologische Unterschiede zwischen den Segmenten als ursächlich für die segmental unterschiedliche Steifigkeitsentwicklung.

Material und Methode Wildtyp-Mäusen (C57BL/6) wird Nikotin durch osmotische Minipumpen über 40 Tage infundiert. Die Steifigkeit zu den Untersuchungszeitpunkten wird durch Ultraschallmessungen analysiert. Anschließend werden die Ergebnisse durch *ex vivo* Myograph-Messungen verifiziert. Die Expression Steifigkeits-assoziiierter Gene (MMP-2, MMP-9, COL1A1 und COL3A1) wird in beiden Segmenten untersucht. Schließlich werden (immuno-) histologische Färbungen und *In-situ*-Zymographien zur Aktivitätsbestimmung durchgeführt.

Ergebnis In Ultraschallmessungen konnte eine Steifigkeitszunahme über der gesamten Aorta beobachtet werden, die Zunahme im AS vs. TS ist jedoch früher zu beobachten ($p < 0,05$). Strain-Messungen verifizierten *In-vivo*-Ergebnisse und fanden auch eine Zunahme des SAS nach 10 und 40 Tagen ($p < 0,05$). In der Nikotin- vs. PBS-Gruppe waren Steifigkeits-assoziierte Gene hochreguliert (MMP-2, MMP-9, $p < 0,05$) und die MMP-Aktivität war erhöht ($p < 0,05$). Das TS vs. AS hat einen höheren Basisgehalt an Elastin. Die Applikation des MMP-2/MMP-9-Inhibitors (SB-3CT) verhinderte die Steifigkeits- und SAS-Zunahme in der Nikotin-Gruppe ($p < 0,05$).

Schlussfolgerung Die Steifigkeitsentwicklung im TS und AS ist unter Nikotin-Exposition unterschiedlich, der SAS ist hierdurch erhöht. Die Steifigkeitszunahme ist durch Elastin bedingt und lässt sich durch MMP-Inhibition verhindern. Die differentielle Steifigkeitsentwicklung im TS und AS ist durch den unterschiedlichen Elastin-Gehalt in beiden Segmenten bedingt. Ein höherer Elastin-Degradation-Ratio im AS vs. TS erhöht den SAS. Dieser Mechanismus könnte die Entstehung eines AAA begünstigen.

Rekonstruktion der A. femoralis unter Verwendung des CorMatrix-Patches

S. Wallner, V. Fajgelj, N. Taheri, H. Schulz, P. Posluszny
1. Chirurgie – Abteilung für Herz- und Gefäßchirurgie, KH Hietzing, Wien

Zielsetzung Diese Studie vergleicht den CorMatrix-Patch mit einem konventionellen Perikardpatch bei Leistenrekonstruktion im Rahmen einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (PAVK).

Material und Methoden Der CorMatrix-Patch ist eine extrazelluläre Matrix hergestellt aus dezellularisierter Dünndarmmukosa vom Schwein. Dieser wird üblicherweise als Verschluss des Perikards bei diversen Herzoperationen, aber auch als Pledget bzw. Patch zur Gewebsreparatur verwendet indem es die Neubesiedelung mit Endothelzellen fördert.

Wir berichten über 2 Fälle, bei denen der CorMatrix-Patch zur Leistenrekonstruktion verwendet wurde.

Der erste Fall handelt von einer 76-jährigen Patientin mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit (PAVK) im Stadium IIb nach Fontaine. Zusätzlich bestanden eine zerebrale arterielle Verschlusskrankheit (CAVK), eine koronare Herzkrankheit (KHK), sowie die üblichen kardiovaskulären Risikofaktoren. Eine präoperative Angiographie bestätigte die zuvor im Ultraschall diagnostizierte hochgradige Stenose der A. femoralis superficialis. Nachdem die geplante perkutane transluminale Angioplastie in Stentbereitschaft frustriert verlief, wurde die Indikation zur Leistenrekonstruktion gestellt und diese unter Verwendung eines CorMatrix-Patches (2×10 cm) komplikationsfrei durchgeführt.

Ein zweiter voroperierter Patient, männlich, mit ähnlichem Risikoprofil und Alter, erhielt ebenfalls eine Leistenrekonstruktion mit einem CorMatrix-Patch (2×10 cm) bei PAVK IIb. In diesem speziellen Fall handelte es sich um Re-Operation nach vorausgegangener Leistenrekonstruktion mittels herkömmlichen Perikardpatches vor knapp eineinhalb Jahren.

Ergebnisse Eine postoperative routinemäßig durchgeführte Leistenphonographie zeigte ein ausgezeichnetes Ergebnis mit gutem arteriellem Fluss bei beiden Patienten, selbst im Falle einer Re-Operation.

Schlussfolgerung Es sind weitere Studien, vor allem Langzeitstudien mit einem größeren Patientenkollektiv, notwendig, um diese Methode als mögliche Standardtechnik zu etablieren.

Endograft-Infektion als Folge einer sekundären aorto-duodenalen Fistel – Literaturübersicht und Fallpräsentation

C. Walter, F. Taher, H. Rieger, A. Assadian, J. Falkensammer
Wilhelminenspital, Wien

Fragestellung Endograft-Infektionen sind eine seltene und schwerwiegende Komplikation nach endovaskulärem Aortenrepair (EVAR). Bis zu einem Drittel aller Fälle sind mit aorto-enteralen Fisteln vergesellschaftet. Der vorliegende Fall mit Literaturübersicht präsentiert die Klinik, Diagnose, sowie Therapieoptionen dieser herausfordernden Pathologie.

Material und Methode Eine Literaturrecherche zu den Themen Protheseninfektionen nach EVAR, sowie aorto-duodenale Fisteln wurde durchgeführt und die Resultate im Kontext einer Fallvorstellung präsentiert. Histopathologische Befunde der Operationspräparate ergänzen die Beschreibung der chirurgischen Sanierung.

Ergebnis Endograft-Infektionen nach EVAR treten in 0,2–8 % aller Fälle auf, mit einer beschriebenen Mortalität von bis zu 30 %. Die häufigste Ausbildung aorto-enteraler Fisteln erfolgt zwischen Aorta und Duodenum. Ein 78-jähriger Patient wurde mit Verdacht auf Protheseninfekt 4 Jahre nach EVAR an unserer Abteilung vorstellig. Präoperative Untersuchungen erbrachten keinen eindeutigen Nachweis einer Infektion mit Beteiligung des Endografts. Die letztlich indizierte und durchgeführte Operation zeigte allerdings massive Zeichen der Inflammation im Bereich der Endoprothese, sowie eine unerwartete aorto-duodenale Fistel. Die chirurgische Sanierung bestand aus vollständiger Explantation der infizierten Prothese (inkl. Einsendung histopathologischer Operationspräparate), Darmübernähtung, sowie In-situ-Rekonstruktion der Aorta mittels bovinem „on-table-custom-made“ Perikard-Bifurkationsgraft.

Schlussfolgerung Routinekontrollen nach EVAR mit sorgfältiger Patientenanamnese und klinischer Untersuchung können zur Früherkennung schwerwiegender Komplikationen beitragen. Bildgebende und laborchemische Verfahren haben einen festen Stellenwert in der Diagnostik und eine gezielte antibiotische Therapie ist nicht nur bei konservativem Vorgehen empfohlen. Die präsentierte chirurgische Aortenrekonstruktion mittels bovinem Perikard kann als geeignete Alternative mit leicht verfügbarem Graftmaterial erwogen werden.

Magnetresonanztomographie zur Beurteilung der Plaque-Morphologie bei Patienten mit symptomatischer und asymptomatischer Stenose der Arteria carotis interna

W. Westreicher¹, I. Chemelli-Steingruber², A. Mayr³, E. Gizewski³, G. Fraedrich¹, B. Rantner¹

¹Universitätsklinik für Gefäßchirurgie, Medizinische Universität Innsbruck; ²CT-MRT-Institut Mödling; ³Universitätsklinik für Radiologie, Medizinische Universität Innsbruck

Hintergrund Atherosklerotische Plaques der Arteria carotis interna (ACI) tragen ein hohes Risiko für einen Schlaganfall und ein damit verbundenes Risiko für Mortalität und bleibende Behinderung. Mit der Weiterentwicklung bildgebender Verfahren wie CT und MRI wurden detaillierte Einblicke in Plaque-Morphologie und Plaque-Klassifikation verfügbar. Diese Studie zielt darauf ab, die Korrelation zwischen Magnetresonanztomographie (MRT) und Ultraschallbeurteilung bei Patienten mit symptomatischen und asymptomatischen Stenosen der ACI zu untersuchen. Dazu wird eine modifizierte American-Heart-Association- (AHA-) Plaque-Klassifikation nach Cai angewandt, um eine Zuordnung in vulnerable und stabile Plaques zu ermöglichen. Im Follow-up soll bei asymptomatischen Patienten die Beurteilung der Plaque-Morphologie über die Zeit erfasst werden.

Methoden Zwischen April 2011 und Januar 2016 wurden 92 Patienten (67 Männer, 72 %) mit einer Stenose der ACI > 50 % in die Studie eingeschlossen. Bei allen Patienten wurde eine kontrastmittelverstärkte Magnetresonanztomographie der ACI sowie des Zerebrums durchgeführt. Darüber hinaus erhielten alle Patienten zeitgleich eine Karotis-Sonographie, sowie eine neurologische Untersuchung. Die gesammelten Daten wurden verwendet, um die Plaque-Morphologie, den Grad der Stenose und mögliche Symptome zu beurteilen. Bei asymptomatischen Patienten fanden Verlaufsuntersuchungen statt.

Ergebnisse Eine signifikante Korrelation zwischen dem Cai-Plaque-Typ und der Ultraschall-Morphologie ($p = 0,032$) sowie Anzeichen einer zerebralen Ischämie ($p = 0,005$) wurde festgestellt. Eine signifikante Beziehung zwischen Cai-Plaque-Typen und Symptomen ($p = 0,141$) konnte nicht festgestellt werden. Der Zusammenhang zwischen Stenosegrad und Symptomen ($p = 0,029$) sowie Anzeichen einer zerebralen Ischämie ($p = 0,033$) erwies sich als signifikant.

Schlussfolgerung Die Bildgebung mittels Magnetresonanztomographie erlaubt eine exakte Differenzierung von Karotis-Plaques. Typ-VII-Plaques nach Cai sind möglicherweise nicht so stabil wie zuvor angenommen. Plaques der ACI können im Laufe der Zeit eine hohe Varianz in ihrer Morphologie aufweisen und erfordern somit eine engmaschige Beobachtung.

Traumatische und iatrogene Verletzungen der A. carotis – Single Center Experience

C. Xander, M. Freund, G. Fraedrich, J. Klocker
Medizinische Universität Innsbruck

Einleitung Verletzungen der A. carotis im Rahmen von Unfällen oder als Folge ärztlicher Eingriffe (Punktionen oder Operationen) sind selten. Wir berichten über unsere Erfahrungen.

Methoden Alle Patienten, die seit 01.01.2000 in unserer Institution nach traumatischen oder iatrogenen Verletzungen von Halsarterien behandelt wurden, wurden eingeschlossen. Nur Verletzungen der A. carotis wurden in diese Auswertung einbezogen. Ausschlusskriterien waren: konservatives Management (z. B. Dissektionen); Management intraoperativer Verletzungen durch andere operative

Fächer. Endpunkte waren: Letalität, Re-Intervention, neurologische Komplikationen.

Resultate Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum lediglich 12 Patienten mit traumatischen ($n = 2$) oder iatrogenen ($n = 10$) Verletzungen der A. carotis (communis: $n = 10$; interna: $n = 1$; externa: $n = 1$) behandelt. Beide traumatischen Läsionen entstanden i. R. von penetrierenden Verletzungen, die iatrogenen Läsionen als Fehllagen großlumiger Katheter (Quinton) ($n = 8$) oder intraoperativ ($n = 2$). Alle Läsionen wurden offen chirurgisch behandelt. Nur die Läsionen der A. carotis communis bzw. interna wurden rekonstruiert, entweder durch Direktnaht ($n = 10$) oder Interponat ($n = 1$). Vier Patienten verstarben, alle als Folge schwerster Grunderkrankungen, die eine Katheteranlage erforderten. Es waren keine vaskulären Re-Interventionen nötig. Ein Patient war nach Karotis-Verletzung i. R. einer HWS-Operation (vor Rekonstruktion) hemiplegisch.

Schlussfolgerungen Behandlungsbedürftige Verletzungen der A. carotis sind selten, und werden bei uns vornehmlich iatrogen durch Katheterfehllagen verursacht, deutlich seltener intraoperativ oder durch Traumen. Die Behandlung dieser Läsionen kann und sollte offen chirurgisch erfolgen, wobei bei Fehllagen großlumiger Katheter, diese bis zur OP *in situ* belassen werden sollten.

Autorenverzeichnis (nur Erstautoren)

A	G	M	Schneider M. 28
Akhavan F. 17	Garabet W. 20	Matia I. 24	Scholz H. 28
Algayerova L. 17	Gattringer S. 21	Menyhei G. 25	Schreiner J. 28
B	Gray D. 21	Metzger P. 25	Skrinjar E. 28
Bail D. 18	Gummerer M. 21	Meyer-Janiszewski Y. K. 25	Stringari C. 29
Burghuber C. 18	Günen E. 22	N	T
D	H	Neumayer C. 26	Taher F. 29
Demirel S. 18	Hacker A. 22	Nierlich P. 26	U
E	Hirsch K. 22	P	Uhlmann M. 29
Eder C. 19	Hölzenbein T. 23	Pinzetta C. 26	W
Eilenberg W.-H. 19	Huemer R. 23	Plimon M. 26	Wagenhäuser M. U. 29
Ellacuriaga San Martin J. C. 19	K	R	Wallner S. 30
Enzmann F. 20	Kabashi N. 23	Ratschiller T. 27	Walter C. 30
F	Kalteis M. 24	S	Westreicher W. 30
Falkensammer J. 20	Konstantiniuk P. 24	Schernthaner R. 27	X
	Kopp R. 24	Schmidt S. 27	Xander C. 31

■ A Randomized Trial of Early Endovenous Ablation in Venous Ulceration

Gohel MS, et al. *N Engl J Med* 2018; 378: 2105–114.

Abstract

Background: Venous disease is the most common cause of leg ulceration. Although compression therapy improves venous ulcer healing, it does not treat the underlying causes of venous hypertension. Treatment of superficial venous reflux has been shown to reduce the rate of ulcer recurrence, but the effect of early endovenous ablation of superficial venous reflux on ulcer healing remains unclear.

Methods: In a trial conducted at 20 centers in the United Kingdom, we randomly assigned 450 patients with venous leg ulcers to receive compression therapy and undergo early endovenous ablation of superficial venous reflux within 2 weeks after randomization (early-intervention group) or to receive compression therapy alone, with consideration of endovenous ablation deferred until after the ulcer was healed or until 6 months after randomization if

the ulcer was unhealed (deferred-intervention group). The primary outcome was the time to ulcer healing. Secondary outcomes were the rate of ulcer healing at 24 weeks, the rate of ulcer recurrence, the length of time free from ulcers (ulcer-free time) during the first year after randomization, and patient-reported health-related quality of life.

Results: Patient and clinical characteristics at baseline were similar in the two treatment groups. The time to ulcer healing was shorter in the early-intervention group than in the deferred-intervention group; more patients had healed ulcers with early intervention (hazard ratio for ulcer healing, 1.38; 95% confidence interval [CI], 1.13 to 1.68; $p = 0.001$). The median time to ulcer healing was 56 days (95% CI, 49 to 66) in the early-intervention group and 82 days (95% CI, 69 to 92) in the deferred-intervention group. The rate of

ulcer healing at 24 weeks was 85.6% in the early-intervention group and 76.3% in the deferred-intervention group. The median ulcer-free time during the first year after trial enrollment was 306 days (interquartile range, 240 to 328) in the early-intervention group and 278 days (interquartile range, 175 to 324) in the deferred-intervention group ($P = 0.002$). The most common procedural complications of endovenous ablation were pain and deep-vein thrombosis.

Conclusions: Early endovenous ablation of superficial venous reflux resulted in faster healing of venous leg ulcers and more time free from ulcers than deferred endovenous ablation. (Funded by the National Institute for Health Research Health Technology Assessment Program; EVRA Current Controlled Trials number, ISRCTN02335796.)

Kommentar

Eine frühe endovenöse Ablation verbesserte die Heilungschancen im Vergleich zur alleinigen Kompressionstherapie bei venösem Ulcus cruris in dieser randomisierten Studie aus Großbritannien. Wesentliche Limitationen der Studie sind allerdings, dass Patienten mit mehr als seit 6 Monaten bestehenden Ulzera ausgeschlossen und die teilnehmenden Patienten stark vorselektiert waren – die 450 randomisierten Studienteilnehmer wurden aus einer großen Gruppe von

6500 Patienten ausgewählt. Zudem wurde auch nicht untersucht, welche Methode sich am besten für die endovenöse Ablation eignet.

■ Praxisrelevanz

Bei geeigneten Patienten sollte frühzeitig an eine endovenöse Ablation bei venösem Ulcus cruris gedacht werden.

■ Omega-3 fatty acids for the primary and secondary prevention of cardiovascular disease

Abdelhamid AS, et al. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 7. Art. No.: CD003177. DOI: 10.1002/14651858.CD003177.pub3.

Abstract

Background: Researchers have suggested that omega-3 polyunsaturated fatty acids from oily fish (long-chain omega-3 (LCn3), including eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA)), as well as from plants (alpha-linolenic acid (ALA)) benefit cardiovascular health. Guidelines recommend increasing omega-3-rich foods, and

sometimes supplementation, but recent trials have not confirmed this.

Objectives: To assess effects of increased intake of fish- and plant-based omega-3 for all-cause mortality, cardiovascular (CVD) events, adiposity and lipids.

Search methods: We searched CENTRAL, MEDLINE and Embase to

April 2017, plus ClinicalTrials.gov and World Health Organization International Clinical Trials Registry to September 2016, with no language restrictions. We handsearched systematic review references and bibliographies and contacted authors.

Selection criteria: We included randomised controlled trials (RCTs) that

lasted at least 12 months and compared supplementation and/or advice to increase LCn3 or ALA intake versus usual or lower intake.

Data collection and analysis: Two review authors independently assessed studies for inclusion, extracted data and assessed validity. We performed separate random-effects meta-analysis for ALA and LCn3 interventions, and assessed dose-response relationships through meta-regression.

Main results: We included 79 RCTs (112,059 participants) in this review update and found that 25 were at low summary risk of bias. Trials were of 12 to 72 months' duration and included adults at varying cardiovascular risk, mainly in high-income countries. Most studies assessed LCn3 supplementation with capsules, but some used LCn3 or ALA-rich or enriched foods or dietary advice compared to placebo or usual diet. Meta-analysis and sensitivity analyses suggested little or no effect of increasing LCn3 on all-cause mortality (RR 0.98, 95% CI 0.90 to 1.03, 92,653 participants; 8189 deaths in 39 trials, high-quality evidence), cardiovascular mortality (RR 0.95, 95% CI 0.87 to 1.03, 67,772 participants; 4544 CVD deaths in 25 RCTs), cardiovascular events (RR 0.99, 95% CI 0.94 to 1.04, 90,378 participants; 14,737 people experienced events in 38 trials, high-quality evidence), coronary heart disease (CHD) mortality (RR 0.93, 95% CI 0.79 to 1.09,

73,491 participants; 1596 CHD deaths in 21 RCTs), stroke (RR 1.06, 95% CI 0.96 to 1.16, 89,358 participants; 1822 strokes in 28 trials) or arrhythmia (RR 0.97, 95% CI 0.90 to 1.05, 53,796 participants; 3788 people experienced arrhythmia in 28 RCTs). There was a suggestion that LCn3 reduced CHD events (RR 0.93, 95% CI 0.88 to 0.97, 84,301 participants; 5469 people experienced CHD events in 28 RCTs); however, this was not maintained in sensitivity analyses – LCn3 probably makes little or no difference to CHD event risk. All evidence was of moderate GRADE quality, except as noted. Increasing ALA intake probably makes little or no difference to all-cause mortality (RR 1.01, 95% CI 0.84 to 1.20, 19,327 participants; 459 deaths, 5 RCTs), cardiovascular mortality (RR 0.96, 95% CI 0.74 to 1.25, 18,619 participants; 219 cardiovascular deaths, 4 RCTs), and it may make little or no difference to CHD events (RR 1.00, 95% CI 0.80 to 1.22, 19,061 participants, 397 CHD events, 4 RCTs, low-quality evidence). However, increased ALA may slightly reduce risk of cardiovascular events (from 4.8% to 4.7%, RR 0.95, 95% CI 0.83 to 1.07, 19,327 participants; 884 CVD events, 5 RCTs, low-quality evidence), and probably reduces risk of CHD mortality (1.1% to 1.0%, RR 0.95, 95% CI 0.72 to 1.26, 18,353 participants; 193 CHD deaths, 3 RCTs), and arrhythmia (3.3% to 2.6%, RR 0.79,

95% CI 0.57 to 1.10, 4,837 participants; 141 events, 1 RCT). Effects on stroke are unclear.

Sensitivity analysis retaining only trials at low summary risk of bias moved effect sizes towards the null (RR 1.0) for all LCn3 primary outcomes except arrhythmias, but for most ALA outcomes, effect sizes moved to suggest protection. LCn3 funnel plots suggested that adding in missing studies/results would move effect sizes towards null for most primary outcomes. There were no dose or duration effects in subgrouping or meta-regression.

There was no evidence that increasing LCn3 or ALA altered serious adverse events, adiposity or lipids, although LCn3 slightly reduced triglycerides and increased HDL. ALA probably reduces HDL (high or moderate quality evidence).

Authors' conclusions: This is the most extensive systematic assessment of effects of omega 3 fats on cardiovascular health to date. Moderate and high quality evidence suggests that increasing EPA and DHA has little or no effect on mortality or cardiovascular health (evidence mainly from supplement trials). Previous suggestions of benefits from EPA and DHA supplements appear to spring from trials with higher risk of bias. Low-quality evidence suggests ALA may slightly reduce CVD event risk, CHD mortality and arrhythmia.

Kommentar

Ein rezenter Cochrane-Systematic-Review untersuchte die Auswirkungen des Verzehrs von zusätzlichen Omega-3-Fettsäuren im Vergleich zum normalen oder niedrigeren Verzehr auf Herz-Kreislauf Erkrankungen. Es wurden 79 randomisierten Studien mit 112.059 Teilnehmern zusammengefasst, von denen 25 Untersuchungen als sehr vertrauenswürdig eingestuft wurden. In den meisten Studien wurden Nahrungsergänzungsmitteln mit langkettigen Omega-3-Fettsäuren in Kapselform versus Placebo verglichen. In der Meta-Analyse zeigte sich kein eindeutiger Hinweis, dass die zusätzliche Einnahme

von Omega-3-Fettsäuren mittels Nahrungsergänzungsmittel das Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse, koronare Herztode, koronare Herzerkrankungsereignisse, Schlaganfall oder Herzrhythmusstörungen wesentlich reduziert.

Praxisrelevanz

Die derzeitige Datenlage unterstützt nicht die Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln mit Omega-3-Fettsäuren zur Reduktion des kardiovaskulären Risikos.

■ Edoxaban Plus Aspirin vs Dual Antiplatelet Therapy in Endovascular Treatment of Patients With Peripheral Artery Disease: Results of the ePAD Trial

Moll F, et al. *J Endovasc Ther* 2018; 25: 158–68.

Abstract

Purpose: To report a randomized study that investigated the safety (risk of major bleeds) and potential efficacy of edoxaban, an oral anticoagulant that targets the major components of arterial thrombi, to prevent loss of patency following endovascular treatment (EVT).

Methods: Between February 2012 and June 2014, 203 patients who underwent femoropopliteal EVT were randomized to receive aspirin plus edoxaban or aspirin plus clopidogrel for 3 months in the Edoxaban in Peripheral Arterial Disease (ePAD) study (ClinicalTrials.gov identifier NCT01802775). Randomization assigned 101 patients (mean age 68.0 ± 10.4 years; 67 men) to the edoxaban group and 102 patients (mean age 66.7 ± 8.6 years; 78 men) to

the clopidogrel group. The primary safety endpoint was bleeding as classified by the TIMI (Thrombolysis in Myocardial Infarction) criteria and ISTH (International Society of Thrombosis and Hemostasis) criteria; the efficacy endpoint was the rate of restenosis/reocclusion.

Results: There were no major or life-threatening bleeding events in the edoxaban group, while there were 2 major and 2 life-threatening bleeding events in the clopidogrel group by the TIMI criteria. By the ISTH classification, there was 1 major and 1 life-threatening bleeding event vs 5 major and 2 life-threatening bleeding events, respectively [relative risk (RR) 0.20, 95% confidence interval (CI) 0.02 to 1.70]. The bleeding risk was not statisti-

cally different with either treatment when assessed by TIMI or ISTH. Following 6 months of observation, there was a lower incidence of restenosis/reocclusion with edoxaban compared with clopidogrel (30.9% vs 34.7%; RR 0.89, 95% CI 0.59 to 1.34, $p = 0.643$).

Conclusions: These results suggest that patients who have undergone EVT have similar risks for major and life-threatening bleeding events with edoxaban and aspirin compared with clopidogrel and aspirin. The incidence of restenosis/reocclusion events, while not statistically different, was lower with edoxaban and aspirin, but an adequately sized trial will be needed to confirm these findings.

Kommentar

Die vorgestellte ePAD-Studie untersuchte eine antithrombotische Therapie mit Edoxaban versus Clopidogrel für 3 Monate in Patienten nach femoropoplitealer endovaskulärer Revaskularisation. Alle Patienten nahmen zusätzlich Aspirin ein. Nach 6 Monaten zeigte sich numerisch eine geringere Zahl an schweren Blutungen und Restenose in der Edoxaban-Gruppe. Allerdings war die Studie mit 203 randomisierten Patienten zu klein, um diese Frage mit ausreichender statistischer Power abschließend zu beurteilen.

■ Praxisrelevanz

Die Kombination eines neuen oralen Antikoagulans mit Aspirin könnte nach endovaskulären Interventionen eine interessante Alternative zur dualen Thrombozytenaggregationshemmung darstellen. Allerdings bedarf es noch weiterer Untersuchungen, bis eine Empfehlung ausgesprochen werden kann. Wesentlich werden hier die Ergebnisse der Voyager-Studie sein, die derzeit bei ca. 6500 Patienten Aspirin plus Rivaroxaban versus Aspirin plus Placebo nach peripherer Revaskularisation untersucht.

Korrespondenzadresse:

PD Dr. Sabine Steiner

Klinik und Poliklinik für Angiologie

Universitätsklinikum Leipzig

D-04103 Leipzig, Liebigstraße 20

E-Mail: sabine.steiner@medizin.uni-leipzig.de

Xarelto® bei TVT/PE: Das einzige NOAK mit wählbarer Dosierung*

Nach Abschätzung des individuellen Risikos können Sie nun entweder 10 mg oder 20 mg Xarelto® aus der gelben Box (RE1) zur verlängerten Rezidivprophylaxe verschreiben [1].



Im Oktober 2017 wurde Xarelto® (Rivaroxaban) 10 mg einmal täglich zur verlängerten VTE-Rezidivprophylaxe EU-weit zugelassen. Nach Beendigung der Antikoagulation beträgt die Inzidenz von TVT/LE-Rezidiven 11 % im ersten Jahr und 39,9 % in 10 Jahren [2]. Das American College of Clinical Pharmacy (ACCP) empfiehlt daher in seinen aktuellen Guidelines die Erwägung der Gabe einer zeitlich unbegrenzten Rezidivprophylaxe nach erster idiopathischer proximaler tiefer Venenthrombose im Bein (TVT) und Lungenembolie (LE) mit niedrigem oder moderatem Blutungsrisiko. Des Weiteren nach zweiter idiopathischer TVT/LE und niedrigem oder moderatem Blutungsrisiko sowie bei krebserkrankter Thrombose mit niedrigem, moderatem oder hohem Blutungsrisiko [3].

Ab 1. Juli 2018 ist Xarelto® in der gelben Box (RE1) des Erstattungskodex gelistet und steht damit Patienten in Österreich als neue Option der verlängerten Rezidivprophylaxe zur Verfügung.

Bei Patienten, bei denen das Risiko einer rezidivierenden TVT oder LE als hoch eingeschätzt wird, wie z. B. bei jenen mit komplizierten Komorbiditäten oder bei jenen, bei denen unter der verlängerten Prophylaxe mit Xarelto® 10 mg einmal

täglich eine rezidivierende TVT oder LE aufgetreten ist, sollte eine Dosierung von Xarelto® 20 mg einmal täglich in Erwägung gezogen werden [4]^a.

VTE-Risiko um 74 Prozent (RRR) verringert

Die Zulassung von Xarelto® in dieser Indikation basiert auf den Ergebnissen der randomisierten, doppelblinden und ergebnisgetriebenen Phase-III-Studie EINSTEIN CHOICE [1], an der Patienten nach vorangegangener sechs- bis zwölfmonatiger Antikoagulation aufgrund symptomatischer proximaler TVT bzw. LE teilnahmen, bei denen Unklarheit über die Notwendigkeit einer verlängerten Antikoagulation bestand. Sie erhielten zur weiterführenden Behandlung entweder Xarelto® (Rivaroxaban) in den Dosierungen 10 mg oder 20 mg (jeweils einmal täglich)^b oder Acetylsalicylsäure (Aspirin®; 100 mg einmal täglich) für bis zu 12 Monate. Patienten, für die eine verlängerte Antikoagulation in therapeutischer Dosierung unabdingbar war, wurden aus der EINSTEIN CHOICE-Studie ausgeschlossen.

Die verlängerte Rezidivprophylaxe mit Xarelto® in der niedrigen Dosierung von 10 mg einmal täglich im Anschluss an eine mindestens sechsmonatige Therapie mit gerinnungshemmenden Medi-

kamenten führte zu einer Verringerung des Risikos für VTE-Rezidive um 74 Prozent versus Aspirin® (HR 0,26; 95 %-CI: 0,14–0,47; $p < 0,001$; ITT-Population 3.365). Für Xarelto® wurde ein mit Aspirin® vergleichbares Sicherheitsprofil nachgewiesen, die Rate schwerer Blutungen (primärer Sicherheitsendpunkt) betrug in allen Gruppen weniger als ein Prozent [1].

Literatur:

1. Weitz JI et al. Rivaroxaban or aspirin for extended treatment of venous thromboembolism. *N Engl J Med* 2017; 376: 1211–22.
2. Prandoni P et al. The risk of recurrent venous thromboembolism after discontinuing anticoagulation in patients with acute proximal deep vein thrombosis or pulmonary embolism. A prospective cohort study in 1,626 patients. *Haematologica* 2007; 92: 199–205.
3. Kearon C et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: CHEST guideline and expert panel report. *Chest* 2016; 149: 315–52.
4. Aktuelle Fachinformation Xarelto® 10 mg

Fachkurzinformation siehe Seite 39

Weitere Information:



Science For A Better Life

Bayer Austria Gesellschaft m. b. H.
A-1160 Wien, Herbststraße 6–10
Tel.: 01/71146-0, Fax: 01/711 46-14

^a) Hinweise zur Therapiedauer und Dosierung von Xarelto®: siehe Fachinformation aktueller Stand, Kapitel 4.4. Wenn eine verlängerte Prophylaxe einer rezidivierenden TVT oder LE angezeigt ist (nach Abschluss einer mindestens 6-monatigen Therapie für eine TVT oder LE), beträgt die empfohlene Dosis 10 mg einmal täglich. Bei Patienten, bei denen das Risiko einer rezidivierenden TVT oder LE als hoch eingeschätzt wird, wie z. B. bei Patienten mit komplizierten Komorbiditäten, oder bei Patienten, bei denen unter der verlängerten Prophylaxe mit Xarelto® 10 mg einmal täglich eine rezidivierende TVT oder LE aufgetreten ist, sollte eine Dosierung von Xarelto® 20 mg einmal täglich in Erwägung gezogen werden.

^b) EINSTEIN CHOICE3 war nicht für einen Vergleich zwischen den beiden Xarelto®-Dosierungen ausgelegt.

* nach Abschluss einer mindestens 6-monatigen Therapie und nach Abschätzung des individuellen Risikos.

Die Behandlung thorakoabdomineller Aneurysmen mit maßgeschneiderten Stentgrafts*

Endovaskuläre Verfahren haben die Behandlung der Patienten, insbesondere jener mit Aortenaneurysmen, nachhaltig verändert. Während in der Anfangsphase der Endovaskularchirurgie mit gebrachten Aortenprothesen Morbidität und Mortalität ähnliche Werte aufwiesen wie in der offenen Chirurgie [1], liegt die 30-Tage-Mortalität mittlerweile bei maximal 5% [2–4].

Es gibt diverse Verfahren zur endovaskulären Versorgung juxtarenaler Aneurysmen, beispielsweise fenestrierte Stentgrafts (FEVAR) und Chimney-Stentgrafts (chEVAR). Liegt eine Mitbeteiligung der Nierenarterien vor, eignet sich in dringlichen Fällen insbesondere das chEVAR-Verfahren. Bei thorakoabdominellen Aneurysmen ist das chEVAR-Verfahren mit 4 Chimneys komplex und kommt selbst in Zentren mit hoher Fallzahl nur sehr selten zum Einsatz (5%) [4]. Die Therapieoption mit dem längsten Behandlungserfolg ist der Ausschluss des Aneurysmas mit einem Multibranch-Stentgraft.

JOTEC ist eines der Unternehmen, die maßgeschneiderte Multibranch-Stentgrafts zur Behandlung thorakoabdomineller Aneurysmen herstellen. Der folgende Fall betrifft ein Aortenaneurysma Typ II nach Crawford (Abb. 1). Die 78-jährige Patientin mit mehreren Risikofaktoren (koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz, arterielle Hypertonie, chronische Niereninsuffizienz) unterzog sich einem mehrzeitigen Eingriff unter Rückenmarkschutz. Alle Fälle wurden unter Vollnarkose in einem Hybrid-OP mit biplanarem Angiographiesystem, Fusionsbildgebung und verdünntem Kontrastmittel durchgeführt.

Bei der ersten Intervention kam in der proximalen Landezone ein üblicher TEVAR-Stentgraft zum Einsatz (Abb. 2). Vier Wochen später erfolgte die Implantation des maßgeschneiderten Stentgrafts. Die Konfiguration des Stentgrafts war 5-fach gebrannt: vier nach außen gerichtete Abgänge für die viszerale und renale Zielgefäße und ein nach

innen gerichteter Abgang zur Perfusion des Aneurysmasacks (Abb. 3). Zur Implantation durch die 24-F-Schleuse wurden die rechte A. femoralis com-

munis und die rechte A. axillaris offen freigelegt. Damit der Aortenbogen nicht ständig manipuliert werden musste, wurde eine 12-F-Shuttle-Schleuse transaxillär vorgeschoben.

Der Multibranch-Stentgraft wurde unter Fusionsbildgebung soweit vorgeschoben, dass er kranial der Zielgefäße zu liegen kam. Die Kontrolle der axialen Ausrichtung erfolgte anhand der beiden „E“-Markierungen auf dem Graft. In dieser Position wurden die Fusionsbildgebung und die Position der Zielgefäße ein letztes Mal kontrolliert, um dann den Stentgraft 2 cm kranial der Zielgefäße freizusetzen. Der „Squeeze-to-Release“-Mechanismus gewährleistet jederzeit bestmögliche



Abbildung 1: Präoperative CT-Untersuchung mit koronarer MIP-Rekonstruktion eines Aortenaneurysmas Typ II nach Crawford

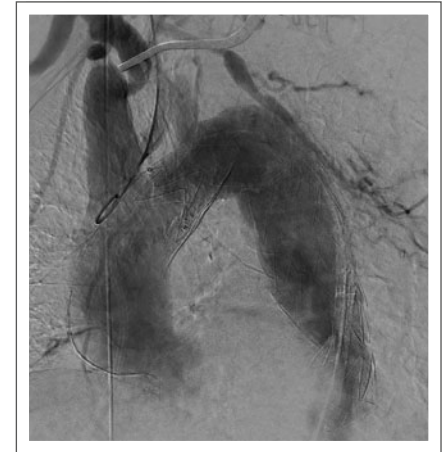


Abbildung 2: Schritt 1 – Implantation des thorakalen Stentgrafts als Vorbereitung der proximalen Landezone

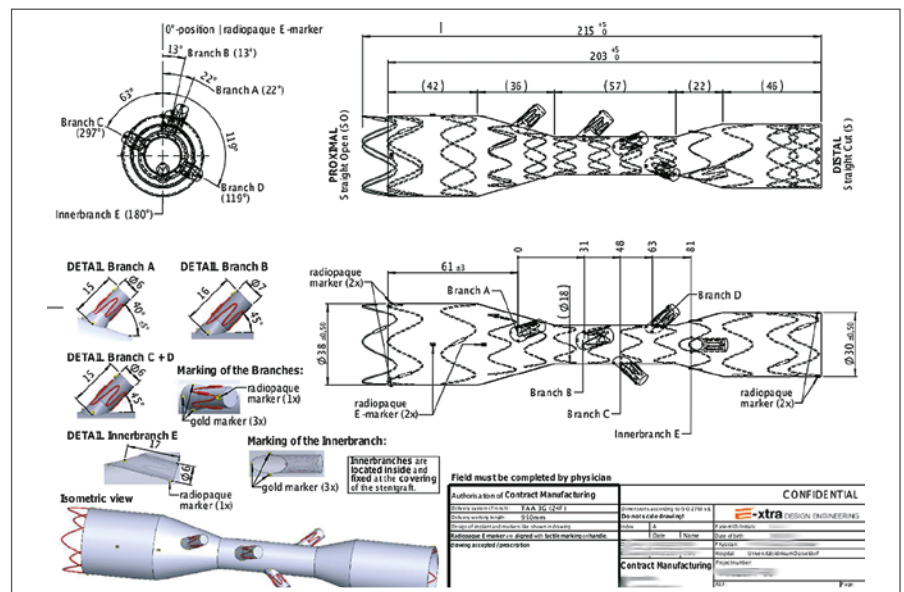


Abbildung 3: Technische Zeichnung mit den 4 nach außen gerichteten Abgängen für die viszerale und renale Gefäße und dem einen nach innen gerichteten Abgang zur Perfusion des Aneurysmasacks

*Dieser Artikel wurde mit Genehmigung von BIBA Publishing aus der englischen Originalversion, erschienen in Vascular News, Educational Supplement, September 2017, übersetzt.

Kontrolle, während der Stentgraft freigesetzt wird. Nach Entfernung des Einführsystems wurden die A. iliaca interna und A. femoralis wieder perfundiert.

Über die 12-F-Shuttle-Schleuse wurde eine steuerbare 7-F-Schleuse eingebracht, um die Abgänge zu kanülieren. Alle Gefäßkanülierungen erfolgten unter Fusionsbildgebung, um den Kontrastmittelbedarf so gering wie möglich zu halten (Abb. 4).

Die korrekte Lage im Lumen wurde durch Injektion einer geringen Kontrastmittelmenge (2 ml) bestätigt. Nach Positionierung eines steifen Führungsdrahtes erfolgte der Anschluss des Ziel-



Abbildung 4: Kanülierung der rechten Nierenarterie mittels Fusionsbildgebung. Der Führungskatheter verläuft durch das Ostium der rechten Nierenarterie (violetter Kreis).

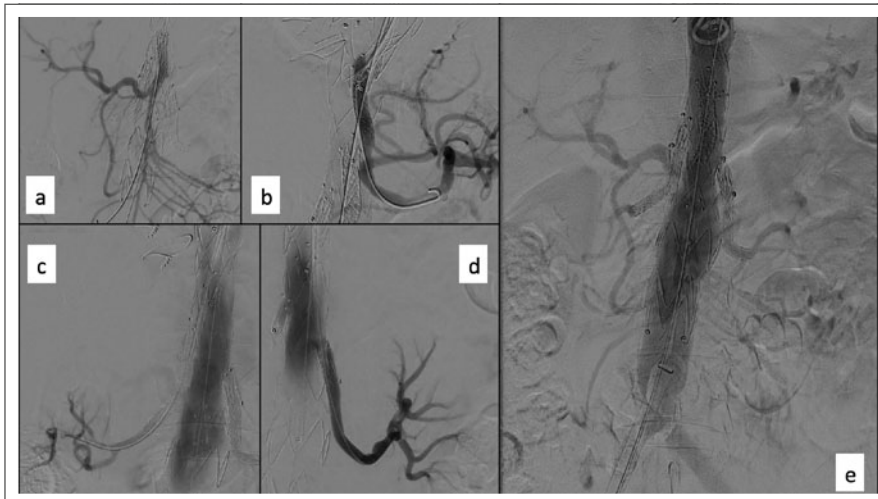


Abbildung 5: Kanülierung und Verbindung der Zielgefäße mit den Abgängen des Stentgrafts. (a) A. mesenterica superior; (b) Truncus coeliacus; (c) A. renalis dextra; (d) A. renalis sinistra; (e) Abschlussangiogramm mit Perfusion des Aneurysmasackes über den dorsalen Perfusionsabgang

gefäßes mit einem ballonexpandierbaren Stentgraft (JOTEC E-ventus BX), der innerhalb des Abgangs aufgeweitet („gebördelt“) wurde. Sämtliche Gefäße wurden soweit wie möglich intubiert, ohne dabei den ersten Gefäßabgang des Zielgefäßes zu verschließen. Begonnen wurde mit der A. renalis sinistra (Abb. 5d), anschließend folgte die A. renalis dextra (Abb. 5c), A. mesenterica superior (Abb. 5a) und schließlich der Truncus coeliacus (Abb. 5b). Im Abschlussangiogramm (Abb. 5e) waren alle Zielgefäße perfundiert, und mit Ausnahme der Leckage durch den Perfusionsabgang zeigte sich kein weiteres Leck. Insgesamt wurden 68 ml Kontrastmittel benötigt.

Nach unauffälligem Verlauf wurde die Patientin entlassen und 6 Wochen später erneut zur OP aufgenommen. Der Perfusionsabgang wurde unter Lokalanästhesie durch mindestens 30-minütigen Balloneinsatz verschlossen. Da es zu keiner spinalen Ischämie kam, wurde der Perfusionsabgang dauerhaft mit einem Amplatzer-Okkluder verschlossen.

In Fällen, in denen für die distale Landzone eine Y-Prothese benötigt wird, arbeiten wir ohne Perfusionsabgang, sondern unterteilen aus Gründen des Rückenmarkschutzes den Eingriff in eine dritte Intervention auf.

Die erste postoperative CT-Untersuchung erfolgte 6 Wochen nach Verschluss des Perfusionsabgangs und zeigte ein komplett ausgeschaltetes Aneurysma mit normaler Perfusion der renoviszeralen Arterien (Abb. 6).

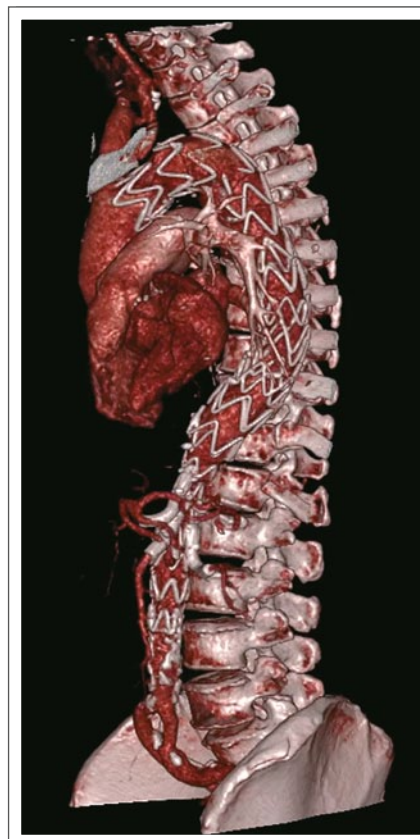


Abbildung 6: Postoperative CT-Untersuchung mit Nachweis des vollständigen Aneurysmaverschlusses und normaler Perfusion der Zielgefäße

In unserem Universitätsklinikum erfolgt die Kontrollbildgebung nach 6 Monaten mittels kontrastmittelverstärktem Ultraschall, nach 12 Monaten mittels CT-Angiographie und anschließend alle 6 Monate im Wechsel.

Literatur:

1. Greenberg RK, Lytle B. Endovascular repair of thoracoabdominal aneurysms. *Circulation* 2008; 117: 2288–96.
2. Fernandez CC, Sobel JD, Gasper WJ, et al. Standard off-the-shelf versus custom-made multibranched thoracoabdominal aortic stent grafts. *J Vasc Surg* 2016; 63: 1208–15.
3. Bisdas T, Donas KP, Bosiers MJ, et al. Custom-made versus off-the-shelf multibranched endografts for endovascular repair of thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2014; 60: 1186–95.
4. Budtz-Lilly J, Wanhainen A, Eriksson J, Mani K. Adapting to a total endovascular approach for complex aortic aneurysm repair: Outcomes after fenestrated and branched endovascular aortic repair. *Vasc Surg* 2017;66: 1349–56.

Autoren:

PD Dr. med. Alexander Oberhuber
Univ.-Prof. Dr. med. Hubert Schelzig
Klinik für Gefäß- und Endovaskularchirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Deutschland

Weitere Informationen:

JOTEC GmbH, a fully owned subsidiary of CryoLife, Inc.
Lotzenäcker 23, D-72379 Hechingen
www.jotec.com

Zero-Gravity – verbesserter Strahlenschutz ohne Gewichtsbelastung für den Körper

Zero-Gravity bietet besseren Strahlenschutz als herkömmliche Röntgenschrürzen und hilft gleichzeitig, Ermüdungserscheinungen und orthopädische Belastungen bei Ärztinnen, Ärzten und beim Assistenzpersonal im Eingriffsraum zu vermeiden. Das schwebende Strahlenschutzsystem wurde von TIDI-Products, einem der führenden Hersteller innovativer Produkte zum Strahlenschutz, entwickelt und wird von BIOTRONIK, einem der weltweit agierenden europäischen Hersteller kardio- und endovaskulärer Medizintechnik, vertrieben.

Untersuchungen zeigen, dass bei Verwendung herkömmlicher Bleischürzen strahlungssensible Körperbereiche schlecht geschützt bleiben, auch wenn diese zusätzlich mit Acryl-Blei-Schutzeinrichtungen kombiniert waren. Der Einsatz von Zero-Gravity hingegen führte zu einer Reduktion der Strahlenbelastung von 94 % im Augenbereich, 87 % im Schläfenbereich, 100 % am Hals, 89–98 % am Oberarm und 93–95 % im Schienbeinbereich [5].

Im Vergleich zu konventioneller Röntgenschrürzen schützt Zero Gravity nicht nur einen größeren Teil des Körpers, sondern verwendet in allen Bereichen auch höhere Bleigleichwerte.

Eine der größten arbeitsmedizinischen Gefahren für interventionell arbeitendes medizinisches Personal stellt die beruflich bedingte Strahlenexposition dar. Studien zur Strahlenbelastung bei medizinischem Personal haben gezeigt, dass die kumulierte Strahlendosis und das damit verbundene erhöhte Krebsrisiko in der Gruppe der interventionell tätigen Ärztinnen und Ärzte am höchsten ist [1, 2].

Das Tragen schwerer Bleischürzen zum Schutz vor ionisierender Strahlung führt zudem häufig zu orthopädischen Komplikationen oder sogar zu chronischen Beschwerden im Bereich der Wirbelsäule [3, 4].

TIDI-Products und BIOTRONIK bieten dafür eine Lösung an:

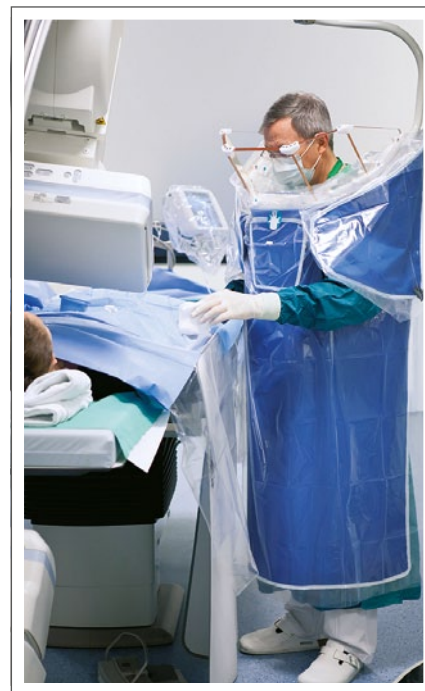
Ein Körperschild mit einem Bleigleichwert von bis zu 1 mm und ein durchsichtiger Blei-Acrylglas-Kopfschutz mit einem Bleigleichwert von 0,5 mm hängen an einer Schiene, die an einem fahrbaren Sockel oder an der Decke befestigt ist. So ist der menschliche Körper keiner Gewichtsbelastung ausgesetzt und das medizinische Fachpersonal kann sich während der operativen Prozedur im Eingriffsraum weitestgehend frei bewegen und wird dabei gleichzeitig durch das schwebende Zero-Gravity-System vor Strahlung geschützt.

Die Gesundheitsgefährdung der mit Röntgenstrahlung arbeitenden Personen wird somit reduziert und Ermüdungserscheinungen werden durch die Gewichtsentslastung gesenkt. Dank des schwebenden Systems bleiben die volle Bewegungsfreiheit und der uneingeschränkte Zugang zum Patienten am OP-Tisch erhalten. In Situationen, in denen der Röntgenschutz nicht benötigt wird, kann dieser ganz einfach vom Körper gelöst und bei Bedarf wieder angelegt werden – ohne Beeinträchtigung der Sterilität.

Mehr Sicherheit und Komfort für das medizinische Fachpersonal

Das Zero-Gravity-System bietet hohen Strahlenschutz, ohne Belastung des Körpers durch das Gewicht schwerer Röntgenschrürzen:

- Verbesserter Schutz des Kopfbereichs gegen Röntgenstrahlen, die nachgewiesenermaßen ein erhöhtes Krebsrisiko darstellen.
- Reduktion der Strahlenexposition an Augen und Kopf um bis zu 94 %.
- Gewichtsentslastung von Rücken und Gelenken, zur Vorbeugung von orthopädischen Beschwerden.



Zero-Gravity wird die Arbeit in den OP-Räumen revolutionieren und das Strahlenrisiko deutlich senken. Damit leistet Zero-Gravity einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der arbeitsmedizinischen Bedingungen und der Arbeitssicherheit bei Interventionen.

Literatur:

1. Roguin A, Goldstein J, Bar O, Goldstein JA. Brain and neck tumors among physicians performing interventional procedures. *Am J Cardiol* 2013; 111: 1368–72.
2. El-Sayed T, Patel AS, Cho JS, Kelly JA, Ludwinski FE, Saha P, et al. Radiation induced DNA damage in operators performing endovascular aortic repair. *Circulation* 2017; 136: 2406–16.
3. Klein LW, Miller DL, Balter S, Laskey W, Haines D, et al. Occupational health hazards in the interventional laboratory: Time for a safer environment. *J Vasc Interv Radiol* 2009; 20 (7 Suppl): S278–83.
4. Andreassi MG, Piccaluga E, Guagliumi G, Del Greco M, Gaita F, Picano E. Occupational health risks in cardiac catheterization laboratory workers. *Circ Cardiovasc Interv* 2016; 9: e003273. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.003273.
5. Savage C, Seale TMIV, Shaw CJ, Bruner PA, Marichal D, Rees CR. Evaluation of a suspended personal radiation protection system vs. conventional apron and shields in clinical interventional procedures. *Open J Radiol* 2013; 3: 143–51.

Weitere Informationen:

BIOTRONIK Vertriebs-GmbH
Dipl.-Ing. Georg Schöniß
EURO PLAZA, Gebäude G
A-1120 Wien, Am Euro Platz 2, Stiege 2
E-Mail: georg.schoenig@biotronik.com
www.biotronik.at/zero-gravity

BIOTRONIK
excellence for life

Xarelto 10 mg/15 mg/20 mg Filmtabletten (Vor Verschreibung bitte die Fachinformation beachten).

▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Dies ermöglicht eine schnelle Identifizierung neuer Erkenntnisse über die Sicherheit. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung zu melden. Hinweise zur Meldung von Nebenwirkungen, siehe Abschnitt 4.8.

Qualitative und Quantitative Zusammensetzung: Wirkstoff: 10 mg/15 mg/20 mg Rivaroxaban. Sonstige Bestandteile: *Tablettenkern:* Mikrokristalline Cellulose, Croscarmellose-Natrium, Lactose-Monohydrat, Hypromellose, Natriumdodecylsulfat, Magnesiumstearat; *Filmüberzug:* Macrogol 3350, Hypromellose, Titandioxid (E 171), Eisen(III)-oxid (E 172). **Sonstige Bestandteile mit bekannter Wirkung:** Jede 10 mg/15 mg/20 mg Filmtablette enthält 26,51 mg/24,13 mg/ 21,76 mg Lactose (als Monohydrat). **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Antithrombotische Mittel, direkte Faktor-Xa-Inhibitoren, ATC-Code: B01AF01 **Anwendungsgebiete:** 10 mg:

Zur Prophylaxe venöser Thromboembolien (VTE) bei erwachsenen Patienten nach elektiven Hüft- oder Kniegelenkersatzoperationen. Behandlung von tiefen Venenthrombosen (TVT) und Lungenembolien (LE) sowie Prophylaxe von rezidivierenden TVT und LE bei Erwachsenen. 15 mg/20 mg: Prophylaxe von Schlaganfällen und systemischen Embolien bei erwachsenen Patienten mit nicht-valvulärem Vorhofflimmern und einem oder mehreren Risikofaktoren, wie kongestiver Herzinsuffizienz, Hypertonie, Alter ab 75 Jahren, Diabetes mellitus, Schlaganfall oder transitorischer ischämischer Attacke in der Anamnese. Behandlung von tiefen Venenthrombosen (TVT) und Lungenembolien (LE) sowie Prophylaxe von rezidivierenden TVT und LE bei Erwachsenen. Besondere Patientengruppen (für 15 mg / 20 mg): für Patienten mit einer mittelschweren oder schweren Nierenfunktionsstörung sowie für Patienten mit einer TVT/LE, deren abgeschätztes Blutungsrisiko überwiegt, gelten spezielle Dosisempfehlungen. Patienten, die kardiovertiert werden sollen: Bei Patienten, bei denen eine Kardioversion erforderlich sein kann, kann die Behandlung mit Xarelto 15 mg / 20 mg begonnen oder fortgesetzt werden. Patienten mit nicht valvulärem Vorhofflimmern, die sich einer PCI (perkutane Koronarintervention) mit Stentimplantation unterziehen: Bei Patienten mit nicht valvulärem Vorhofflimmern, die eine orale Antikoagulation benötigen und sich einer PCI mit Stentimplantation unterziehen, gibt es begrenzte Erfahrungen mit einer reduzierten Dosis von 15 mg Xarelto einmal täglich (oder 10 mg Xarelto einmal täglich bei Patienten mit mittelschwerer Nierenfunktionsstörung [Kreatinin-Clearance 30–49 ml/min]) in Kombination mit einem P2Y12-Inhibitor für die Dauer von maximal 12 Monaten.

Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der sonstigen Bestandteile; akute, klinisch relevante Blutungen; Läsionen oder klinische Situationen mit einem signifikanten Risiko einer schweren Blutung; die gleichzeitige Anwendung von anderen Antikoagulanzen, außer in der speziellen Situation der Umstellung der Antikoagulationstherapie oder wenn UFH in Dosen gegeben wird, die notwendig sind, um die Durchgängigkeit eines zentralvenösen oder arteriellen Katheters zu erhalten; Lebererkrankungen, die mit einer Koagulopathie und einem klinisch relevanten Blutungsrisiko, einschließlich zirrhotischer Patienten mit Child Pugh B und C, verbunden sind; Schwangerschaft u. Stillzeit. **Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen:** Eine klinische Überwachung in Übereinstimmung mit der antikoagulatorischen Praxis wird während der gesamten Behandlungsdauer empfohlen. Die Gabe von Xarelto sollte bei Auftreten einer schweren Blutung unterbrochen werden. Mit zunehmendem Alter kann sich das Blutungsrisiko erhöhen. Xarelto muss beim ersten Auftreten von schwerem Hautausschlag oder jedem anderen Anzeichen von Überempfindlichkeit in Verbindung mit Schleimhautläsionen abgesetzt werden. *Nicht empfohlen:* bei Patienten mit einer schweren Nierenfunktions-

einschränkung (Kreatinin-Clearance < 15 ml/min); bei Patienten, die gleichzeitig eine systemische Behandlung mit Wirkstoffen, die gleichzeitig stark CYP3A4 und P-gp inhibieren, z. B. Azol-Antimykotika oder HIV-Proteaseinhibitoren, erhalten; bei Patienten mit erhöhtem Blutungsrisiko; bei Patienten, die gleichzeitig starke CYP3A4 Induktoren erhalten, es sei denn der Patient wird engmaschig auf Anzeichen oder Symptome einer Thrombose überwacht; *Nicht empfohlen aufgrund des Fehlens von Daten:* bei Patienten unter 18 Jahren; bei Patienten, die gleichzeitig mit Dronedaron behandelt werden; bei Patienten mit künstlichen Herzklappen; bei Patienten mit einer LE, die hämodynamisch instabil sind oder eine Thrombolyse oder pulmonale Embolektomie benötigen. Mit Vorsicht empfohlen: bei Patienten mit erhöhtem Blutungsrisiko; bei Patienten mit einer schweren Nierenfunktionsstörung (Kreatinin-Clearance 15–29 ml/min) oder mit einer mittelschweren Nierenfunktionsstörung (Kreatinin-Clearance 30–49 ml/min), wenn gleichzeitig andere Arzneimittel eingenommen werden, die zu erhöhten Rivaroxaban-Plasmaspiegeln führen; bei Patienten, die gleichzeitig auf die Gerinnung wirkende Arzneimittel erhalten; bei der Anwendung von neuraxialer Anästhesie oder Spinal/Epiduralanästhesie; Bei Patienten mit dem Risiko einer ulzerativen gastrointestinalen Erkrankung kann eine prophylaktische Behandlung erwogen werden. Obwohl die Behandlung mit Rivaroxaban keine Routineüberwachung der Exposition erfordert, können die mit einem kalibrierten Anti-Faktor Xa-Test bestimmten Rivaroxaban-Spiegel in Ausnahmefällen hilfreich sein. Xarelto enthält Lactose. **Nebenwirkungen:** Häufig: Anämie, Schwindel, Kopfschmerzen, Augeneinblutungen, Hypotonie, Hämatome, Epistaxis, Hämoptysie, Zahnfleischbluten, gastrointestinale Blutung, gastrointestinale und abdominale Schmerzen, Dyspepsie, Übelkeit, Verstopfung, Durchfall, Erbrechen, Transaminasenanstieg, Pruritus, Hautrötung, Ekchymose, kutane und subkutane Blutung, Schmerzen in den Extremitäten, Blutung im Urogenitaltrakt (Menorrhagie – sehr häufig bei Frauen < 55 Jahre bei der Behandlung der TVT, LE sowie Prophylaxe von deren Rezidiven), Einschränkung der Nierenfunktion, Fieber, periphere Ödeme, verminderte Leistungsfähigkeit, Blutung nach einem Eingriff (einschl. postoperativer Anämie und Wundblutung), Bluterguss, Wundsekretion. *Gelegentlich:* Thrombozytose, Thrombozytopenie, allergische Reaktion, allergische Dermatitis, Angioödem und allergisches Ödem, zerebrale und intrakranielle Blutungen, Synkope, Tachykardie, trockener Mund, Leberfunktionsstörung, Anstieg von Bilirubin, Anstieg von alkalischer Phosphatase im Blut, Anstieg der GGT, Urtikaria, Hämarthros, sich unwohl fühlen, Anstieg von: LDH, Lipase, Amylase. *Selten:* Gelbsucht, Anstieg von konjugiertem Bilirubin (mit oder ohne gleichzeitigen ALT Anstieg), Cholestase, Hepatitis (einschließlich hepatozelluläre Schädigung), Blutung in einen Muskel, lokale Ödeme, vaskuläres Pseudoaneurysma. *Sehr selten:* Anaphylaktische Reaktionen einschließlich anaphylaktischer Schock, Stevens-Johnson-Syndrom/ toxisch epidermale Nekrolyse, DRESS-Syndrom. *Nicht bekannt:* Kompartmentsyndrom oder (akutes) Nierenversagen als Folge einer Blutung. **Inhaber der Zulassung:** Bayer AG, 51368 Leverkusen, Deutschland **Verschreibungs-/ Apothekenpflicht:** Rezeptpflichtig (NR), apothekenpflichtig.

Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen und Gewöhnungseffekten sind den veröffentlichten Fachinformationen zu entnehmen.

Stand der Information: 07/2018
Falls Sie weitere Informationen über das Arzneimittel wünschen, setzen Sie sich bitte mit dem örtlichen Vertreter des pharmazeutischen Unternehmers in Verbindung: Österreich, Bayer Austria Ges.m.b.H., Tel: +43-(0)1-711 460

Weitere Angaben zu Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstigen Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit, Nebenwirkungen und Gewöhnungseffekten sind den veröffentlichten Fachinformationen zu entnehmen.

Stand der Information: 07/2018

Falls Sie weitere Informationen über das Arzneimittel wünschen, setzen Sie sich bitte mit dem örtlichen Vertreter des pharmazeutischen Unternehmers in Verbindung: Österreich, Bayer Austria Ges.m.b.H., Tel: +43-(0)1-711 460

Fachkurzinformation zum Inserat auf der 2. Umschlagseite

LIXIANA 15 mg Filmtabletten, LIXIANA 30 mg Filmtabletten, LIXIANA 60 mg Filmtabletten.

▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Dies ermöglicht eine schnelle Identifizierung neuer Erkenntnisse über die Sicherheit. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung zu melden. Hinweise zur Meldung von Nebenwirkungen siehe Abschnitt 4.8.

Qualitative und quantitative Zusammensetzung: Jede Filmtablette enthält 15mg/30 mg/60mg Edoxaban (als Tosilat). Liste der sonstigen Bestandteile: *Tablettenkern:* Mannitol (E 421), vorverkleisterte Stärke, Crospovidon, Hypromellose, Magnesiumstearat (E 470b); *Filmüberzug:* Hypromellose (E 464), Macrogol 8000, Titandioxid (E 171), Talkum, Carnaubawachs, Eisen(III)-oxid x H₂O (E 172), Eisen(III)-oxid (E 172). **Pharmakotherapeutische Gruppe:** Andere antithrombotische Mittel, ATC-Code: B01AF03. **Anwendungsgebiete:** Prophylaxe von Schlaganfällen und systemischen Embolien bei erwachsenen Patienten mit nichtvalvulärem Vorhofflimmern (NVAf) und einem oder mehreren Risikofaktoren wie kongestiver Herzinsuffizienz, Hypertonie, Alter ≥ 75 Jahren, Diabetes mellitus, Schlaganfall oder transitorischer ischämischer Attacke (TIA) in der Anamnese. Behandlung von tiefen Venenthrombosen (TVT) und Lungenembolien (LE) sowie Prophylaxe von rezidivierenden TVT und LE bei Erwachsenen (siehe Abschnitt 4.4 für Hinweise zu hämodynamisch instabilen LE-Patienten).

Gegenanzeigen: Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile. Klinisch relevante akute Blutung; Lebererkrankungen, die mit Koagulopathie und klinisch relevantem Blutungsrisiko einhergehen. Läsionen oder klinische Situationen, wenn diese als signifikantes Risiko für eine schwere Blutung angesehen werden. Dies können unter anderem akute oder kürzlich aufgetretene gastrointestinale Ulzerationen, maligne Neoplasien mit hohem Blutungsrisiko, kürzlich aufgetretene Hirn- oder Rückenmarksverletzungen, kürzlich durchgeführte chirurgische Eingriffe an Gehirn, Rückenmark oder Augen, kürzlich aufgetretene intrakranielle Blutungen, bekannte oder vermutete Ösophagusvarizen, arteriovenöse Fehlbildungen, vaskuläre Aneurysmen oder größere intraspinale oder intrazerebrale vaskuläre Anomalien sein. Nicht eingestellte schwere Hypertonie. Die gleichzeitige Anwendung von anderen Antikoagulanzen, z.B. unfractionierte Heparine (UFH), niedermolekulare Heparine (Enoxaparin, Dalteparin etc.), Heparinderivate (Fondaparinux etc.), orale Antikoagulanzen (Warfarin, Dabigatranetexilat, Rivaroxaban, Apixaban etc.), außer in der speziellen Situation der Umstellung der oralen Antikoagulationstherapie (siehe Abschnitt 4.2) oder wenn UFH in Dosen gegeben wird, die notwendig sind, um die Durchgängigkeit eines zentralvenösen oder arteriellen Katheters zu erhalten (siehe Abschnitt 4.5). Schwangerschaft und Stillzeit (siehe Abschnitt 4.6).

Die Informationen zu den Abschnitten Dosierung und Art der Anwendung, besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen, Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit, Auswirkungen auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen sowie Nebenwirkungen, Gewöhnungseffekte und Überdosierung sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.

Inhaber der Zulassung: Daiichi Sankyo Europe GmbH, Zielstattstraße 48, 81379 München, Deutschland. **Verschreibungspflicht/Apothekenpflicht:** Rezept- und apothekenpflichtig. **Stand der Information:** August 2018. Falls Sie weitere Informationen über das Arzneimittel wünschen, setzen Sie sich bitte mit dem örtlichen Vertreter des pharmazeutischen Unternehmers in Verbindung. Österreich: Daiichi Sankyo Austria GmbH; Tel: +43-(0) 1 485 86 42 0

DENN JEDER PATIENT IST EINZIGARTIG



Mehr als 3.000
erfolgreiche
Implantationen

E-xtra DESIGN ENGINEERING

Bereits mehr als 3.000 erfolgreiche Implantationen: Profitieren auch Sie und Ihre Patienten von einer maßgeschneiderten Lösung, die wir Ihnen mit einer Produktionszeit von nur 18 Tagen bereitstellen. Alle individuellen Lösungen sind zudem mit den Standardprodukten von JOTEC kombinierbar. Dies bietet Ihnen die idealen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Therapie.

Weitere Informationen zum E-xtra DESIGN ENGINEERING erhalten Sie unter www.jotec.com