

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 // Recommendation on the
use of cardiac biomarkers in ESC
guidelines**

Muthspiel M, Hillinger P, Alber H

Falkensammer J, Frossard M

Gustorff B, Holfeld J, Kabon B

Knotzer J, Huber K, Duma A

Zeitschrift für Gefäßmedizin 2023;

20 (4), 6-11

Homepage:

www.kup.at/gefaessmedizin

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche

**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)**



Indexed in EMBASE/COMPENDEX/GEOBASE/SCOPUS

Datenschutz:

Ihre Daten unterliegen dem Datenschutzgesetz und werden nicht an Dritte weitergegeben. Die Daten werden vom Verlag ausschließlich für den Versand der PDF-Files der Zeitschrift für Gefäßmedizin und eventueller weiterer Informationen das Journal betreffend genutzt.

Lieferung:

Die Lieferung umfasst die jeweils aktuelle Ausgabe der Zeitschrift für Gefäßmedizin. Sie werden per E-Mail informiert, durch Klick auf den gesendeten Link erhalten Sie die komplette Ausgabe als PDF (Umfang ca. 5–10 MB). Außerhalb dieses Angebots ist keine Lieferung möglich.

Abbestellen:

Das Gratis-Online-Abonnement kann jederzeit per Mausklick wieder abbestellt werden. In jeder Benachrichtigung finden Sie die Information, wie das Abo abbestellt werden kann.

Das e-Journal

Zeitschrift für Gefäßmedizin

- ✓ steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) stets internetunabhängig zur Verfügung
- ✓ kann bei geringem Platzaufwand gespeichert werden
- ✓ ist jederzeit abrufbar
- ✓ bietet einen direkten, ortsunabhängigen Zugriff
- ✓ ist funktionsfähig auf Tablets, iPads und den meisten marktüblichen e-Book-Readern
- ✓ ist leicht im Volltext durchsuchbar
- ✓ umfasst neben Texten und Bildern ggf. auch eingebettete Videosequenzen.

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 (1–5 %) 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, Konventhospitaal 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 %)
<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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].

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].

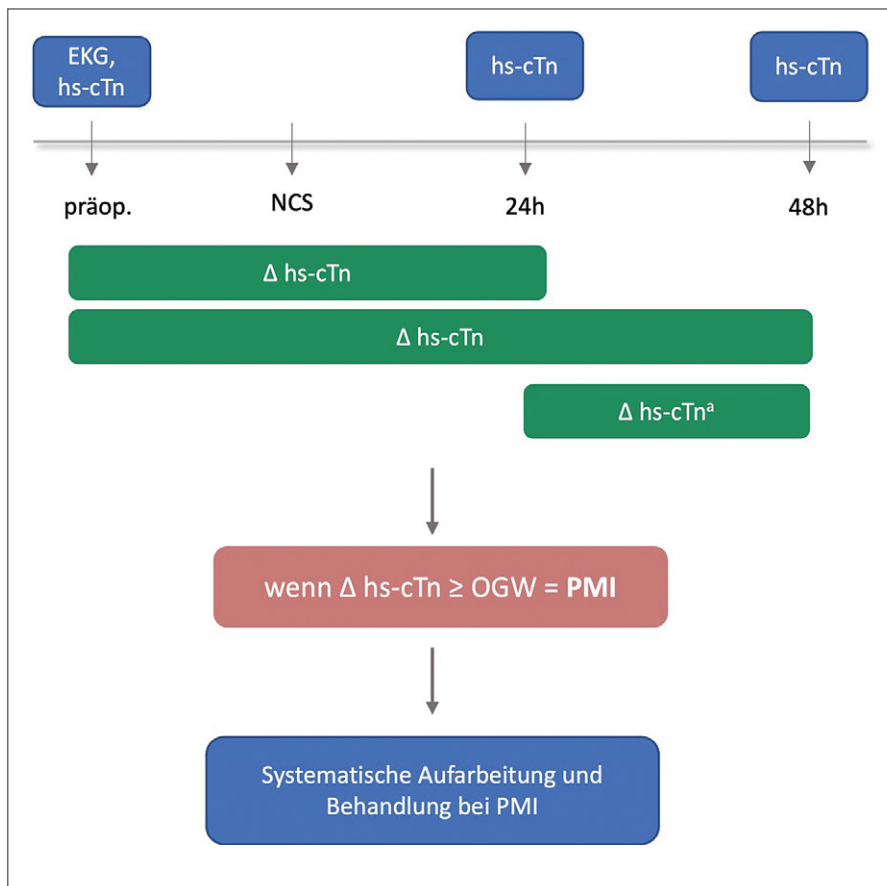


Abbildung 1: Algorithmus zur präoperativen Risikostratifizierung für Patienten der Mittel- und Hochrisikogruppe vor nicht-kardiologischen Operationen mit mittlerem und hohem Risiko. Mod. nach [1]. © P. Hillinger et al.
 Präop: präoperativ; EKG: Elektrokardiogramm; hs-cTn: hochsensitives Troponin T oder 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 Klappenanierung.

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-

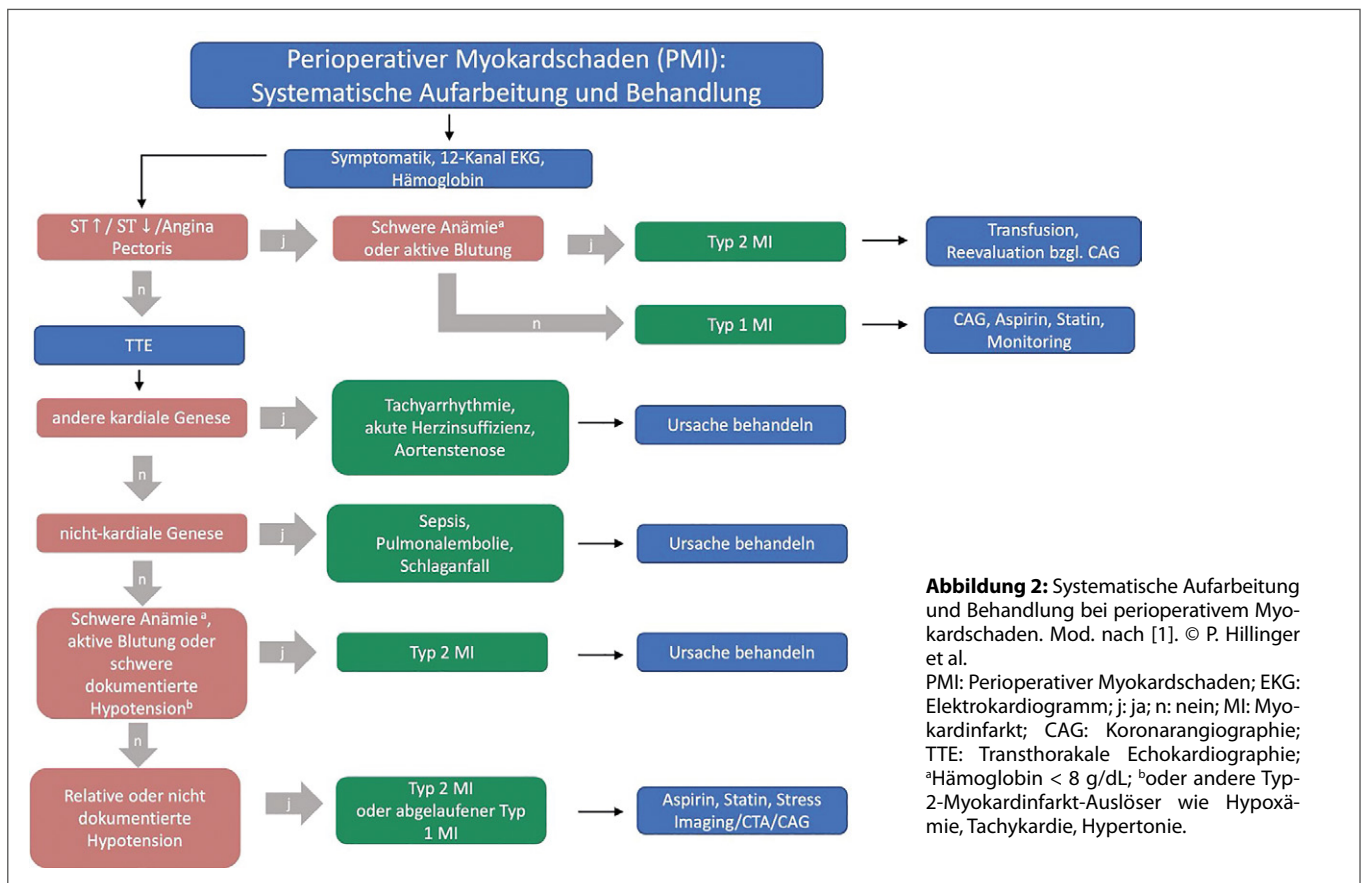


Abbildung 2: Systematische Aufarbeitung und Behandlung bei perioperativem Myokardschaden. Mod. nach [1]. © P. Hillinger et al.

PMI: Perioperativer Myokardschaden; EKG: Elektrokardiogramm; j; ja; n: nein; MI: Myokardinfarkt; CAG: Koronarangiographie; ^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 abdominalen 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 beschränkt 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 Evaluierung 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 dem derzeitigen 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:

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction. *Circulation* 2018; 138: e618–e51.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Thiruvengadarajan 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

Es gilt, die derzeitigen Vorgangsweisen an unseren Abteilungen zu hinterfragen und an die neuen ESC-Leitlinien anzupassen, um das perioperative Outcome der uns anvertrauten Patienten zu verbessern.

■ 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

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

[Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)