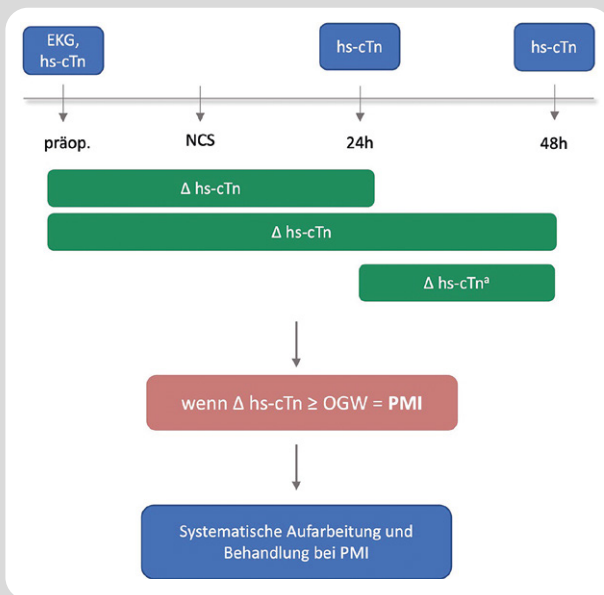


Zeitschrift für Gefäßmedizin

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



Empfehlung zum Einsatz kardialer Biomarker in der ESC-Leitlinie für perioperatives Management von Patienten bei nicht-kardiochirurgischen Operationen: Herausforderungen und Chancen

M. Muthspiel, P. Hillinger, H. Alber, J. Falkensammer, M. Frossard, B. Gustorff, J. Holfeld, B. Kabon, J. Knotzer, K. Huber, A. Duma

RUBRIKEN

News-Screen

Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft
für Phlebologie und
dermatologische Angiologie



Offizielles Organ des Österreichischen
Verbandes für Gefäßmedizin



Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft für
Internistische Angiologie (ÖGIA)



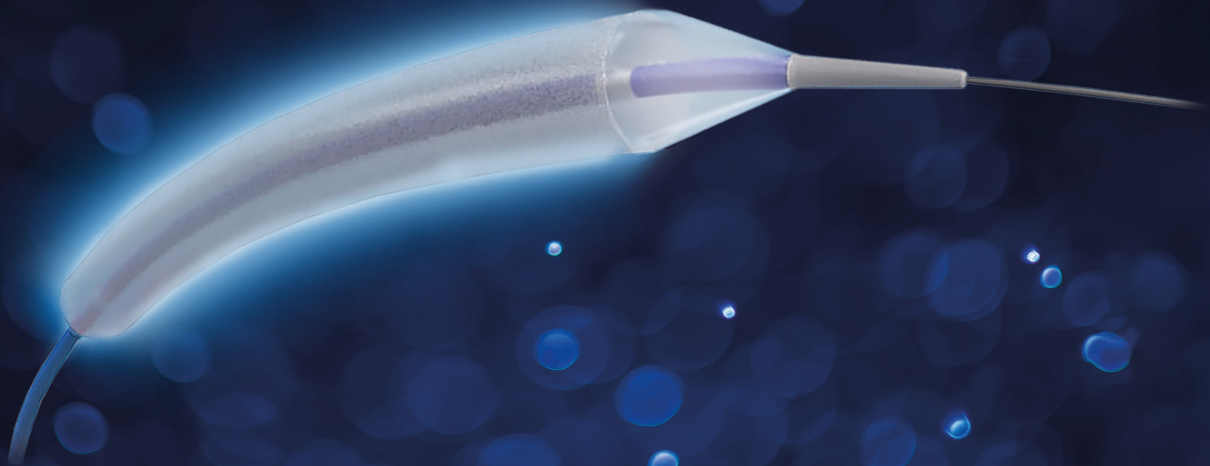
www.kup.at/gefaessmedizin

Indexed in
EMBASE/COMPENDEX/GEODATABASE/SCOPUS



A class of its own!

The only DEB to offer sustained limus release with a therapeutic effect up to 90 days*



* Drug concentration evident in MicroReservoirs and tissue - Data on file at M.A Med Alliance SA.

For Healthcare Professionals Only. Please contact your local Cordis representative for more information. Cordis and Cordis LOGO are trademarks of Cordis and may be registered in the US and/or in other countries.

MD CE 0344

© 2023 M.A. Med Alliance SA. SELUTION SLR is a trademark of M.A. Med Alliance SA.
SELUTION SLR - Sirolimus Eluting PTCA & PTA Balloon Catheters - CE Mark Approved. Not available for sale in the United States.

5 Brief der Herausgeber

T. Gary, B. Weber

6 Empfehlung zum Einsatz kardialer Biomarker in der ESC-Leitlinie für perioperatives Management von Patienten bei nicht-kardiochirurgischen Operationen: Herausforderungen und Chancen

M. Muthspiel, P. Hillinger, H. Alber, J. Falkensammer, M. Frossard, B. Gustorff, J. Holfeld, B. Kabon, J. Knotzer, K. Huber, A. Duma

Rubriken

12 News-Screen

14 Hinweise für Autoren

Titelbild: Algorithmus zur präoperativen Risikostratifizierung für Patienten der Mittel- und Hochrisikogruppe vor nicht-kardiochirurgischen Operationen mit mittlerem und hohem Risiko. Mod. nach [1]. © P. Hillinger et al. Aus M. Muthspiel et al., Empfehlung zum Einsatz kardialer Biomarker in der ESC-Leitlinie für perioperatives Management von Patienten bei nicht-kardiochirurgischen Operationen: Herausforderungen und Chancen, Abb. 1, S. 8.

Impressum

Offizielles Organ des Österreichischen
Verbandes für Gefäßmedizin

Offizielles Organ der Österreichischen
Gesellschaft für Internistische Angiologie (ÖGIA)

Offizielles Organ der Österreichischen
Gesellschaft für Phlebologie und dermatologische
Angiologie

Herausgeber/Chefredaktion:

Assoz.-Prof. PD Dr. Thomas Gary
Klinische Abteilung für Angiologie
Universitätsklinik für Innere Medizin
LKH-Univ.-Klinikum Graz
A-8036 Graz, Auenbruggerplatz 15
E-Mail: thomas.gary@medunigraz.at

Ap.-Prof. PD Dr. Dr. Benedikt Weber,
MAS, CAS, FEBDV
Universitätsklinik für Dermatologie
Medizinische Universität Wien
A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20
E-Mail: benedikt.weber@meduniwien.ac.at

Medieninhaber, Verleger, Anzeigen, Vertrieb:

Krause & Pachernegg GmbH,
Verlag für Medizin und Wirtschaft
A-3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21
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

Verlagsort: A-3003 Gablitz

Erscheinungsweise: Bis zu 4× im Jahr

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

Urheberrecht: Mit der Annahme eines Beitrages
zur Veröffentlichung erwirbt der Verlag vom Au-
tor alle Rechte, insbesondere das Recht der wei-
teren Vervielfältigung zu gewerblichen Zwecken
mithilfe fotomechanischer oder anderer Verfah-
ren. Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen
einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urhe-
berrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht
ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen
ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustim-
mung des Verlages. Dies gilt insbesondere für
Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzun-
gen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung
und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag,
Funk- und Fernsehsendungen, in Magnetton-

verfahren oder auf ähnlichem Wege bleiben vor-
behalten.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handels-
namen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeit-
schrift berechtigt auch ohne besondere Kenn-
zeichnung nicht zu der Annahme, dass solche
Namen im Sinne der Warenzeichen- und
Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrach-
ten wären und daher von jedermann benützt
werden dürfen.

Für Angaben über Dosierungshinweise und Ap-
plikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr
übernommen werden. Derartige Angaben müs-
sen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall an-
hand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit
überprüft werden.

Alle namentlich gekennzeichneten Beiträge spie-
geln nicht unbedingt die Meinung der Redaktion
wider. Diese Beiträge fallen somit in den persö-
nlichen Verantwortungsbereich des Verfassers. Die
Redaktion übernimmt keine Haftung für unau-
gefordert eingesandte Manuskripte.

Geschlechterbezeichnung: Zur leichteren Les-
barkeit der Beiträge wird bei Personenbe-
zeichnungen in der Regel die männliche Form
verwendet. Es sind jedoch jeweils weibliche
und männliche Personen gemeint.

Zur Behandlung und Rezidivprophylaxe von TVT/LE*

ELIQUIS®: WEIL MIR WIRKSAMKEIT UND SICHERHEIT*,1-3 WICHTIG SIND



FÜR MICH
SELBST

MEINEN
VATER

MEINE
FREUNDIN

MEINE
PATIENT:INNEN

Eliquis®
Apixaban

*Bei erwachsenen Patient:innen bietet ELIQUIS® (Apixaban) zur Behandlung von tiefen Venenthrombosen (TVT) und Lungenembolien (LE) eine vergleichbar starke Wirksamkeit und signifikant weniger schwere Blutungen vs. Enoxaparin/Warfarin sowie zur Prophylaxe von rezidivierenden TVT und LE eine signifikant bessere Wirksamkeit und eine vergleichbar niedrige Rate von schweren Blutungen vs. Placebo.¹⁻³

Literaturangaben: 1. Agnelli G, et al. N Engl J Med. 2013;369(9):799-808. 2. Agnelli G, et al. N Engl J Med. 2013;368(8):699-708. 3. ELIQUIS® Fachinformation, aktueller Stand.

Abkürzungen: LE – Lungenembolie, TVT – Tiefe Venenthrombose, VHF – nicht-valvuläres Vorhofflimmern, VTE – Venöse Thromboembolie;

In klinischen Studien zu VHF und VTE häufig ($\geq 1/100$ – $< 1/10$) beobachtete Nebenwirkungen unter Apixaban waren Blutungen, Kontusion, Epistaxis und Hämatome (vollständige Auflistung der bekannten Nebenwirkungen in Abschnitt 4.8. der aktuellen Fachinformation).

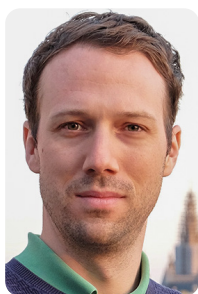
FACHKURZINFORMATION: Bezeichnung des Arzneimittels: Eliquis 2,5 mg Filmtabletten. Eliquis 5 mg Filmtabletten. **Pharmakotherapeutische Gruppe:** direkte Faktor Xa Inhibitoren, ATC-Code: B01AF02. **Qualitative und quantitative Zusammensetzung:** Jede Filmtablette enthält 2,5 bzw. 5 mg Apixaban. Sonstige 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; Eliquis 2,5 mg Filmtabletten: Eisen(III)-hydroxid-oxid x 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 nicht-valvulärem Vorhofflimmern (NVA) und einem oder mehreren Risikofaktoren, wie Schlaganfall oder TIA (transitorischer ischämischer Attacke) in der Anamnese, Alter ≥ 75 Jahren, Hypertonie, Diabetes mellitus, symptomatische Herzinsuffizienz (NYHA Klasse $\geq$ 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 (UFH), niedermolekulare Heparine (Enoxaparin, Dalteparin etc.), Heparinderivate (Fondaparinux etc.), orale Antikoagulanzen (Warfarin, Rivaroxaban, Dabigatran etc.) außer in speziellen Situationen einer Umstellung der Antikoagulationstherapie, wenn UFH in Dosen gegeben wird, die notwendig sind, um die Durchgängigkeit eines zentralvenösen oder arteriellen Katheters zu erhalten oder wenn UFH während der Katheterablation von Vorhofflimmern gegeben wird. **Pharmazeutischer Unternehmer:** Bristol-Myers Squibb/Pfizer EEIG, Plaza 254, Blanchardstown Corporate Park 2, Dublin 15, D15 T867, Irland. Kontakt in Österreich: Bristol-Myers Squibb GesmbH, Wien, Tel. +43 1 60143 -0. **Verschreibungspflicht/Apothekenpflicht:** NR, apothekenpflichtig. Stand: 08/2022. Weitere Angaben zu den besonderen Warnhinweisen und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung, Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln oder sonstige Wechselwirkungen, Schwangerschaft und Stillzeit sowie Nebenwirkungen sind der veröffentlichten Fachinformation zu entnehmen.

Bristol Myers Squibb GesmbH, Wien, www.bms.com/at (432-AT-2200076, 09/2022) & Pfizer Corporation Austria GmbH, Wien, www.pfizer.at (PP-ELI-AUT-0864/09.2022).

Brief der Herausgeber



Assoz.-Prof. PD
Dr. Th. Gary



Ap.-Prof. PD Dr. Dr.
B. Weber

Liebe Kolleginnen und Kollegen!

In der vierten Ausgabe des Jahres 2023 präsentieren **M. Muthspiel et al.** in einer Übersichtsarbeit die Empfehlungen der ESC-Leitlinie zum Einsatz kardialer Biomarker für das perioperative Management von Patienten bei nicht-kardiochirurgischen Operationen.

In der Rubrik „News-Screen“ fasst **Frau Prof. Dr. Sabine Steiner** von der Klinik und Poliklinik für Angiologie der Universität Leipzig rezente wissenschaftliche Arbeiten aus führenden Journalen zusammen. Diese reichen von neuen Erkenntnissen aus den Bereichen der femoropoplitealen bzw. infrapoplitealen Katheterinterventionen bis hin zu einer interessanten Untersuchung zum Zusammenhang zwischen sozioökonomischen Risikofaktoren und einem erhöhten Risiko für nicht-traumatisch bedingte Major-Amputationen.

Wir wünschen eine interessante Lektüre!
Benedikt Weber und Thomas Gary

Herausgeber:

Thomas Gary, Graz
Benedikt Weber, Wien

Chef-Editor:

Marianne Brodmann, Graz
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, Wiener Neustadt
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

Empfehlung zum Einsatz kardialer Biomarker in der ESC-Leitlinie für perioperatives Management von Patienten bei nicht-kardiochirurgischen Operationen: Herausforderungen und Chancen*

M. Muthspiel¹, P. Hillinger², H. Alber³, J. Falkensammer⁴, M. Frossard⁵, B. Gustorff^{6,10,11}, J. Holfeld⁷, B. Kabon⁸, J. Knotzer⁹, K. Huber^{1,10,11}, A. Duma¹²

Kurzfassung: Der perioperative Myokardschaden (PMI) ist eine häufige Komplikation nach nicht-kardiochirurgischen Operationen und assoziiert mit einer hohen postoperativen Mortalität. Die aktuellen ESC-Leitlinien für perioperatives Management von Patienten bei nicht-kardiochirurgischen Operationen empfehlen ein routinemäßiges Troponinmonitoring vor nicht-kardiochirurgischen Operationen mit mittlerem und hohem Risiko bei Patienten mit erhöhtem Risiko für perioperative kardiovaskuläre Ereignisse, um einen PMI zu detektieren. Eine präoperative Troponinmessung wird empfohlen, um von einer chronischen Myokardschädigung als Ursache der Troponinerhöhung zu unterscheiden. Da die postoperative Mortalität von Patienten mit und ohne zusätzliche ischämieverdächtige Symptome oder EKG-Veränderungen signifikant erhöht ist, wird die Diagnose PMI allein anhand der Troponindynamik (z. B.: hochsensitiver Troponin-T-Assay: Anstieg ≥ 14 ng/L) gestellt (im Vergleich zur Diagnose eines akuten Myokardinfarkts).

Die Ursachen eines PMI sind heterogen und Patienten mit PMI benötigen eine systematische

Abklärung sowie eine an die genaue Ursache angepasste Behandlung. Ein interdisziplinärer Ansatz ist wichtig für die erfolgreiche Implementation eines PMI-Screenings.

Schlüsselwörter: perioperativer Myokardschaden, nicht-kardiochirurgische Chirurgie, Troponinmonitoring, Optimierung der perioperativen Patientenversorgung

Abstract: Recommendation on the use of cardiac biomarkers in the ESC guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery: challenges and opportunities. Perioperative myocardial injury (PMI) is a common complication after non-cardiac surgery and is associated with a high postoperative mortality. The current ESC guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery recommend routine perioperative troponin surveillance in selected patients at risk for cardiovascular events

undergoing intermediate- and high-risk surgeries to detect PMI. Measurement of preoperative baseline troponin levels are necessary to differentiate PMI from chronic myocardial injury. According to current guidelines, a diagnosis of PMI is made if troponin levels are elevated with a dynamic change (troponin rise of more than the upper limit of normal, which is 14 ng/L for high-sensitivity Troponin T). As postoperative mortality is elevated in patients with and without additional symptoms suggestive of myocardial ischemia, the diagnosis of PMI is solely based on troponin levels (as opposed to the diagnosis of acute myocardial infarction).

The causes of PMI are heterogeneous and patients with PMI need a systematic work-up and treatment according to the underlying cause. An interdisciplinary approach is mandatory for the implementation of PMI screening. **Z Gefässmed 2023; 20 (4): 6–11.**

Key words: perioperative myocardial injury, non-cardiac surgery, troponin surveillance, optimization of perioperative care

■ Einleitung

Die European Society of Cardiology (ESC) hat im August 2022 neue Leitlinien für das Management von Patienten im perioperativen Setting bei nicht-kardiochirurgischen Operationen (non-cardiac surgery, NCS) veröffentlicht. Die wesentlichen Änderungen zur Vorversion aus 2014 betreffen u. a. die klare Empfehlung zum Einsatz von kardialen Biomarkern im Rahmen der prä- und perioperativen Risikostratifizierung und zur Früherkennung perioperativer kardiovaskulärer Komplikationen [1].

■ Klinische Risikobewertung

Patienten haben nach nicht-kardiochirurgischen Operationen eine hohe kardiovaskuläre 30-Tages-Morbidität und -Mortalität [2]. Das Auftreten von kardiovaskulären Komplikationen bei nicht-kardiochirurgischen Operationen ist einerseits vom individuellen, patientenbezogenen Risiko und andererseits vom Risiko des chirurgischen Eingriffs abhängig [1].

Das operationsbezogene Risiko wird in Abhängigkeit von Art, Dauer und Dringlichkeit der Operation in niedriges ($< 1\%$), mittleres ($1\text{--}5\%$) und hohes ($> 5\%$) Risiko unterteilt (Tab. 1) und bezieht sich auf das 30-Tage-Risiko für kardiovaskulären Tod, Myokardinfarkt und Schlaganfall ohne Berücksichtigung von individuellen Komorbiditäten [3].

Das patientenbezogene Risiko wird anhand des Alters, kardiovaskulärer Risikofaktoren (u. a. Nikotinabusus, arterielle Hypertonie, Diabetes, Dyslipidämie und familiäre Prädisposition) und dem Vorhandensein bereits bestehender kardiovaskulärer Erkrankungen individuell stratifiziert [1]. Patienten < 65 Jahre ohne Hinweis auf eine kardiovaskuläre Erkrankung und ohne kardiovaskuläre Risikofaktoren haben ein niedriges individuelles patientenbezogenes Risiko. Patienten ≥ 65 Jahre sowie jene mit kardiovaskulären Risikofaktoren haben ein mittelgradig erhöhtes patientenbezogenes Risiko. Patienten mit bereits bestehender kardiovaskulärer Erkrankung zählen zu Hochrisikopatienten [1].

Eingelangt und angenommen am 03.04.2023

*Nachdruck aus J Kardiologie 2023; 30 (5–6): 132–7.

Aus der ¹3. Med. Abteilung, Kardiologie und Internistische Intensivmedizin, Klinik Ottakring, Wien; der ²Universitätsklinik für Anästhesie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Innsbruck; der ³Abteilung für Innere Medizin und Kardiologie, Klinikum Klagenfurt am Wörthersee; der ⁴Abteilung für Gefäßchirurgie, Konventhospital der Barmherzigen Brüder Linz; der ⁵Universitätsklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Medizinische Universität Wien; dem ⁶Verein zur wissenschaftlichen Forschung am Wilhelminenspital; der ⁷Universitätsklinik für Herzchirurgie, Medizinische Universität Innsbruck; der ⁸Universitätsklinik für Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie, Medizinische Universität Wien; dem ⁹Institut für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Klinikum Wels; der ¹⁰Sigmund-Freud-Privat-Universität, Medizinische Fakultät, Wien; der ¹¹Abteilung für Anästhesie, Intensiv- und Schmerzmedizin, Klinik Ottakring, Wien und der ¹²Klinischen Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Tulln

Korrespondenzadresse: Dr. Petra Hillinger, Universitätsklinik für Anästhesie und Intensivmedizin, A-6020 Innsbruck, Anichstraße 35; E-Mail: petra.hillinger@tirol-kliniken.at

Tabelle 1: Jeweiliges Risiko in Abhängigkeit von Art, Dauer und Dringlichkeit der Operation. Mod. nach [1]. © P. Hillinger et al.

Niedriges Operationsrisiko (< 1 %)	Mittleres Operationsrisiko (1–5 %)	Hohes Operationsrisiko (> 5 %)
– Mamma – Schilddrüse – Auge – Zahn – Kleine urologische Eingriffe (z. B. Transurethrale Prostataresektion) – Video-assistierte Lungenresektion – Kleine orthopädische Eingriffe (z. B. Meniskus) – Kleine gynäkologische Eingriffe – Rekonstruktive Eingriffe	– Karotis-Endarteriektomie – Karotis-Angioplastie (asymptomatisch) – Endovaskuläre Reparatur bei Aortenaneurysma – Schädel- und Halswirbelsäule – Intraperitoneale Eingriffe: Splenektomie, Hiatushernie, Cholezystektomie – Nierentransplantation – Perkutane transluminale Angioplastie – Große orthopädische Eingriffe (z. B. Hüfte) – Große neurologische Eingriffe (Wirbelsäule) – Große gynäkologische und urologische Eingriffe	– Nebennierenresektion – Karotis-Angioplastie (symptomatisch) – Operation an großen Gefäßen und Aorta – Pankreatoduodenektomie – Leberresektion, Gallengang – Ösophagektomie – Offene Revaskularisation der unteren Extremitäten – Pneumektomie – Lungen-, Lebertransplantation – Darmperforation – Totale Zystektomie

■ Präoperative Risikostratifizierung

Bei Patienten mit niedrigem individuellen Risiko wird bei unauffälliger Anamnese und klinischer Untersuchung keine weitere präoperative Abklärung bei Operationen mit niedrigem oder mittlerem Risiko empfohlen [1]. Vor einer Hochrisikoperation soll in dieser Gruppe jedoch die Durchführung eines 12-Kanal-Elektrokardiogramms (EKG) sowie die Bestimmung von kardialen Biomarkern in Betracht gezogen werden (Klasse IIa).

Für Patienten der Mittel- und Hochrisikogruppe besteht vor Operationen mit mittlerem und hohem Risiko zusätzlich zur Durchführung eines EKGs nun neu eine Klasse-I-Empfehlung für die perioperative Bestimmung von kardialen Biomarkern. Dies dient sowohl zur Risikoklassifizierung von Patienten als auch zur Frühdetektion perioperativer kardialer Komplikationen [1].

Kardiale Biomarker

Hochsensitives Troponin T oder I (hs-cTn) und B-Typ Natriuretisches Peptid (BNP)/N-terminales pro BNP (NT-proBNP) komplettieren die klinische Untersuchung und EKG-Diagnostik zur Risikoabschätzung. Mehrere größere prospektive Studien konnten aufzeigen, dass hs-cTn T/I und BNP/NT-proBNP wichtige prognostische Marker für perioperative kardiale Komplikationen wie kardiovaskulären Tod, Herzstillstand, akute Herzinsuffizienz und Tachyarrhythmien sind [2, 4, 5]. Dementsprechend existiert nun die Empfehlung zur perioperativen Bestimmung von hs-cTn T/I bei Mittel- und Hochrisikopatienten, um einen perioperativen Myokardschaden/-infarkt (perioperative myocardial injury/infarction, PMI) detektieren zu können.

Höheres Patientenalter und bestehende Komorbiditäten führen dazu, dass bei einer zunehmenden Zahl an Patienten bereits präoperativ erhöhte hs-cTn-Werte bestehen [6, 7]. Dementsprechend wird die präoperative Messung von hs-cTn empfohlen, um einen akuten PMI von einer chronischen Myokardschädigung zu unterscheiden [1].

Zusätzlich sollen zwei postoperative Messungen, 24 und 48 Stunden nach dem Eingriff, erfolgen. Ein absoluter Anstieg der hs-cTn-Konzentration über das Ausmaß des oberen Grenzwertes (99. Perzentile, Assay-spezifisch, siehe Abschnitt „Assay-Systeme“) an den postoperativen Tagen 1 oder 2 im Vergleich zum präoperativen Vorwert wird als PMI definiert (Abb. 1) [1]. Bei dem in Österreich gängigen Assay für hs-cTnT (Roche Diagnostics) entspricht das einem Anstieg um ≥ 14 ng/L (postoperativer Spitzenwert – präoperativer Ausgangswert ≥ 14 ng/L) [8].

Bei Patienten, bei denen kein präoperativer hs-cTn-Wert verfügbar ist, werden serielle postoperative Messungen empfohlen. Eine relevante Veränderung von Tag 1 zu Tag 2 (absoluter Anstieg um mehr als das Ausmaß des oberen Grenzwertes) wird ebenfalls als PMI definiert [1].

Typische klinische Symptome oder ischämieverdächtige EKG-Veränderungen treten nur bei einem geringen Teil der Patienten mit PMI auf [9]. Die Mortalität von Patienten mit PMI ist jedoch unabhängig von Symptomatik und EKG-Veränderungen erhöht, was die Bedeutung eines systematischen Screenings unterstreicht [5].

Die Diagnose eines PMI soll eine klinische Untersuchung, ein EKG sowie, je nach Ätiologie, weiterführende Diagnostik nach sich ziehen (Abb. 1, 2) [1].

Für die präoperative Bestimmung des BNP/NT-proBNP besteht nun eine Klasse-IIa-Empfehlung für Patienten mit mittlerem und hohem Risiko, da sich eine signifikante Assoziation zwischen präoperativem NT-proBNP und dem Auftreten von PMI sowie vaskulär bedingtem Tod gezeigt hat [4].

Die Diagnose eines PMI soll eine klinische Untersuchung, ein EKG sowie, je nach Ätiologie, weiterführende Diagnostik nach sich ziehen (Abb. 1, 2) [1].

Assay-Systeme zum Nachweis von hs-cTn

Da konventionelle cTn-Assays eine deutlich schlechtere Sensitivität haben, wird die Messung von hs-cTn T/I für das Screening auf PMI empfohlen [10]. Mit konventionellen Assays besteht die Gefahr, kleinere Troponinanstiege trotz Dynamik und Relevanz zu verpassen.

Es sollte auf Unterschiede zwischen den verschiedenen hs-cTn-Assays geachtet werden, da keine Standardisierung bezüglich der 99. Perzentile besteht. Dementsprechend sollen nur hs-cTn-Messungen desselben Assays verglichen werden [11].

Die meisten Erfahrungswerte im perioperativen Setting bestehen aktuell mit den Assays Roche Elecsys hs-cTnT (99. Perzentile = 14 ng/L) und Abbott ARCHITECT STAT High Sensitive Troponin I Assay (99. Perzentile = 26 ng/L) [5].

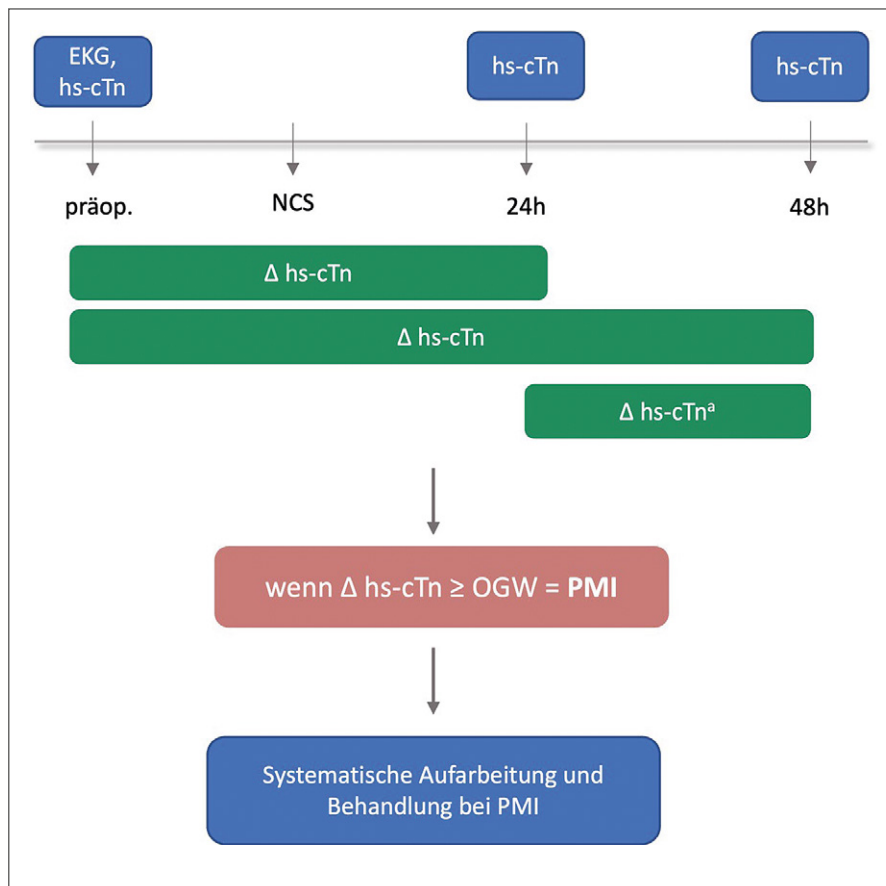


Abbildung 1: Algorithmus zur präoperativen Risikostratifizierung für Patienten der Mittel- und Hochrisikogruppe vor nicht-kardiochirurgischen Operationen mit mittlerem und hohem Risiko. Mod. nach [1]. © P. Hillinger et al.
 Präop: präoperativ; EKG: Elektrokardiogramm; hs-cTn: hochsensitives Troponin T oder I, OGW: oberer Grenzwert; PMI: Perioperativer Myokardschaden; ^awenn kein präoperativer Vorwert existiert.

Der ESC-0/1/2-h-Algorithmus ist noch nicht für das perioperative Setting validiert und sollte dementsprechend hier nicht angewendet werden [1].

Perioperative Risikoreduktion

Zur allgemeinen Risikoreduktion sollte präoperativ eine möglichst optimale Einstellung der kardiovaskulären Risikofaktoren erfolgen.

Bei Verdacht auf Herzinsuffizienz oder relevante Klappenvitien wird eine präoperative echokardiographische Untersuchung empfohlen. Bei Patienten mit Herzinsuffizienz soll perioperativ eine engmaschige Beurteilung von Volumenstatus und Organperfusion erfolgen.

Bei schwerer symptomatischer Aortenstenose besteht vor elektiven Operationen mit mittlerem und hohem präoperativen Risiko die Empfehlung zur operativen Klappenanastomose.

Perioperatives anästhesiologisches Management

Bereits die kumulative Dauer einer intraoperativen arteriellen Hypotonie (mittlerer arterieller Blutdruck < 65 mmHg) von 13 Minuten ist mit einer signifikant erhöhten Wahrscheinlichkeit des Auf-

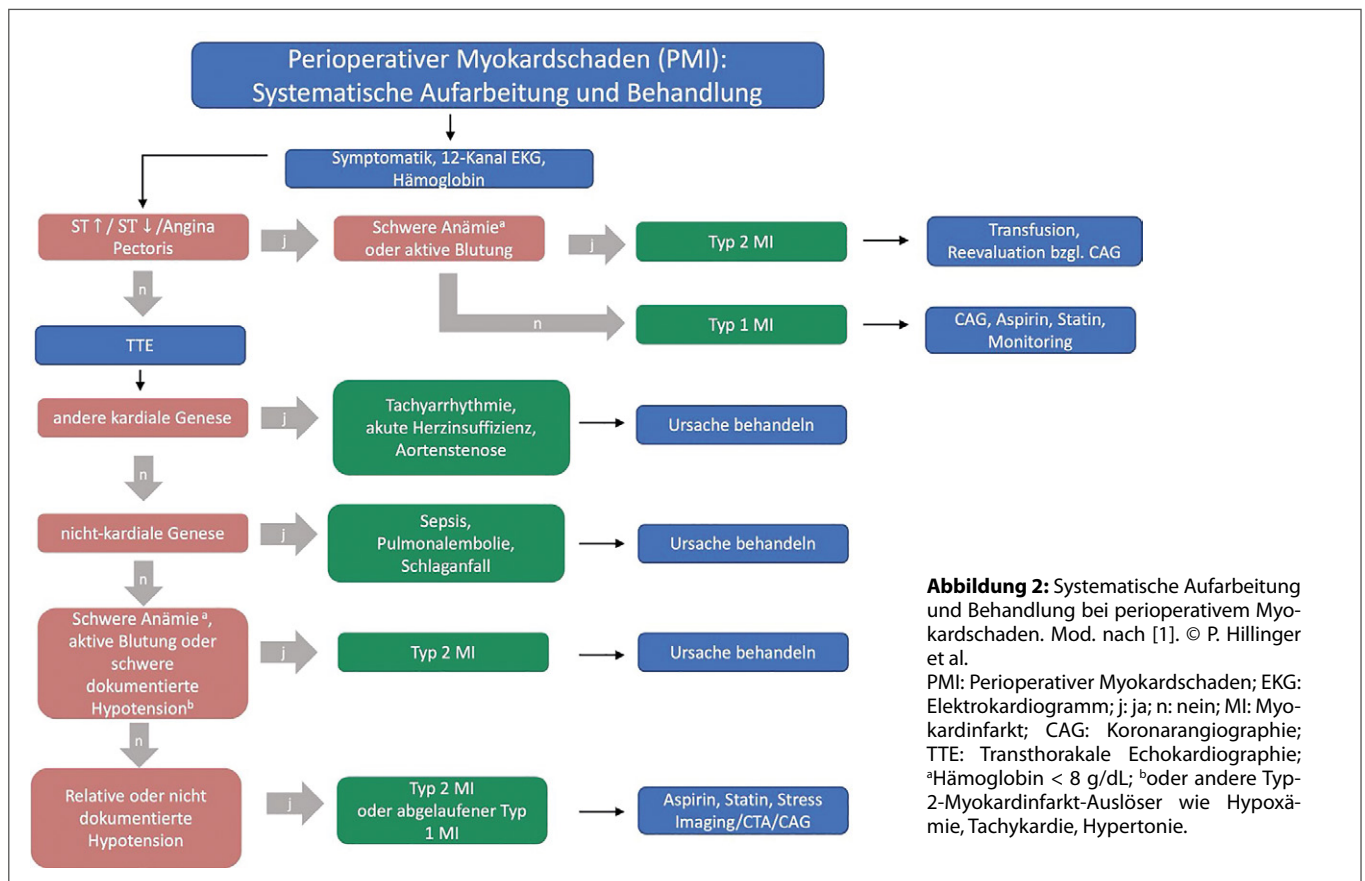


Abbildung 2: Systematische Aufarbeitung und Behandlung bei perioperativem Myokardschaden. Mod. nach [1]. © P. Hillinger et al.

PMI: Perioperativer Myokardschaden; EKG: Elektrokardiogramm; j: ja; n: nein; MI: Myokardinfarkt; CAG: Koronarangiographie; TTE: Transthorakale Echokardiographie; ^aHämoglobin < 8 g/dL; ^boder andere Typ-2-Myokardinfarkt-Auslöser wie Hypoxämie, Tachykardie, Hypertonie.

treten einer Myokardischämie assoziiert. Ebenso ist bereits eine Minute einer schweren Hypotonie (mittlerer arterieller Blutdruck < 50 mmHg) als ein Prädiktor für PMI zu werten [12]. Entsprechend der präoperativen Risikostratifizierung wird somit bei erhöhtem individuellen Risiko ein kontinuierliches zielgerichtetes hämodynamisches Monitoring empfohlen, um eine optimale Herzfunktion und einen konstant adäquaten Perfusionsdruck zu gewährleisten (Klasse Ia). Es wird empfohlen, einen kritischen intra-operativen Abfall des mittleren arteriellen Blutdrucks um > 20 % vom Ausgangswert oder Werte < 60–70 mmHg für ≥ 10 Minuten zu vermeiden (Klasse Ib) [1]. Weitere effektive Maßnahmen zur Risikoreduktion sind eine Vermeidung von Anämie und eine adäquate Schmerztherapie [13].

Perioperative Medikation

Eine bereits bestehende Therapie mit Statinen oder Betablockern sollte perioperativ möglichst ohne Unterbrechung fortgeführt werden (Klasse I). Ebenfalls sollte eine RAAS-Hemmer-Therapie bei bestehender Herzinsuffizienz fortgeführt werden (Klasse IIb). Um Hypotonien zu vermeiden, sollte bei Patienten ohne Herzinsuffizienz eine Pausierung der RAAS-Hemmer am Tag der Operation in Erwägung gezogen werden (Klasse IIa). Es sollte außerdem erwogen werden, Diuretika zur Behandlung von arterieller Hypertonie am Tag der Operation zu pausieren (Klasse IIa).

Neu ist die Empfehlung, eine bestehende SGLT-2-Hemmer-Therapie für mindestens 3 Tage vor einer Operation mit mittlerem oder hohem Risiko zu unterbrechen (Klasse IIa, Gefahr einer euglykämischen diabetischen Ketoazidose) [1, 14].

Vermeiden perioperativer kardiovaskulärer Komplikationen

Patienten nach Mittel- und Hochrisikooperationen sollen gezielt auf perioperative Komplikationen und PMI überwacht werden (Klasse I). Bis dato zeigte sich keine isolierte klinische Intervention eindeutig vorteilhaft bei der Prävention eines PMI [15, 16]. Eine der Ursachen liegt darin, dass ein PMI keine homogene Erkrankung ist. Es soll eine systematische Aufarbeitung erfolgen, um die zugrunde liegende pathophysiologische Ursache zu detektieren und eine adäquate Therapie einleiten zu können (Klasse I, Abb. 2) [1].

■ Herausforderungen und Chancen in der interdisziplinären Umsetzung der neuen Leitlinien

Der anästhesiologische Blickwinkel

Die Identifizierung von Patienten mit erhöhtem perioperativen Risiko ist seit Veröffentlichung der VISION-Studie deutlich in den Vordergrund gerückt [17]. Diese zeigt, dass die 30-Tages-Mortalität bei Patienten mit postoperativer Troponin-auslenkung erhöht ist. Eine lückenlose Umsetzung in Bezug auf ein routinemäßig durchgeführtes perioperatives hs-cTn-Screening ist gegenwärtig nicht gegeben. Neben infrastrukturellen Schwierigkeiten und Mangel an personellen Ressourcen liegen die Hauptgründe dafür im Fehlen einheitlicher Richtlinien an den individuellen Institutionen und Abteilungen. Die präoperative Bestimmung sollte spätestens unmittelbar

vor Narkoseeinleitung durchgeführt werden. Nachfolgende Bestimmungen sollten von den behandelnden Anästhesisten vorgeschrieben werden.

Um die Durchführung des postoperativen Screenings sicherzustellen, ist eine Bewusstmachung der interdisziplinären Kollegen für die klinische Relevanz dieses Screenings obligatorisch. Zu diesem Zweck können Informationsveranstaltungen im Rahmen chirurgischer Besprechungen, auf Intensivbehandlungsstationen, Intermediate Care Stationen und chirurgischen Bettenstationen durchgeführt werden. Bei gegebenen Ressourcen können im Rahmen einer anästhesiologischen postoperativen Visite oder Schmerzvisite ebenfalls der hs-cTn-T/I-Verlauf überprüft und eventuell erforderliche Maßnahmen in die Wege geleitet werden. Ein wesentlicher Punkt ist das Vorhandensein von internistischen Ansprechpartnern, die niederschwellig bei Fragestellungen kontaktiert werden können. Des Weiteren ist das Prozedere bei Auftreten eines PMI zu definieren. Idealerweise wird ein automatisiertes Informationssystem etabliert [8].

Der gefäßchirurgische Blickwinkel

Die neuen Empfehlungen der ESC haben noch keinen Eingang in die aktuellen Behandlungsrichtlinien der europäischen und amerikanischen Gesellschaften für Gefäßchirurgie gefunden. Die aktuellen Richtlinien zur Behandlung des abdominellen Aortenaneurysmas erwähnen die Möglichkeit einer perioperativen hs-cTn-Bestimmung nicht, bzw. raten von einer Bestimmung ab [18, 19]. Eine rezente Meta-Analyse hat eine Assoziation von perioperativer hs-cTn-Erhöhung mit früh- und spät-postoperativ auftretenden kardialen Komplikationen nachgewiesen [20]. Laut den Autoren könnte auch ein subklinischer perioperativer Myokardschaden mit einer erhöhten postoperativen Morbidität und Mortalität einhergehen.

Eine perioperative hs-cTn-Bestimmung bei mittelgroßen und großen chirurgischen Eingriffen schließt Patienten mit ein, die einem Aorten- oder Karotiseingriff unterzogen werden, aber auch solche, die eine periphere arterielle Rekonstruktion oder eine „Major“-Amputation benötigen. Bei großen gefäßchirurgischen Eingriffen führen Gefäßchirurgen in der klinischen Praxis bereits eine postoperative hs-cTn-Bestimmung durch.

Während die Assoziation eines subklinischen Myokardschadens mit einer erhöhten postoperativen Morbidität und Mortalität auch für gefäßchirurgische Patienten nachgewiesen wurde, ist weiterhin unklar, durch welche therapeutischen Maßnahmen diese Ergebnisse verbessert werden könnten. Darüber hinaus besteht keine Klarheit, welches Ausmaß einer asymptomatischen hs-cTn-Erhöhung als pathologisch anzusehen ist und was beispielsweise als eingriffsbedingt im Rahmen einer Aortenklammung als „normal“ zu werten ist. Um diese Fragen zu klären, benötigt es prospektive Daten zur Etablierung von Referenzwerten sowie eine Interventionsstudie, um die Effizienz gezielter sekundärprophylaktischer Interventionen zu überprüfen und den Benefit einer perioperativen Bestimmung von hs-cTn für betroffene Patienten nachzuweisen.

Der unfallchirurgische Blickwinkel

Anhand der hüftgelenksnahen Frakturen lässt sich die Situation für nicht-elektive Eingriffe (und deren noch höheres

perioperatives Risiko) in der Traumatologie und Orthopädie skizzieren. Die osteoporotische hüftgelenksnahe Fraktur der geriatrischen Klientel stellt mit einer 30-Tages-Mortalität von 8–10 % und einer 1-Jahres-Mortalität in der Klientel > 80 Jahre von 25–40 % eine häufige Todesursache dar [21]. Das Auftreten eines PMI ist in der älteren und meist chronisch kranken Klientel nach einem Trauma und schnellstmöglicher (< 48 Stunden) operativer Versorgung mitverantwortlich für die erhöhte Mortalität. Durch die prä- und postoperative hs-cTn-Bestimmung gelingt es, die asymptomatischen, interventionsbedürftigen, akuten koronaren Ischämien besser zu erkennen und die Risikopatienten mit PMI zu dokumentieren.

In der klinischen Praxis führt die hs-cTn-Bestimmung zu vielen positiven Befunden mit entsprechender Unsicherheit und einer erhöhten Arbeitsbelastung. Konsequenterweise werden diese Patienten dem internistischen oder kardiologischen Konsiliar zur Festlegung der weiteren Vorgehensweise und der Therapieoptimierung vorgestellt. Bei Patienten mit PMI bedarf es wie beim akuten Koronarsyndrom einer konsequenten Vorgehensweise. Dazu braucht es neben Therapieprotokollen eine intensivere interdisziplinäre Zusammenarbeit.

Der kardiologische Blickwinkel

Um prä- und postoperative hs-cTn-Werte adäquat vergleichen zu können, ist die Verwendung des gleichen Assays zielführend [11]. Im Falle eines akuten PMI ist aktuell die Diagnostik eines Typ-I-Myokardinfarkts in aller Regel gewährleistet. Auch wenn es bis dato keine auf harter Evidenz basierende Behandlungsoptionen für einen PMI gibt, so können dadurch individuell klinische Pfade für akute Myokardinfarkte, Pulmonalarterienembolien, beginnende Sepsis oder Arrhythmien möglicherweise rascher beschritten werden [22].

Bei akuten PMI anderer kardialer Genese ist ein standardisiertes Vorgehen weniger definiert, sodass hier Optimierungspotential im Sinne einer noch engeren interdisziplinären Zusammenarbeit besteht. Ein automatisierter, digitaler Algorithmus, der beispielsweise bei der präoperativen Abnahme auch sofort die postoperativen Blutentnahmen elektronisch etabliert, wäre hilfreich. Auch die Anforderung der kardiologischen Konsiliarleistungen muss auf diesem Wege erfolgen [8]. Die formale Schaffung einer intrahospitalen Arbeits-/Expertengruppe, die bei „hs-cTn-Erhöhungen“ zum Einsatz kommt, kann hilfreich sein und ein positives Zeichen für die Wichtigkeit der PMI-Erkennung setzen.

■ Diskussion und Zusammenfassung

Die ESC-Leitlinien zur perioperativen kardiovaskulären Evaluation und Behandlung empfehlen ein Screening auf PMI vor allem in Risikopopulationen. Diese Empfehlungen sind die Konsequenz breiter Evidenz und gehen auf die Erkenntnis zurück, dass ein PMI ein bedeutsamer Prädiktor für postoperative kardiale und auch nicht-kardiale Morbidität ist und somit die Mortalität mehrerer Millionen Patienten weltweit betrifft. Während amerikanische und afrikanische Richtlinien zuletzt postoperative hs-cTn-Überwachung zur PMI-Detektion für Hochrisikogruppen empfehlen [22], sind die neuen ESC-Leitlinien die ersten, die zusätzlich zur postoperativen auch auf

eine präoperative hs-cTn-Messung Wert legen und dafür eine Klasse-I-Empfehlung aussprechen. Die Messung des präoperativen hs-cTn-Ausgangswertes hat den wesentlichen Vorteil, bereits chronisch bestehende Myokardschäden zu erkennen und PMI präziser zu detektieren. Das ist eine wesentliche Voraussetzung, um die Rate an Fehldiagnosen und unnötigen Folgeuntersuchungen zu reduzieren. Der Klasse-I-Empfehlungsgrad wird als starker Anreiz wirken, die Empfehlung auch zu implementieren. Ein solcher Anreiz ist aufgrund der vielen potenziellen organisatorischen Hürden der Implementierung auch notwendig. Die geschilderten Blickwinkel von Vertretern der perioperativen Disziplinen ergeben ein umfassendes Bild über Herausforderungen und Chancen des PMI-Screenings in Österreich:

- 1) Die präoperative Messung erlaubt im Vergleich zu und in Kombination mit dem etablierten „Revised Cardiac Risk Index“ (RCRI) und der transthorakalen Echokardiographie eine bessere Risikoeinstufung für die postoperative 30-Tages-Mortalität und -Morbidität. Das stellt eine Chance zur besser informierten Patientenaufklärung und Entscheidungsfindung bezüglich des operativen und anästhesiologischen Managements dar (z. B. endovaskulärer statt offen chirurgischer Eingriff, erhöhte Aufmerksamkeit und intensiviertes Monitoring zur Vermeidung intraoperativer Hypotonie). Eine Herausforderung der präoperativen Messung kann die Ungewissheit bei der Interpretation sein. Diese könnte zu unnötigen Folgeuntersuchungen oder gar Verschiebungen geplanter Operationen führen. Nach derzeitigem Wissensstand rechtfertigt ein erhöhter hs-cTn-Wert ohne sonstigen Hinweis auf ein akutes kardiales Risiko bzw. auf eine kardiale Ischämie nicht die Verschiebung einer Operation [8]. Informationskampagnen und Unterstützung bei der Interpretation werden für die erfolgreiche Implementierung unabdingbar sein.
- 2) Ein ESC-konformes PMI-Screening schließt Patienten ab 65 Jahren oder mit kardiovaskulärem Risiko ein, die sich operativen Eingriffen mit mittlerem und hohem Risiko unterziehen. Das betrifft durchaus eine große Gruppe an Patienten, die beispielsweise großen orthopädischen Eingriffen (Knie- und Hüftprothesen), intraperitonealen Eingriffen (Cholezystektomie und Fundoplikatio), aber auch vielen akuten Eingriffen unterzogen werden. Das birgt die Chance, dass die Detektion aller klinisch relevanten hs-cTn-Anstiege mit konsekutiver Abklärung der kausalen, (akut) behandelbaren Ursachen von PMI zu einer Verbesserung der post-operativen Morbidität und Mortalität führt. Die Herausforderung, ein Screening-Programm für eine so breite Population in der Praxis zu implementieren, liegt darin, dass die Zahl der PMI-Patienten mit notwendigen Folgeuntersuchungen und Bedarf an klinischen Leistungen steigt. Sowohl die Interpretation der Befunde als auch Folgeuntersuchungen und Therapieempfehlung verlangen eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit.
- 3) Die laborchemische Diagnose „PMI“ hat noch keine einheitliche Definition. Die ESC-Leitlinien empfehlen ein allgemein gültiges Diagnosekriterium. Es wird laut der PMI-Basel-Studie ein perioperativer hs-cTnT-Anstieg von 14 ng/L (99. Perzentile, Assay-spezifisch) oder ein vergleichbarer Anstieg eines anderen Assays festgelegt [5], was durchaus realisierbar ist. Folgt man den Einschlusskriterien der ESC-Leitlinien, kann mit einer PMI-Inzidenz von 20 %

gerechnet werden [22]. Je nach Population kann die Inzidenz bei dieser Definition aber auch deutlich höher sein. Für chirurgische Disziplinen mit überwiegend Hochrisikopatienten, wie der Gefäßchirurgie, ist mit Inzidenzen bis zu 50 % zu rechnen [23].

- 4) Van Waes und Kollegen haben gezeigt, dass nur bei 40 % der Patienten mit PMI behandelbare kardiale Ursachen gefunden werden [24]. Das häufige Auftreten von PMI mit gegenwärtig oftmals fehlender kausal therapierbarer Ursache kann zu Kritik an der Sinnhaftigkeit und verkanntem Benefit des Screenings führen. Auch die offenen Fragen zur Kommunikation der Diagnose PMI mit Patienten und weiter betreuenden Gesundheitsdienstleistern sind noch unbekannte Herausforderungen.

Für die Implementierung der neuen ESC-Leitlinien wird die Information über Chancen und Herausforderungen eines PMI-Screenings eine wesentliche Rolle spielen. Einige wenige Krankenanstalten in Europa haben bereits ein PMI-Screening implementiert und liefern erste praktische Modelle für die Umsetzung [8]. Mittlerweile liegen auch erste Berechnungen für die Kosteneffektivität vor [25].

Literatur:

1. Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, Hall TS, Abdelhamid MB, et al. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur Heart J* 2022; 43: 3826–924.
2. Vascular Events in Noncardiac Surgery Patients Cohort Evaluation (VISION) Study Investigators, Spence J, LeManach Y, Chan MTV, Wang CY, et al. Association between complications and death within 30 days after noncardiac surgery. *CMAJ* 2019; 191: E830–E7.
3. Norderud K, Egholm G, Thim T, Olesen KKW, Madsen M, et al. Validation of the European Society of Cardiology and European Society of Anaesthesiology non-cardiac surgery risk score in patients treated with coronary drug-eluting stent implantation. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes* 2019; 5: 22–7.
4. Duceppe E, Patel A, Chan MTV, Berwanger O, Ackland G, et al. Preoperative N-terminal pro-B-type natriuretic peptide and cardiovascular events after noncardiac surgery: A cohort study. *Ann Intern Med* 2020; 172: 96–104.
5. Puelacher C, Lurati Buse G, Seeberger D, Szargary L, Marbot S, et al. Perioperative myocardial injury after noncardiac surgery: incidence, mortality, and characterization. *Circulation* 2018; 137: 1221–32.
6. Vestergaard KR, Jespersen CB, Arnadottir A, Soletormos G, Schou M, et al. Prevalence and significance of troponin elevations in patients without acute coronary disease. *Int J Cardiol* 2016; 222: 819–25.
7. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction. *Circulation* 2018; 138: e618–e51.
8. Puelacher C, Bollen Pinto B, Mills NL, Duceppe E, Popova E, et al. Expert consensus on peri-operative myocardial injury screening in noncardiac surgery: A literature review. *Eur J Anaesthesiol* 2021; 38: 600–8.
9. Botto F, Alonso-Coello P, Chan MT, Villar JC, Xavier D, et al. Myocardial injury after noncardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes. *Anesthesiology* 2014; 120: 564–78.
10. Thygesen K, Mair J, Giannitsis E, Mueller C, Lindahl B, et al. How to use high-sensitivity cardiac troponins in acute cardiac care. *Eur Heart J* 2012; 33: 2252–7.
11. Aakre KM, Saenger AK, Body R, Collinson P, Hammarsten O, et al. Analytical considerations in deriving 99th percentile upper reference limits for high-sensitivity cardiac troponin assays: Educational recommendations from the IFCC Committee on Clinical Application of Cardiac Bio-Markers. *Clin Chem* 2022; 68: 1022–30.
12. Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, Mascha EJ, Singh A, et al. Relationship between intraoperative hypotension, defined by either reduction from baseline or absolute thresholds, and acute kidney and myocardial injury after noncardiac surgery: A retrospective cohort analysis. *Anesthesiology* 2017; 126: 47–65.
13. Turan A, Rivas E, Devereaux PJ, Bravo M, Mao G, et al. Association between postoperative haemoglobin concentrations and composite of non-fatal myocardial infarction and all-cause mortality in noncardiac surgical patients: post hoc analysis of the POISE-2 trial. *Br J Anaesth* 2021; 126: 87–93.
14. Thiruvankatarajan V, Meyer EJ, Nanjappa N, Van Wijk RM, Jesudason D. Perioperative diabetic ketoacidosis associated with sodium-glucose co-transporter-2 inhibitors: a systematic review. *Br J Anaesth*. 2019; 123: 27–36.
15. Group PS, Devereaux PJ, Yang H, Yusuf S, Guyatt G, et al. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing noncardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet* 2008; 371: 1839–47.
16. Toda H, Nakamura K, Shimizu K, Ejiri K, Iwano T, et al. Effects of bisoprolol transdermal patches for prevention of perioperative myocardial injury in high-risk patients undergoing non-cardiac surgery-multicenter randomized controlled study. *Circ J* 2020; 84: 642–9.
17. Devereaux PJ, Chan MT, Alonso-Coello P, Walsh M, Berwanger O, et al. Association between postoperative troponin levels and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. *JAMA* 2012; 307: 2295–304.
18. Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, Jackson BM, Lee WA, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2018; 67: 2–77.e2.
19. Wanhainen A, Verzini F, Van Herzele I, Allaire E, Bown M, et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 clinical practice guidelines on the management of abdominal aorto-iliac artery aneurysms. *Acta Angiologica* 2022; 28: 69–146.
20. Borg Caruana C, Jackson SM, Nguyen Khuong J, Campbell R, Liu Z, et al. Systematic review and meta-analysis of postoperative troponin as a predictor of mortality and major adverse cardiac events after vascular surgery. *J Vasc Surg* 2020; 72: 1132–43.e1.
21. Mattisson L, Bojan A, Enocson A. Epidemiology, treatment and mortality of trochanteric and subtrochanteric hip fractures: data from the Swedish fracture register. *BMC Musculoskelet Disord* 2018; 19: 369.
22. Chew MS, Saugel B, Lurati-Buse G. Perioperative troponin surveillance in major non-cardiac surgery: a narrative review. *Br J Anaesth* 2023; 130: 21–8.
23. Thomas KN, Cotter JD, Williams MJ, van Rij AM. Diagnosis, Incidence, and Clinical Implications of Perioperative Myocardial Injury in Vascular Surgery. *Vasc Endovascular Surg* 2016; 50: 247–55.
24. van Waes JA, Grobbee RB, Nathoe HM, Kemperman H, de Borst GJ, et al. One-year mortality, causes of death, and cardiac interventions in patients with postoperative myocardial injury. *Anesth Analg* 2016; 123: 29–37.
25. Popova E, Alonso-Coello P, Álvarez-García J, Paniagua-Iglesias P, Rué-Monné M, et al. Cost-effectiveness of a high-sensitivity cardiac troponin T systematic screening strategy compared with usual care to identify patients with peri-operative myocardial injury after major noncardiac surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2023; 40: 179–89.

■ Interessenkonflikt

MM: Keiner

PH: Honorar für Vorträge von Roche Diagnostics

HA: Keiner

JF: Honorare für Vorträge und/oder Beraterfunktion von Terumo Aortic, Roche Diagnostics

MF: Keiner

BG: Beraterhonorar von Roche Diagnostics

JH: Keiner

BK: Keiner

JK: Honorar für Vorträge von AOP Pharma, Sintetica, Orion Pharma, Medtronic, Roche Diagnostics

KH: Honorar für Vorträge und Konsultationen für Amgen, AstraZeneca, Bayer, Boehringer-Ingelheim, BMS, Chiesi, Daiichi Sankyo, Eli Lilly, Novartis, NovoNordisk und Sanofi Aventis

AD: Honorar für Vorträge von Roche Diagnostics

■ Mortality in randomised controlled trials using paclitaxel-coated devices for femoropopliteal interventional procedures: an updated patient-level meta-analysis

Parikh SA, et al. *Lancet* 2023; Oct. 25, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)02189-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)02189-X) (Online ahead of print)

Abstract

Background: Numerous randomised clinical trials and real-world studies have supported the safety of paclitaxel-coated devices for the treatment of femoropopliteal occlusive disease. However, a 2018 summary-level meta-analysis suggested an increased mortality risk for paclitaxel-coated devices compared with uncoated control devices. This study presents an updated analysis of deaths using the most complete and current data available from pivotal trials of paclitaxel-coated versus control devices.

Methods: Ten trials comparing paclitaxel-coated versus control devices were included in a patient-level pooled analysis. Cox regression models were used to evaluate the effect of paclitaxel exposure on risk of death in both intention-to-treat (ITT; primary analysis) and three as-treated analysis sets accounting for treatment group crossover

at the index procedure and over time. The effect of paclitaxel dose and baseline covariates were also evaluated.

Findings: A total of 2666 participants were included with a median follow-up of 4.9 years. No significant increase in deaths was observed for patients treated with paclitaxel-coated devices. This was true in the ITT analysis (hazard ratio [HR] 1.14, 95% CI 0.93–1.40), the as-treated analysis (HR 1.13, 95% CI 0.92–1.39), and in two crossover analyses: 1.07 (0.87–1.31) when late crossovers were censored and 1.04 (0.84–1.28) when crossovers were analysed from the date of paclitaxel exposure. There was no significant effect of paclitaxel dose on mortality risk.

Interpretation: This meta-analysis found no association between paclitaxel-coated device exposure and risk of death, providing reassurance to patients, physicians, and regulators

on the safety of paclitaxel-coated devices. Funding Becton Dickinson, Boston Scientific, Cook, Medtronic, Philips, Surmodics, and TriReme Medical.

■ Praxisrelevanz

In Anbetracht dieser Analyse von randomisierten Studien mit deutlich verbesserter Nachbeobachtungsrate sowie einer Vielzahl großer Beobachtungsstudien kann davon ausgegangen werden, dass es kein relevantes Signal für eine erhöhte Langzeit-Mortalität mit Paclitaxel-beschichteten Ballons wie auch Stents nach femoropoplitealen Eingriffen gibt. Auch die US-amerikanische Gesundheitsbehörde (FDA) hat ihren früheren Warnhinweis diesbezüglich im Juli diesen Jahres aufgehoben.

■ Amputation rates and associated social determinants of health in the most populous US counties

Kassavin D, et al. *JAMA Surg* 2023; Nov. 1, e235517. (Online ahead of print)

Abstract

Importance: Social Determinants of Health (SDOH) have been found to be associated with health outcome disparities in patients with peripheral artery disease (PAD). However, the association of specific components of SDOH and amputation has not been well described.

Objective: To evaluate whether individual components of SDOH and race are associated with amputation rates in the most populous counties of the US.

Design, Setting, and Participants: In this population-based cross-sectional study of the 100 most populous US counties, hospital discharge rates for lower extremity amputation in 2017

were assessed using the Healthcare Cost and Utilization Project State Inpatient Database. Those data were matched with publicly available demographic, hospital, and SDOH data. Data were analyzed July 3, 2022, to March 5, 2023.

Main outcome and Measures: Amputation rates were assessed across all counties. Counties were divided into quartiles based on amputation rates, and baseline characteristics were described. Unadjusted linear regression and multivariable regression analyses were performed to assess associations between county-level amputation and SDOH and demographic factors.

Results: Amputation discharge data were available for 76 of the 100 most

populous counties in the United States. Within these counties, 15.3% were African American, 8.6% were Asian, 24.0% were Hispanic, and 49.6% were non-Hispanic White; 13.4% of patients were 65 years or older. Amputation rates varied widely, from 5.5 per 100 000 in quartile 1 to 14.5 per 100 000 in quartile 4. Residents of quartile 4 (vs 1) counties were more likely to be African American (27.0% vs 7.9%, $P < 0.001$), have diabetes (10.6% vs 7.9%, $P < 0.001$), smoke (16.5% vs 12.5%, $P < 0.001$), be unemployed (5.8% vs 4.6%, $P = 0.01$), be in poverty (15.8% vs 10.0%, $P < 0.001$), be in a single-parent household (41.9% vs 28.6%, $P < 0.001$), experience food

insecurity (16.6% vs 12.9%, $P = 0.04$), or be physically inactive (23.1% vs 17.1%, $P < 0.001$). In unadjusted linear regression, higher amputation rates were associated with the prevalence of several health problems, including mental distress (β , 5.25 [95% CI, 3.66–6.85]; $P < 0.001$), diabetes (β , 1.73 [95% CI, 1.33–2.15], $P < 0.001$), and physical distress (β , 1.23 [95% CI, 0.86–1.61]; $P < 0.001$) and SDOHs, including unemployment (β , 1.16 [95% CI, 0.59–1.73]; $P = 0.03$), physical inactivity (β , 0.74 [95% CI, 0.57–0.90]; $P < .001$), smoking, (β , 0.69 [95% CI, 0.46–0.92]; $P = 0.002$), higher homicide rate (β , 0.61 [95% CI, 0.45–0.77]; $P < .001$), food in-

security (β , 0.51 [95% CI, 0.30–0.72]; $P = 0.04$), and poverty (β , 0.46 [95% CI, 0.32–0.60]; $P < 0.001$). Multivariable regression analysis found that county-level rates of physical distress (β , 0.84 [95% CI, 0.16–1.53]; $P = 0.03$), Black and White racial segregation (β , 0.12 [95% CI, 0.06–0.17]; $P < 0.001$), and population percentage of African American race (β , 0.06 [95% CI, 0.00–0.12]; $P = 0.03$) were associated with amputation rate.

Conclusions and Relevance: Social determinants of health provide a framework by which the associations of environmental factors with amputation rates can be quantified and potentially

used to guide interventions at the local level.

Praxisrelevanz

Diese US-amerikanische Analyse unterstreicht den Zusammenhang zwischen sozioökonomischen Risikofaktoren und einem erhöhten Risiko für nicht-traumatisch bedingte Major-Amputationen. Insbesondere Patienten mit kritischer Extremitätenischämie haben oft auch in unserem Gesundheitssystem einen niedrigen sozioökonomischen Hintergrund, was bei der Versorgung jedenfalls berücksichtigt werden sollte.

■ Drug-eluting resorbable scaffold versus angioplasty for infrapopliteal artery disease

Varcoe RL, et al. *NEJM* 2023; Oct 25, doi: 10.1056/NEJMoa2305637. (Online ahead of print)

Abstract

Background: Among patients with chronic limb-threatening ischemia (CLTI) and infrapopliteal artery disease, angioplasty has been associated with frequent reintervention and adverse limb outcomes from restenosis. The effect of the use of drug-eluting resorbable scaffolds on these outcomes remains unknown.

Methods: In this multicenter, randomized, controlled trial, 261 patients with CLTI and infrapopliteal artery disease were randomly assigned in a 2:1 ratio to receive treatment with an everolimus-eluting resorbable scaffold or angioplasty. The primary efficacy end point was freedom from the following events at 1 year: amputation above the ankle of the target limb, occlusion of the target vessel, clinically driven revascularization of the target lesion, and binary restenosis of the target lesion. The primary safety end point was freedom from major adverse limb

events at 6 months and from perioperative death.

Results: The primary efficacy end point was observed (i.e., no events occurred) in 135 of 173 patients in the scaffold group and 48 of 88 patients in the angioplasty group (Kaplan–Meier estimate, 74% vs. 44%; absolute difference, 30 percentage points; 95% confidence interval [CI], 15 to 46; one-sided $P < 0.001$ for superiority). The primary safety end point was observed in 165 of 170 patients in the scaffold group and 90 of 90 patients in the angioplasty group (absolute difference, –3 percentage points; 95% CI, –6 to 0; one-sided $P < 0.001$ for noninferiority). Serious adverse events related to the index procedure occurred in 2% of the patients in the scaffold group and 3% of those in the angioplasty group.

Conclusions: Among patients with CLTI due to infrapopliteal artery disease, the use of an everolimus-elut-

ing resorbable scaffold was superior to angioplasty with respect to the primary efficacy end point. (Funded by Abbott; LIFE-BTK ClinicalTrials.gov number, NCT04227899.)

Praxisrelevanz

Aufgrund der hohen Restenoseraten nach Eingriffen im Bereich der infrapoplitealen Arterien werden hier häufig neue endovaskuläre Behandlungsmöglichkeiten untersucht. Im Gegensatz zu femoropoplitealen Interventionen zeigte sich insbesondere kein Vorteil für Medikamentenbeschichtete Ballons. Für kurze Läsionen werden schon länger Medikamentenfreisetzende Stents verwendet, nun gibt es auch positive Studienergebnisse für bioresorbierbare Everolimusfreisetzende Stents in diesem Bereich.

Korrespondenzadresse:

Prof. PD Dr. Sabine Steiner

Klinik und Poliklinik für Angiologie, Universitätsklinikum Leipzig

D-04103 Leipzig, Liebigstraße 20

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

Hinweise für Autoren

Richtlinien für die Abfassung von Manuskripten

1. Allgemeines

Die ZEITSCHRIFT FÜR GEFÄSSMEDIZIN veröffentlicht Originalarbeiten, Übersichten, Fallberichte, Kurzberichte sowie Kommentare aus allen Bereichen, die Erkrankungen der Gefäße betreffen. Experimentelle Untersuchungen sollten einen direkten klinischen Bezug aufweisen. Die Manuskripte werden zur Begutachtung auf eine mögliche Publikation unter dem Einverständnis angenommen, dass diese außer in Form eines Abstracts bislang noch nicht publiziert oder zur Veröffentlichung bei einer anderen Zeitschrift eingereicht wurden und dass die Publikation von allen Autoren genehmigt wurde. Neben der Publikation im Journal werden alle Beiträge in der Artikeldatenbank auf der Homepage des Verlages veröffentlicht. Mit der Annahme der Publikation geht das Urheberrecht automatisch an den Verlag über. Alle wissenschaftlichen Beiträge unterliegen einem Begutachtungsprozess durch das Editorial Board oder durch externe Begutachter.

2. Aufbau des Manuskripts

Das Manuskript sollte folgende Teile beinhalten:

- Titel der Arbeit (ohne Abkürzungen) + Kurztitel
- Vornamen und Namen aller Autoren
- **Englisches Summary** und **englischer Titel** (max. 25 Manuskriptzeilen)
- Deutsche **Zusammenfassung** (max. 25 Manuskriptzeilen)
- Angabe einiger **deutscher Schlüsselwörter** und **englischer Key words**
- **Einleitung:** Beschreibung von Hintergrund und Zweck der Studie. Abkürzungen müssen bei ihrem ersten Erscheinen im Text erklärt werden.
- **Patienten und Methoden:** Präzise Beschreibung der untersuchten Patientengruppen, der vorgenommenen Untersuchungsmethoden, der Geräte und Materialien sowie der verwendeten statistischen Verfahren. Medikamente werden mit internationalen Freinamen („generic names“) erwähnt.
- **Ergebnisse:** Enthält die beobachteten, durch statistische Methoden gesicherten Ergebnisse, ohne diese jedoch zu diskutieren. Numerische Daten, die in Tabellen oder Abbildungen angeführt werden, sollten im Text nicht wiederholt werden.

- **Diskussion:** Hier sollten die Ergebnisse zusammengefasst, mit bisherigem Wissen verglichen sowie mögliche Schlussfolgerungen gezogen werden.
- **Relevanz für die Praxis:** Hier sollen in 3–5 Stichpunkten oder Kernsätzen die praxisrelevanten Aussagen des Beitrages zusammengefasst werden. Online ist die Praxisrelevanz neben Volltext und Summary über einen direkten Link abrufbar!
- **Literatur:** Die Literaturstellen sind nach der Reihenfolge ihres Erscheinens im Text zu ordnen und fortlaufend (mit arabischen Ziffern) zu nummerieren. Im Text werden die Nummern des Literaturverzeichnisses in eckigen Klammern [] angeführt. Das Literaturverzeichnis soll nur im Text angeführte Arbeiten enthalten und max. 30, bei Übersichten max. 90 Stellen beinhalten. Die Titel der Zeitschriften müssen entsprechend dem Index Medicus abgekürzt sein und das Literaturverzeichnis sollte folgende Form haben (in Anlehnung an: Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. Br Med J 1982; 284: 1766–70):

Zeitschriften:

1. Knur R. Karotisstenangioplastie mit Filterprotektion bei Patienten mit hohem Operationsrisiko: ein Erfahrungsbericht. Z Gefäßmed 2009; 6: 6–12.

Bücher:

2. Atteneder M. Duplexsonographie der peripheren Venen. In: Katzenschlager B, Atteneder M, Hirschl M, Ugurluoglu A (eds). Duplexsonographie der Gefäße. 3. Aufl. Verlag Krause & Pachernegg, Gablitz, 2007; 59–76.

- **Geschlechterbezeichnung:** Zur leichteren Lesbarkeit der Beiträge wird bei Personenbezeichnungen in der Regel die männliche Form verwendet. Es sind jedoch jeweils weibliche und männliche Personen gemeint.
- **Interessenkonflikt:** Bitte geben Sie evtl. bestehende Interessenkonflikte, die sich auf die Gegenwart und die letzten 3 zurückliegenden Jahre beziehen, an.
- **Rechtschreibung:** Deutsche Rechtschreibung, nach Duden und Pschyrembel.

3. Abbildungen, Tabellen, Filmsequenzen, externe Links

Bitte verzichten Sie auf Abbildungen, die bereits in anderen Medien publiziert wur-

den. Wenn dies nicht möglich ist, so fragen wir gerne für Sie wegen einer **Nachdruckgenehmigung** an; diese kann **kostenpflichtig** sein!

In allen anderen Fällen bestätigen die Autoren, dass die Rechteinhaber von der Nutzung Kenntnis genommen haben und die Abbildungen bzw. Tabellen oder Filmsequenzen zur Publikation in den Formaten „Print“ und „online“ freigegeben sind.

- **Tabellen und Abbildungen:** Werden auf gesonderten Blättern, fortlaufend nummeriert, dazu gesondert die entsprechenden Legenden eingereicht. Alle verwendeten Abkürzungen und Symbole müssen in den Legenden erklärt sein. Bei Übersendung von Abbildungen per E-Mail müssen diese mind. 300 dpi Auflösung aufweisen und in eigenen Dateien als *.jpg, *.tif oder *.eps abgespeichert sein.
- **Abbildungen mit Filmsequenzen:** Bei Übersendung von Filmsequenzen per E-Mail oder auf CD-ROM sollen diese als *.avi abgespeichert sein, das Standbild zur jeweiligen Sequenz als *.jpg, *.tif oder *.eps. Wichtige Stellen ggf. mit Hinweisfeilen kennzeichnen.
- Für die Inhalte von verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich. Bei passwortgeschützten Seiten obliegt die Erbringung des Passwortes dem Leser.

4. Korrekturfahren

Der federführende Autor erhält vor Publikation eine Druckfahne zur Korrektur zugesandt. Die Fahnenkorrekturen sind auf die durch den Satz entstandenen Fehler zu beschränken und in einem angemessenen Zeitraum (2 Wochen) an den Verlag zu retournieren.

5. Autorenexemplare

Der federführende Autor erhält 1 komplettes Belegexemplar.

Krause & Pachernegg GmbH
Verlag für Medizin und Wirtschaft
A-3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21
Tel. 0043 (0) 2231/61258-0
Fax 0043 (0) 2231/61258-10
www.kup.at/gefaessmedizin



Grazer Gerinnungstage 2024

19. Sailersymposium

für Innere Medizin und Laboratoriumsmedizin

in Zusammenarbeit mit der

Österreichischen Gesellschaft für Internistische Angiologie

Österr. Gesellschaft für Laboratoriumsmedizin und Klinische Chemie

Interdisziplinären Gerinnungsrunde Steiermark

20. und 21. Juni 2024

Medizinische Universität Graz

Ankündigung

