

ESC POCKET GUIDELINES



DGK.

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie
– Herz- und Kreislaufforschung e.V.



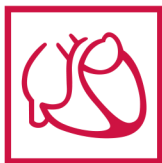
**EUROPEAN
SOCIETY OF
CARDIOLOGY®**

European
Society of
Anaesthesiology **ESA**

Nichtkardiale chirurgische Eingriffe

*Mehr Infos unter: www.escardio.org/guidelines
www.dgk.org*

Herausgegeben von



DGK.

Kommentar

Siehe auch: Kelm et al.:
Kommentar zu den 2014 Leitlinien der ESC/ESA
zum Management kardiovaskulärer
Erkrankungen bei nicht-kardialen
chirurgischen Eingriffen
www.dgk.org

Verlag

Börm Bruckmeier Verlag GmbH
978-3-89862-960-7

Präambel

Diese Pocket-Leitlinie ist eine von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK) übernommene Stellungnahme der European Society of Cardiology (ESC) und der European Society of Anaesthesiology (ESA), die den gegenwärtigen Erkenntnisstand wiedergibt und Ärzten die Entscheidungsfindung zum Wohle ihrer Patienten erleichtern soll. Die Leitlinie ersetzt nicht die ärztliche Evaluation des individuellen Patienten und die Anpassung der Diagnostik und Therapie an dessen spezifische Situation.

Die Erstellung dieser Leitlinie ist durch eine systematische Aufarbeitung und Zusammenstellung der besten verfügbaren wissenschaftlichen Evidenz gekennzeichnet. Das vorgeschlagene Vorgehen ergibt sich aus der wissenschaftlichen Evidenz, wobei randomisierte, kontrollierte Studien bevorzugt werden. Der Zusammenhang zwischen der jeweiligen Empfehlung und dem zugehörigen Evidenzgrad ist gekennzeichnet.

Empfehlungsgrade

I	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme effektiv, nützlich oder heilsam ist.
II	Widersprüchliche Evidenz und/oder unterschiedliche Meinungen über den Nutzen/Effektivität einer Therapieform oder einer diagnostischen Maßnahme. IIa Evidenzen/Meinungen favorisieren den Nutzen bzw. die Effektivität einer Maßnahme. IIb Nutzen/Effektivität einer Maßnahme ist weniger gut durch Evidenzen/Meinungen belegt.
III	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme nicht effektiv, nicht nützlich oder nicht heilsam ist und im Einzelfall schädlich sein kann.

Evidenzgrade

A	Daten aus mehreren, randomisierten klinischen Studien oder Meta-Analysen.
B	Daten aus einer randomisierten Studie oder mehreren großen, nicht randomisierten Studien.
C	Konsensusmeinung von Experten und/oder kleinen Studien, retrospektiven Studien oder Registern.

ESC Pocket Guidelines

Nichtkardiale chirurgische Eingriffe*

2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery:
cardiovascular assessment and management*

The Joint Task Force on non-cardiac surgery: Cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA)

Chairpersons

Steen Dalby Kristensen

Dept. of Cardiology
Aarhus University Hospital Skejby
Brendstrupgårdsvej,
8200 Aarhus - Denmark
Phone: +45 78452030
Fax: +45 78452260
Email: steendk@dadlnet.dk

Juhani Knuuti

Turku University Hospital
Kiinamyllynkatu 4-8
P.O. Box 52
FI-20521 Turku - Finland
Phone: +358 2 313 2842
Fax: +358 2 231 8191
Email: juhani.knuuti@utu.fi

Authors/Task Force Members:

Antti Saraste (Finland), Stefan D. Anker (Germany), Hans Erik Bøtker (Denmark), Stefan De Hert (Belgium), Ian Ford (UK), Jose Ramón González-Juanatey (Spain), Bulent Gorenek (Turkey), Guy Robert Heyndrickx (Belgium), Andreas Hoeft (Germany), Kurt Huber (Austria), Bernard Jung (France), Keld Per Kjeldsen (Denmark), Dan Longrois (France), Thomas F. Lüscher (Switzerland), Luc Pierard (Belgium), Stuart Pocock (UK), Susanna Price (UK), Marco Roffi (Switzerland), Per Anton Sirnes (Norway), Miguel Sousa-Uva (Portugal), Vasilis Voudris (Greece), Christian Funck-Brentano (France).

Other ESC entities having participated in the development of this document:

ESC Associations: Acute Cardiovascular Care Association (ACCA), European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR), European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI), European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI), European Heart Rhythm Association (EHRA), Heart Failure Association (HFA).

ESC Councils: Council for Cardiology Practice (CCP), Council on Cardiovascular Primary Care (CCPC).

ESC Working Groups: Cardiovascular Pharmacology and Drug Therapy, Cardiovascular Surgery, Hypertension and the Heart, Nuclear Cardiology and Cardiac Computed Tomography, Thrombosis, Valvular Heart Disease.

Bearbeitet von:

Malte Kelm (Düsseldorf), Michael Böhm (Homburg/Saar), Hans Martin Hoffmeister (Solingen), Volker Schächinger (Fulda)

Für die Kommission für Klinische Kardiologie der DGK:

Malte Kelm (Düsseldorf)

* Adapted from ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management (Eur Heart J 2014 — doi:10.1093/eurheartj/ehu282).

Inhalt

1. Einleitung	5
2. Praktische präoperative Abschätzung des kardialen Risikos	6
3. Art des chirurgischen Eingriffs	13
4. Präoperative Evaluation	14
5. Strategien zur Risikoreduktion	19
6. Spezielle Erkrankungen	28
7. Perioperative kardiale Überwachung	40
8. Anästhesie	43
9. Literatur	47

Abkürzungen und Akronyme

AAA	Bauchaortenaneurysma
ACE	Angiotensin-Converting Enzyme
ARB	Angiotensin-Rezeptorblocker
ASA	American Society of Anesthesiologists
BMS	unbeschichteter Metall-Stent (bare metal stent)
BNP	natriuretisches Peptid Typ B (Brain Natriuretic Peptide)
CABG	koronarer Bypass (coronary artery bypass graft)
CAS	Stentimplantation der Arteria carotis
CCS	Canadian Cardiovascular Society
CEA	Carotis-Endarteriektomie
CI-AKI	Kontrastmittel-induziertes akutes Nierenversagen
CKD	Chronische Nierenerkrankung (chronic kidney disease)
COPD	chronisch obstruktive Lungenerkrankung (chronic obstructive pulmonary disease)
DES	Medikamenten-beschichteter Stent (drug-eluting stent)
EKG	Elektrokardiogramm
EVAR	endovaskuläre Aortenrekonstruktion
GFR	glomeruläre Filtrationsrate
ICD	implantierbarer Cardioverter/Defibrillator
IOCM	iso-osmolares Kontrastmittel
KHK	Koronare Herzerkrankung
LOCM	niedrig-osmolares Kontrastmittel
LV	linksventrikulär
MET	Metabolisches Äquivalent (metabolic equivalent)
NSQIP	National Surgical Quality Improvement Program
NSTE-ACS	Akutes Koronarsyndrom ohne ST-Streckenhebung
NT-proBNP	N-terminales Propeptid BNP (N-terminal Pro Brain Natriuretic peptide)
OHS	Obesitas-Hypoventilationssyndrom / Pickwick-Syndrom
PAH	Pulmonalarterielle Hypertonie
PCI	perkutane Koronar-Intervention
TAVI	Transkatheter-Aortenklappen-Implantation
TEE	Transösophageale Echokardiographie
TIA	Transitorische ischämische Attacke
TnT	Troponin T

1. Einleitung

Diese Leitlinien richten sich an Ärzte und deren Mitarbeiter in der prä-, peri- und postoperativen Versorgung von Patienten, die sich nichtkardialer chirurgischer Eingriffe unterziehen. Die Leitlinien konzentrieren sich auf das kardiovaskuläre Management von Patienten, bei denen die vorbestehende Herzerkrankung eine mögliche Quelle von Komplikationen während einer nichtkardialen Operation darstellt.

Die Wahrscheinlichkeit eines perioperativen kardialen Ereignisses hängt vom präoperativen klinischen Zustand des Patienten, dem Vorliegen von Begleiterkrankungen sowie der Dringlichkeit, Größe, Art und Dauer des chirurgischen Eingriffs ab. Kardiale Ereignisse können insbesondere bei Patienten mit erwiesener oder asymptomatischer Koronarer Herzkrankheit (KHK), eingeschränkter linksventrikulärer (LV) Pumpfunktion, Klappenerkrankungen und Herzrhythmusstörungen auftreten, wenn sie sich einem chirurgischen Eingriff mit einer lang dauernden hämodynamischen oder kardialen Belastung unterziehen müssen.

Weltweit gehen nichtkardiale Operationen im Durchschnitt mit einer Gesamtkomplikationsrate von 7% bis 11% und einer Letalitätsrate von 0,8% bis 1,5% einher, abhängig von den Sicherheitsvorkehrungen. Bis zu 42% davon sind durch kardiale Komplikationen verursacht. Überträgt man diese Prozentwerte auf die Einwohner der europäischen Union, so muss jährlich von mindestens 167.000 kardialen Ereignissen, davon 19.000 lebensbedrohlich, infolge nichtkardialer Operationen ausgegangen werden.

Die Leitlinien empfehlen einen praktischen, schrittweisen Algorithmus zur Evaluation des Patienten, in dem kardiale Risikofaktoren und nichtinvasive Stresstests mit dem erwarteten operativen Risiko des Patienten kombiniert werden. Dieser Algorithmus erlaubt eine individualisierte kardiale Risikoabschätzung mit der Möglichkeit, eine adäquate medikamentöse Therapie einzuleiten, eine koronare Intervention durchzuführen oder spezifische chirurgische oder anästhesiologische Techniken anzuwenden, um den Patienten in einen optimalen perioperativen Zustand zu bringen.

Die meisten Patienten mit einer stabilen Herzerkrankung können sich ohne zusätzliche Evaluation einer Operation mit niedrigem oder mittlerem Risiko unterziehen. Ausgewählte Patienten benötigen eine Evaluation durch ein multidisziplinäres Expertenteam, das Anästhesisten, Kardiologen und Chirurgen einschließt, und, sofern notwendig, ein erweitertes Team. Anästhesisten koordinieren üblicherweise die präoperative Evaluation. Ausgewählte Patienten umfassen solche mit einer vermuteten oder bekannten Herzerkrankung von ausreichender Komplexität, um ein mögliches perioperatives Risiko zu bergen (z. B. angeborene Herzerkrankung, instabile Symptome oder geringe Funktionskapazität), Patienten, bei denen eine präoperative Optimierung der Medikation das perioperative Risiko vor einem Eingriff niedrigen oder mittleren Risikos verringern sollte, und Patienten mit bekannter oder hochwahrscheinlicher Herzerkrankung, die sich einer Hochrisiko-Operation unterziehen.

Empfehlungen zur präoperativen Evaluation		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Ausgewählte Patienten mit Herzerkrankung, die sich einer nichtkardialen Operation mit niedrigem oder mittlerem OP-Risiko unterziehen müssen, können vom Anästhesisten zur kardiologischen Evaluation und Optimierung der Therapie überwiesen werden.	IIb	C
Bei Patienten mit bekannter oder hoher Wahrscheinlichkeit einer Herzerkrankung, bei denen ein nichtkardialer Eingriff mit hohem OP-Risiko bevorsteht, sollte für die präoperative Evaluation ein multidisziplinäres Expertenteam in Erwägung gezogen werden.	IIa	C

2. Praktische präoperative Abschätzung des kardialen Risikos

Um die Gefahr perioperativer kardialer Komplikationen zu verringern, ist es essentiell, vor dem chirurgischen Eingriff eine kardiale Evaluation unter Verwendung der Anamnese des Patienten durchzuführen. Patienten mit einem erwarteten niedrigen Risiko für Herztod und Myokardinfarkt (< 1%) können ohne weitere Verzögerung operiert werden. Die Risikoreduktion durch eine pharmakologische Behandlung oder

andere Intervention ist am kosteneffektivsten bei einem hohen Risiko des Eingriffs und bei Patienten, die ein erhöhtes kardiales Risiko aufweisen. In Ergänzung zur Patientengeschichte, Operationsrisiko und Funktionskapazität können Biomarker und nichtinvasive kardiale Bildgebungsverfahren zusätzlich dazu beitragen, das Risiko abzuschätzen. Diese Verfahren sollten aber für jene Patienten reserviert bleiben, bei denen die Testergebnisse einen Einfluss auf die Behandlung haben.

Schritt 1

Die Dringlichkeit des chirurgischen Eingriffes sollte zunächst abgeschätzt werden. Bei einer Notfallindikation geben Patienten- und Chirurgie-spezifische Faktoren die Vorgehensweise vor und es bleibt keine Zeit für eine kardiale Evaluation oder Behandlung. In solchen Fällen gibt der kardiologische Konsiliarius Empfehlungen zum perioperativen medikamentösen Management, zur perioperativen Überwachung hinsichtlich kardialer Ereignisse und zur Fortführung einer vorbestehenden kardiovaskulären Medikation.

Schritt 2

Ist der Patient in einem kardial instabilen Zustand?

- Instabile Angina pectoris
- Akute Herzinsuffizienz
- Signifikante Arrhythmie
- Symptomatische Herzklappenerkrankung
- Kürzlicher Myokardinfarkt (innerhalb der letzten 30 Tage) und residuelle Ischämie

Falls dies nicht der Fall ist, kann die Evaluation mit Schritt 3 fortgesetzt werden.

Patienten mit instabilem kardialen Zustand sollten vor der Operation zunächst weiter abgeklärt und entsprechend behandelt werden. Dies führt üblicherweise zur Verzögerung oder zum vollständigen Verzicht auf den chirurgischen Eingriff. Die Therapieoptionen sollten in einem multidisziplinären Expertenteam diskutiert werden, das alle Ärzte der

perioperativen Phase einschließt, da Interventionen Konsequenzen für die anästhesiologische und chirurgische Versorgung haben könnten.

Schritt 3

Bestimmen Sie das Risiko (%) des chirurgischen Eingriffes hinsichtlich unerwünschter kardialer Ereignisse (kardialer Tod und Myokardinfarkt) innerhalb von 30 Tagen postoperativ.

Tab. 1: Chirurgische Risikobewertung nach Art des Eingriffs ^{a,b}		
niedriges Risiko < 1%	mittleres Risiko 1-5%	hohes Risiko > 5%
<ul style="list-style-type: none"> › Oberflächenchirurgie › Mamma-OP › Zahnbehandlung › Endokrine OP: Schilddrüse › Augen-OP › Rekonstruktive OP › Asymptomat. Carotis-OP (CEA, CAS) › kleine gynäkologische OP › kleine orthopädische OP (Knie-Chirurgie) › kleine urologische OP (transurethrale Resektion d. Prostata) 	<ul style="list-style-type: none"> › Abdominelle OP: Splenektomie, Hiatushernie-OP, Cholezystektomie › symptomat. Carotis-OP (CEA, CAS) › Perkutane transluminale Angioplastie › endovaskuläre Aneurysmaausschaltung › Kopf- und Hals-Chirurgie › große neurol./orthop. OP (Hüft- oder Rückenmark-Chirurgie) › große urologische oder gynäkol. OP › Nierentransplantation › nicht-große intrathorakale OP 	<ul style="list-style-type: none"> › Aorten- und andere größere Gefäßoperationen › offene Revaskularisation oder Amputation der unteren Extremität oder Thrombembolktomie › Duodenal/Pankreas-OP › Leberresektion, Gallengangschirurgie › Ösophagektomie › OP eines Darmdurchbruchs › Nebennierenresektion › radikale Zystektomie › Pneumonektomie › Lungen- oder Lebertransplantation

CAS=Stentimplantation der Arteria carotis; CEA = Carotis-Endarteriektomie

^a Die chirurgische Risikobewertung ist eine Abschätzung des Risikos für kardiovaskulären Tod oder Herzinfarkt binnen 30 Tagen nach dem Eingriff, wobei nur die konkrete chirurgische Intervention, nicht aber die Komorbidität des Patienten berücksichtigt wird.

^b Adaptiert nach Glance LH et al. 2012. Ann Surg 255: 696-702

Bei kardial stabilen Patienten mit niedrigem Operationsrisiko (< 1%) ist es unwahrscheinlich, dass eine weitere Evaluation Auswirkungen auf das perioperative Management hat. Daher wird empfohlen, die Operation ohne weitere Verzögerung durchzuführen. Bei Patienten mit klinischen Risikofaktoren kann ein Ruhe-EKG erwogen werden (für Risikofaktoren siehe Tabelle bei Schritt 6).

Der Arzt kann in diesem Fall Risikofaktoren identifizieren und Empfehlungen zum Lebensstil und zur medikamentösen Therapie zwecks Verbesserung des Langzeitüberlebens abgeben. Bei Patienten mit einem oder mehreren klinischen Risikofaktoren kann ein präoperatives Ruhe-EKG erwogen werden, um EKG-Veränderungen während der perioperativen Phase zu überwachen. Bei Patienten mit bekannter KHK oder Myokardischämie kann die Einleitung einer titrierten niedrigdosierten Betablockertherapie vor der Operation erwogen werden (siehe Kapitel 5). Bei Patienten mit Herzinsuffizienz und systolischer Dysfunktion sollten ACE-Hemmer oder ARB vor dem Eingriff erwogen werden. Bei Patienten, die sich einer Gefäßoperation unterziehen, sollte die Einleitung einer Statintherapie erwogen werden. Eine ASS-Therapie sollte nach Stentimplantation fortgesetzt werden (über 4 Wochen nach BMS- bzw. 3-12 Monate nach DES-Implantation).

Wenn das geschätzte chirurgische Risiko mittel oder hoch ist, geht es weiter mit Schritt 4.

Schritt 4

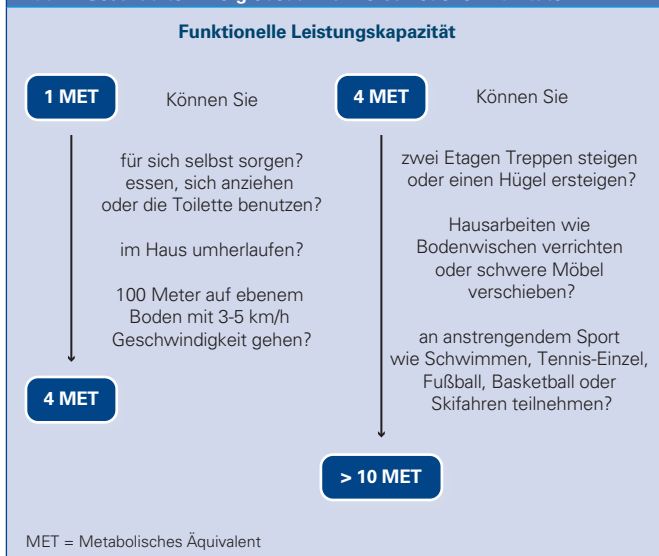
Die funktionelle Leistungskapazität des Patienten berücksichtigen. Wenn ein asymptomatischer oder kardial stabiler Patient eine moderate oder gute funktionelle Leistungskapazität (≥ 4 MET, d.h. in der Lage zwei Etagen Treppen zu steigen oder über eine kurze Distanz zu laufen) hat, ist die Prognose gut, selbst bei Vorliegen einer stabilen KHK oder von Risikofaktoren. Es ist dann unwahrscheinlich, dass das perioperative Management durch die Ergebnisse weiterer Untersuchungen verändert werden muss, ungeachtet des anstehenden chirurgischen Eingriffs. Selbst bei Vorliegen von klinischen Risikofaktoren, ist es angemessen, den Patienten zur Operation zu überstellen.

Der Arzt kann Risikofaktoren identifizieren und Empfehlungen zum Lebensstil und zur medikamentösen Therapie zwecks Verbesserung des Langzeitüberlebens abgeben. Bei Patienten mit einem oder mehreren klinischen Risikofaktoren kann ein präoperatives Ruhe-EKG erwogen werden, um EKG-Veränderungen während der perioperativen Phase zu überwachen. Bei Patienten mit bekannter KHK oder Myokardischämie

kann die Einleitung einer titrierten niedrigdosierten Betablockertherapie vor der Operation erwogen werden (siehe Kapitel 5). Bei Patienten mit Herzinsuffizienz und systolischer Dysfunktion sollten ACE-Hemmer oder ARB vor dem Eingriff erwogen werden. Bei Patienten, die sich einer Gefäßoperation unterziehen, sollte die Einleitung einer Statintherapie erwogen werden. Eine ASS-Therapie sollte nach Stentimplantation fortgesetzt werden (für 4 Wochen nach BMS- bzw. 3-12 Monate nach DES-Implantation).

Wenn die funktionelle Leistungskapazität schlecht (< 4 MET) oder unbekannt ist, geht es weiter mit Schritt 5. Das Risiko des chirurgischen Eingriffs bestimmt zudem die präoperative Risikostratifizierung und das perioperative Management.

Abb. 1: Geschätzter Energiebedarf für verschiedene Aktivitäten



Schritt 5

Das Risiko des chirurgischen Eingriffs ist zu berücksichtigen, siehe die Tabelle bei Schritt 3.

Wenn es sich um einen chirurgischen Eingriff mit hohem Risiko handelt, geht es weiter mit Schritt 6. Patienten, bei denen ein chirurgischer Eingriff mit mittelhohem Risiko ansteht, können sich der Operation unterziehen.

Falls diese Patienten einen oder mehrere klinische Risikofaktoren (siehe Tabelle bei Schritt 6) aufweisen, wird ein präoperatives Ruhe-EKG empfohlen, um EKG-Veränderungen während der perioperativen Phase zu überwachen. Bei Patienten mit Herzinsuffizienz wird eine Echokardiographie in Ruhe oder eine Messung der natriuretischen Peptide empfohlen (falls nicht kürzlich bestimmt). Bei Patienten mit Risikofaktoren kann ein bildgebender Stresstest erwogen werden.

Bei Patienten mit bekannter KHK oder Myokardischämie kann die Einleitung einer titrierten niedrigdosierten Betablockertherapie vor der Operation erwogen werden (siehe Kapitel 5). Patienten mit gesicherter systolischer Herzinsuffizienz sollten ACE-Hemmer, ARB (oder, falls nicht vertragen), Mineralokortikoid-Rezeptorantagonisten und Betablocker in adäquater Dosierung erhalten. Bei Patienten, die sich einer Gefäßoperation unterziehen, sollte die Einleitung einer Statintherapie erwogen werden. Eine ASS-Therapie sollte nach Stentimplantation fortgesetzt werden (für 4 Wochen nach BMS- bzw. 3-12 Monate nach DES-Implantation).

Schritt 6

Bei Patienten, denen ein Hochrisiko-Eingriff bevorsteht (und die eine schlechte funktionelle Leistungskapazität haben), werden weitere Untersuchungen empfohlen, abhängig von den vorliegenden Risikofaktoren (siehe Tabelle 2). Bei allen Patienten wird ein präoperatives Ruhe-EKG empfohlen, um EKG-Veränderungen während der perioperativen Phase zu überwachen. Eine echokardiographische Untersuchung der linksventrikulären Funktion und/oder Messung des BNP wird bei Patienten mit gesicherter oder vermuteter Herzinsuffizienz empfohlen, kann aber auch bei Patienten ohne Zeichen einer Herzerkrankung

erwogen werden. Nichtinvasive bildgebende Stresstests werden bei Patienten mit mehr als 2 klinischen Risikofaktoren empfohlen. Bildgebende Untersuchungen können auch bei anderen Patienten vor einem chirurgischen Hochrisiko-Eingriff für die Beratung des Patienten, die Anpassung des perioperativen Managements an die Art des Eingriffs und das Narkoseverfahren erwogen werden.

Hinsichtlich der perioperativen Gabe von Betablockern, ACE-Hemmern, ASS und Statinen gelten dieselben Empfehlungen wie in Schritt 5.

Tab. 2: Klinische Risikofaktoren gemäß revidiertem Kardialen Risikoindex

- › Ischämische Herzkrankheit (Angina pectoris und/oder früherer Myokardinfarkt^a)
- › Herzinsuffizienz
- › Schlaganfall oder vorübergehende zerebrale Ischämie (TIA)
- › Nierenfunktionseinschränkung (Kreatininwerte > 170 µmol/l oder 2 mg/dl oder Kreatininclearance < 60 ml/min/1,73 m²)
- › Insulinpflichtiger Diabetes mellitus

^a gemäß der 3. Allgemeinen Definition des Herzinfarkts (Thygesen K et al. 2012. Third universal definition of myocardial infarction. Eur Heart J 33:2551–67)

Schritt 7

Interpretation nichtinvasiver Stresstestbefunde: Patienten, bei denen in der Stressechokardiographie keine Ischämie besteht oder eine milde oder moderate Myokardischämie im Sinne einer 1- oder 2-Gefäßerkrankung vorliegt, können sich der geplanten Operation unterziehen.

Patienten mit ausgedehnter Stress-induzierter Myokardischämie, wie im nichtinvasiven Test beobachtet, wird ein individualisiertes perioperatives Management empfohlen, wobei der potenzielle Nutzen des vorgesehenen operativen Eingriffes gegenüber einem unerwünschten kardiovaskulären Ereignis abgewogen werden sollte. Ebenso sollte der Effekt einer medikamentösen Therapie und/oder einer koronaren Revaskularisation nicht nur für das unmittelbare kurzfristige postoperative Outcome, sondern auch für die langfristige Prognose beurteilt werden. Bei Patienten mit anstehender perkutaner koronarer Revaskularisation hat die Einleitung und Dauer einer Thrombozytenaggregationshemmung Einfluss auf den geplanten operativen Eingriff:

- › Bei Patienten, bei denen eine Ballonangioplastie erfolgt ist, kann eine nichtkardiale Operation ab > 2 Wochen nach der Intervention unter fortgesetzter ASS-Therapie vorgenommen werden.
- › Bei Patienten mit Bare-metal-Stent-Implantation kann eine nichtkardiale Operation frühestens vier Wochen nach der Intervention vorgenommen werden. Eine duale Plättchenaggregationshemmung sollte über mindestens 4 Wochen fortgesetzt werden.
- › Bei Patienten mit kurz zurückliegender Implantation eines Drug-eluting-Stents (DES) kann eine nichtkardiale Operation frühestens 12 Monate nach der Intervention bei DES der alten Generation bzw. 6 Monate bei DES der neuen Generation vorgenommen werden. Während dieser Phase wird eine duale Plättchenaggregationshemmung empfohlen.

In anderen Situationen kann die Fortsetzung einer ASS-Therapie in der perioperativen Phase bei vorher damit behandelten Patienten erwogen werden – auf Grundlage einer individuellen Abwägung des perioperativen Blutungsrisikos gegenüber dem Risiko thrombotischer Komplikationen (siehe auch zusammenfassende Tabelle auf dem ausklappbaren Rückdeckel (Seite 50)). Das Absetzen einer vorbestehenden ASS-Therapie sollte bei Patienten erwogen werden, deren Hämostase während der Operation schwer zu steuern sein wird.

3. Art des chirurgischen Eingriffs

Das breite Spektrum von chirurgischen Eingriffen in einer Vielzahl von unterschiedlichen Szenarien macht die Angabe der Wahrscheinlichkeit eines relevanten kardialen Ereignisses für jede Operation schwierig. Wenn Alternativen zur klassischen offenen Chirurgie erwogen werden, sei es durch endovaskuläre oder weniger invasive endoskopische Verfahren, müssen mögliche Kompromisse zwischen frühem Nutzen infolge reduzierter Morbidität und mittel- bis langfristiger Wirksamkeit berücksichtigt werden.

Empfehlungen zur Wahl des chirurgischen Vorgehens und des damit verbundenen Risikos

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Eine präoperative Risikoabschätzung sollte bei allen Patienten erfolgen, unabhängig davon, ob es sich um einen offenen oder laparoskopischen Eingriff handelt. ^a	I	C
Bei Patienten mit einem Bauchaortenaneurysma ≥ 55 mm, das anatomisch für eine EVAR infrage kommt, wird eine offene oder endovaskuläre Aortenrekonstruktion empfohlen, sofern das Operationsrisiko akzeptabel ist.	I	A
Bei Patienten mit asymptomatischem Bauchaortenaneurysma, die für eine offene Rekonstruktion nicht infrage kommen, kann eine EVAR zusammen mit der optimalen medikamentösen Therapie erwogen werden.	IIb	B
Bei Patienten mit arterieller Verschlusskrankheit der unteren Extremität, die einer Revaskularisation bedürfen, sollte die beste Vorgehensweise von einem Expertenteam anhand der Anatomie, Komorbiditäten, örtlicher Verfügbarkeit und Erfahrung bestimmt werden.	IIa	B

^a Die kardiale Belastung ist bei laparoskopischen Interventionen ähnlich wie bei offenen Eingriffen.

4. Präoperative Evaluation

Risikoindeizes

Unter den meisten klinischen Umständen ist die Anwendung eines weitergehenden, systematischen Ansatzes möglich, mit einer Evaluation des kardialen Risikos, die von den klinischen Charakteristika und der Art des chirurgischen Eingriffs ausgeht und dann möglicherweise auf andere nichtinvasive Beurteilungen ausgedehnt wird. Es wurden mehrere Risikoindeizes entwickelt, die aber nur eine grobe Abschätzung liefern. Dennoch könnten Systeme zur Risikostratifizierung für die Behandler klinisch nützliche Instrumente hinsichtlich der Notwendigkeit einer kardialen Evaluation und medikamentösen Therapie darstellen. Risikomodelle schreiben keine Behandlungsentscheidungen vor, aber sie sollten als ein Teil des Puzzles betrachtet und zusammen mit den konventionellen Informationen bewertet werden, die dem Arzt zur Verfügung stehen.

Daten zur präoperativen Nutzung von Biomarkern aus prospektiven kontrollierten Studien sind rar. Auf Grundlage der verfügbaren Daten kann die Bewertung von Serum-Biomarkern bei Patienten vor nichtkardialen Eingriffen für den Routineeinsatz nicht vorgeschlagen werden, kann aber bei Hochrisikopatienten ($MET \leq 4$ oder im revidierten Kardialen Risikoindex ein Wert > 1 für Gefäßchirurgie bzw. > 2 für nicht-Gefäßchirurgie) erwogen werden.

Empfehlungen zur Stratifizierung des kardialen Risikos		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Klinische Risiko-Indizes werden zur Stratifizierung des perioperativen Risikos empfohlen.	I	B
Das NSQIP-Modell und der Lee-Risikoindex werden zur Stratifizierung des perioperativen kardialen Risikos empfohlen.	I	B
Bei Hochrisikopatienten kann die Bestimmung der kardialen Troponine sowohl vor als auch 48-72 h nach einer größeren Operation erwogen werden.	IIb	B
Bei Hochrisikopatienten können Messungen von NT-proBNP und BNP erwogen werden, um unabhängige prognostische Information über perioperative und späte kardiale Ereignisse zu erhalten.	IIb	B
Eine routinemäßige generelle Bestimmung präoperativer Biomarker zur Risikostratifizierung und zur Vermeidung kardialer Ereignisse wird nicht empfohlen.	III	C

NSQIP = National Surgical Quality Improvement Program.

Elektrokardiographie

Empfehlungen zur routinemäßigen präoperativen EKG-Registrierung		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Ein präoperatives EKG wird für Patienten empfohlen, bei denen Risikofaktoren ^a vorliegen und eine Operation mit mittlerem bis hohem OP-Risiko ansteht.	I	C
Ein präoperatives EKG kann bei Patienten erwogen werden, bei denen Risikofaktoren vorliegen und ein Eingriff mit niedrigem OP-Risiko ansteht.	IIb	C
Ein präoperatives EKG kann erwogen werden für Patienten, bei denen keine Risikofaktoren vorliegen und ein intermediäres Operationsrisiko besteht, die aber älter als 65 Jahre sind.	IIb	C
Ein routinemäßiges präoperatives EKG wird nicht empfohlen für Patienten, bei denen keine Risikofaktoren vorliegen und eine OP mit niedrigem OP-Risiko ansteht.	III	B

^a Siehe Klinische Risikofaktoren in Schritt 6.

Nichtinvasive Beurteilung der linksventrikulären Funktion und KHK

Präoperative nichtinvasive Untersuchungen zielen darauf, Information zu drei kardialen Risikomarkern zu gewinnen, linksventrikuläre Dysfunktion, Myokardischämie und Herzklappendysfunktion, die als wesentliche Determinanten eines ungünstigen postoperativen Verlaufs betrachtet werden. Die linksventrikuläre Funktion wird unter Ruhebedingungen beurteilt, wobei verschiedene Möglichkeiten der Bildgebung verfügbar sind. Zur Ischämie-Detektion kann ein Belastungs-EKG oder eine nichtinvasive Bildgebung vorgenommen werden. Das zugrunde liegende Prinzip ist hier, dass der diagnostische Algorithmus zur Risikostratifizierung einer Myokardischämie und linksventrikulären Funktionsbeurteilung dem ähneln sollte, der für Patienten mit bekannter oder vermuteter koronarer Herzerkrankung unter nichtoperativen Bedingungen vorgeschlagen wird. Nichtinvasive Untersuchungen sollten nicht nur zur Frage einer Koronarrevaskularisation erwogen werden, sondern auch zur Patientenberatung, zur Beurteilung des peri-

operativen Managements in Relation zur Art des operativen Vorgehens und der Anästhesie-Technik sowie der Langzeitprognose.

Empfehlung zur Ruhe-Echokardiographie bei asymptomatischen Patienten ohne Anzeichen für Herzerkrankungen oder EKG-Auffälligkeiten

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Eine Ruhe-Echokardiographie kann bei Patienten mit einem Hochrisikoeingriff in Betracht gezogen werden.	IIb	C
Bei Patienten mit niedrigem oder mittlerem OP-Risiko wird eine routinemäßige Echokardiographie nicht empfohlen.	III	C

Empfehlungen zur bildgebenden Stresstestung vor Operationen bei asymptomatischen Patienten

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Ein bildgebender Stresstest wird vor einer Hochrisiko-OP bei Patienten mit > 2 klinischen Risikofaktoren und schlechter Leistungskapazität (< 4 MET) empfohlen. ^a	I	C
Ein bildgebender Stresstest kann vor einer Operation mit mittlerem oder hohem Risiko bei Patienten mit 1-2 klinischen Risikofaktoren und schlechter Leistungskapazität (< 4 MET) erwogen werden. ^a	IIb	C
Bildgebende Stresstests werden nicht vor Niedrigrisiko-OPs empfohlen, ungeachtet des klinischen Risikostatus des Patienten.	III	C

^a Siehe Klinische Risikofaktoren in Schritt 6.

Invasive Koronarangiographie

Die Koronarangiographie ist eine gut etablierte invasive diagnostische Methode, aber nur selten indiziert zur Beurteilung des Risikos von Patienten, die sich einer nichtkardialen Operation unterziehen. Ungeachtet des Umstands, dass bei einer nennenswerten Zahl von Patienten, die einer nichtkardialen Operation bedürfen, eine KHK vorliegen kann, sind die Indikationen für eine präoperative Koronarangiographie und Revaskularisation ähnlich den Angiographie-Indikationen in der nicht-chirurgischen Situation.

Empfehlungen zur präoperativen Koronarangiographie		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Die Indikationen für eine präoperative Koronarangiographie und Revaskularisation sind den Indikationen einer nicht-chirurgischen Situation ähnlich	I	C
Eine dringliche Angiographie wird empfohlen bei Patienten mit akutem ST-Streckenhebungs-Myokardinfarkt, die einer nicht dringlichen, nichtkardialen Operation bedürfen.	I	A
Eine dringliche oder frühe Angiographie wird empfohlen bei Patienten mit akutem nicht-ST-Streckenhebungs-Myokardinfarkt, die einer nicht dringlichen, nichtkardialen Operation bedürfen, entsprechend der Risikoeinschätzung.	I	B
Eine präoperative Angiographie wird empfohlen bei Patienten mit nachgewiesener Myokardischämie und instabilem Brustschmerz (CCS-Grad III-IV) unter adäquater medikamentöser Therapie, die einer nicht dringlichen nichtkardialen Operation bedürfen.	I	C
Eine präoperative Angiographie kann bei stabilen Herzkranken erwogen werden, die sich einer nicht dringlichen Carotis-Endarteriektomie unterziehen.	IIb	B
Eine präoperative Angiographie wird nicht empfohlen bei stabilen Herzkranken, die sich einer Niedrigrisiko-OP unterziehen.	III	C

CCS = Canadian Cardiovascular Society

5. Strategien zur Risikoreduktion

Die Belastung durch Operation und Narkose kann aufgrund der Erhöhung des myokardialen Sauerstoffbedarfes und/oder der Senkung der myokardialen Sauerstoffzufuhr eine Ischämie auslösen. Neben spezifischen Strategien zur Risikoreduktion gemäß den Patientencharakteristika und der Art des Eingriffs, kann eine präoperative Evaluation die Kontrolle der kardiovaskulären Risikofaktoren verbessern.

Betablocker

Der Hauptgrund für den perioperativen Einsatz von Betablockern ist eine Verringerung des myokardialen Sauerstoffverbrauchs durch Senkung der Herzfrequenz. Hierdurch wird die diastolische Füllungsphase verlängert und die myokardiale Kontraktilität verringert. Weitere kardioprotektive Faktoren wurden diskutiert.

Der Beginn und die optimale Dosierung der Betablockertherapie sind eng verzahnt. Das postoperative Outcome ist bei Patienten mit niedrigerer Herzfrequenz verbessert. Andererseits müssen Bradykardien oder Hypotonien vermieden werden. Dies unterstreicht, dass eine Übertherapie mit fixiert hohen Initialdosierungen unbedingt zu vermeiden ist.

Empfehlung zu Betablockern		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei Patienten, die bereits mit Betablocker behandelt werden, wird die perioperative Fortsetzung dieser Therapie empfohlen.	I	B
Der präoperative Beginn einer Betablocker-Therapie kann bei Patienten vor Hochrisiko-OP erwogen werden, die ≥ 2 klinische Risikofaktoren oder einen ASA-Status von ≥ 3 aufweisen. ^a	IIb	B
Die präoperative Einleitung einer Betablocker-Therapie kann bei Patienten mit bekannter KHK oder Myokardischämie erwogen werden. ^a	IIb	B
Wenn bei Patienten vor nichtkardialer Operation eine orale Betablocker-Therapie begonnen wird, können Atenolol oder Bisoprolol als erste Wahl in Betracht gezogen werden.	IIb	B
Der perioperative Beginn einer hoch dosierten Betablocker-Therapie ohne Auftitration wird nicht empfohlen.	III	B
Die präoperative Gabe von Betablockern bei Patienten vor chirurgischen Eingriffen mit niedrigem Risiko wird nicht empfohlen.	III	B

ASA = American Society of Anesthesiologists

^a Die Behandlung sollte am besten zwischen 30 bis spätestens 2 Tage vor der Operation begonnen werden, mit einer niedrigen Dosis starten und postoperativ fortgesetzt werden. Ziel: Herzfrequenz 60-70/min, systol. Blutdruck > 100 mmHg.

Statine

Patienten mit einer nichtkoronaren Atherosklerose (Carotis-, periphere, aortale, renale Arteriosklerose) sollten eine Statintherapie als Sekundärprävention erhalten. Dies ist unabhängig vom nichtkardialen chirurgischen Eingriff. Statine bewirken eine koronare Plaquestabilisierung. Diese so genannten nicht-Lipid- oder pleiotropen Effekte können eine Plaqueruptur mit der Folge eines Myokardinfarktes in der perioperativen Phase vermeiden. Das Absetzen von Statinen kann einen Rebound-Effekt verursachen und sich nachteilig auswirken.

Die meisten Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit (pAVK) sollten eine Statintherapie erhalten. Wenn sie sich einer offenen Gefäßoperation oder endovaskulären Intervention unterziehen müssen, sollte die Statintherapie nach der Intervention fortgesetzt werden. Bei Statin-unvorbehandelten Patienten sollte die Statinthe-

rapie idealerweise spätestens 2 Wochen vor der Intervention eingeleitet werden, um die maximale Plaquestabilisierung zu erzielen, und für mindestens 1 Monat nach der Operation fortgesetzt werden. Bei Patienten, die sich einer nicht-Gefäß-Operation unterziehen, gibt es keine Daten die eine präoperative Statintherapie stützen, sofern keine weitere Indikation besteht.

Empfehlungen zu Statinen		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Die perioperative Fortsetzung einer Statintherapie wird empfohlen, wobei Statine mit langer Halbwertszeit oder Retard-Präparate bevorzugt werden.	I	C
Die präoperative Einleitung einer Statintherapie soll bei Patienten, die sich einer Gefäßoperation unterziehen, erwogen werden, idealerweise spätestens 2 Wochen vor der Operation.	Ila	B

ACE-Hemmer

Unabhängig von ihrer blutdrucksenkenden Wirkung erhalten ACE-Hemmer die Organfunktion. Daten aus einer Beobachtungsstudie legen allerdings nahe, dass ACE-Hemmer bei Hochrisikopatienten die Häufigkeit von Tod oder kardialen Komplikationen nach größerer Gefäßchirurgie nicht senken. Außerdem birgt der perioperative Einsatz von ACE-Hemmern und ARB ein Risiko für eine schwere Hypotension unter der Narkose, insbesondere bei gleichzeitiger Einleitung mit einer Betablockertherapie. Hypotonie tritt weniger häufig auf, wenn die ACE-Hemmer am Tag vor der Operation abgesetzt werden. Bei Patienten mit systolischer Dysfunktion des linken Ventrikels, die klinisch stabil sind, scheint es angemessen, die ACE-Hemmer-Therapie während der perioperativen Phase unter engmaschiger Überwachung fortzusetzen. Wenn bei unbehandelten stabilen Patienten während der präoperativen Evaluation eine LV-Dysfunktion entdeckt wird, sollte die Operation, wenn möglich, verschoben werden, um eine Diagnose der zugrunde liegenden Ursache und die Einleitung einer ACE-Hemmer- und Betablockertherapie zu ermöglichen.

Empfehlung zu ACE-Hemmern und Angiotensin-Rezeptorantagonisten		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Die Fortsetzung einer ACE-Hemmer- oder ARB-Therapie, unter engmaschiger Überwachung, sollte während nichtkardialer chirurgischer Eingriffe bei kardial stabilen Patienten mit Herzinsuffizienz und linksventrikulärer Dysfunktion erwogen werden.	Ila	C
Die Einleitung einer ACE-Hemmer- oder ARB-Therapie sollte bei kardial stabilen Patienten mit Herzinsuffizienz und linksventrikulärer Dysfunktion zumindest 1 Woche vor dem chirurgischen Eingriffen erwogen werden.	Ila	C
Bei hypertensiven Patienten sollte vor nichtkardialen chirurgischen Eingriffen die vorübergehende Unterbrechung einer ACE-Hemmer- oder ARB-Therapie in Erwägung gezogen werden.	Ila	C

Kalziumkanalblocker, alpha2-Rezeptoragonisten und Diuretika

Ogleich Herzfrequenz-senkende Kalziumkanalblocker bei Patienten mit Herzinsuffizienz und systolischer Dysfunktion nicht indiziert sind, kann die Fortsetzung oder die Einleitung einer Therapie mit Herzfrequenz-senkenden Kalziumkanalblockern bei Patienten erwogen werden, die Betablocker nicht vertragen. Außerdem sollten Kalziumkanalblocker während nichtkardialer Chirurgie bei Patienten mit vasospastischer Angina fortgesetzt werden.

Alpha2-Rezeptoragonisten wurden mit einem erhöhten Risiko für klinisch relevante Hypotension und nicht-tödlichen Herzstillstand in Verbindung gebracht. Deshalb sollten alpha2-Rezeptoragonisten an Patienten, die sich einer nichtkardialen Operation unterziehen, nicht verabreicht werden.

Diuretika werden häufig eingesetzt bei Patienten mit Hypertonie und Herzinsuffizienz.

Im Allgemeinen sollten Diuretika für Hypertonie bis zum Tag der Operation verabreicht werden und wenn möglich oral durchgeführt werden.

Bei Herzinsuffizienz sollte eine Dosissteigerung erwogen werden, wenn die Symptome oder Anzeichen einer Wassereinlagerung vorliegen.

Eine Dosisreduktion sollte bei Patienten mit Hypovolämie, Hypotension oder Elektrolytstörungen erwogen werden.

Management von Patienten unter Thrombozytenhemmern und Antikoagulanzen

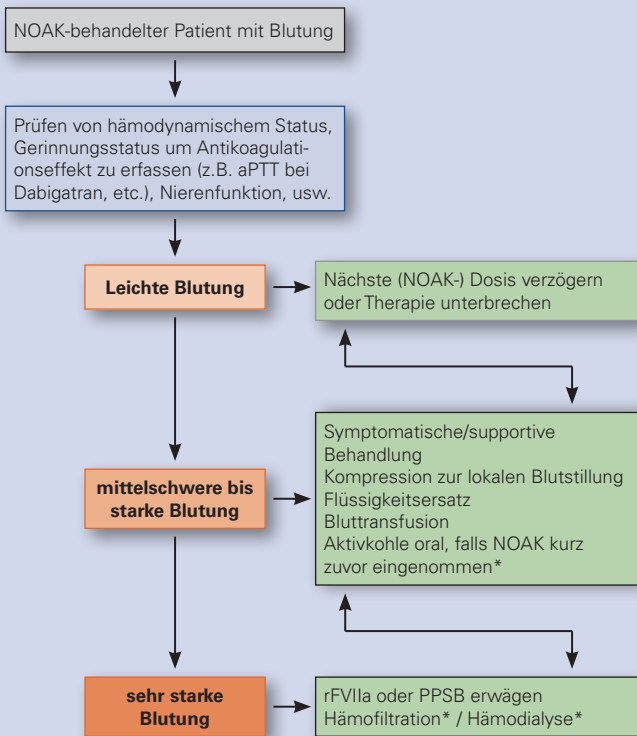
Der Einsatz von niedrigdosiertem ASS bei Patienten, die sich einer nichtkardialen Operation unterziehen, sollte individuell entschieden werden, unter Abwägung des perioperativen Blutungsrisikos gegen das Risiko von thrombotischen Komplikationen. Das Absetzen einer vorbestehenden ASS-Therapie sollte bei Patienten erwogen werden, deren Hämostase während der Operation schwer zu steuern sein wird.

Die Therapie mit Antikoagulanzen ist mit einem erhöhtem Blutungsrisiko bei nichtkardialen Operationen verbunden. Bei einigen Patienten überwiegt der Nutzen einer Antikoagulationstherapie und die Antikoagulationstherapie sollte fortgeführt oder modifiziert werden. Bei anderen Patienten mit niedrigem Thromboserisiko sollte die Therapie gestoppt werden, um Blutungskomplikationen zu minimieren.

Empfehlungen zur antithrombozytären Therapie

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Die Fortsetzung der ASS-Therapie für 4 Wochen nach BMS-Implantation bzw. 3-12 Monate nach DES-Implantation wird empfohlen, sofern kein unvertretbar hohes Risiko für lebensbedrohliche chirurgische Blutungen unter ASS besteht.	I	C
Die Fortführung einer vorbestehenden ASS-Therapie in der perioperativen Phase kann erwogen werden und sollte auf einer individuellen Abwägung des perioperativen Blutungsrisikos gegenüber dem Risiko thrombotischer Komplikationen basieren.	IIb	B
Das Absetzen einer vorbestehenden ASS-Therapie sollte bei Patienten erwogen werden, deren Hämostase während der Operation schwer zu steuern sein wird.	IIa	B
Die Fortsetzung der P2Y ₁₂ -Hemmer-Therapie für 4 Wochen nach BMS-Implantation bzw. 3-12 Monate nach DES-Implantation sollte erwogen werden, sofern unter dem Medikament kein unvertretbar hohes Risiko für lebensbedrohliche chirurgische Blutungen besteht.	IIa	C
Bei P2Y ₁₂ -Hemmer-behandelten Patienten, die sich einer Operation unterziehen müssen, sollte, wenn klinisch möglich, eine Verschiebung des Eingriffs um mindestens 5 Tage nach Absetzen von Ticagrelor oder Clopidogrel – bzw. 7 Tage bei Prasugrel – erwogen werden, sofern im individuellen Fall nicht ein hohes Risiko für ein ischämisches Ereignis besteht.	IIa	C

Abb. 2: Blutungsmanagement bei Patienten unter NOAK^a



aPTT = aktivierte partielle Thromboplastinzeit; NOAK = Neue orale Antikoagulanzen; PPSB = Prothrombinkonzentrat; rFVIIa = rekombinanter Faktor VIIa.

* bei Dabigatran

^a Camm AJ et al. 2012. 2012 focussed update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation. Eur Heart J 33:2719-47

Revaskularisation

Die Bedeutung einer routinemäßigen prophylaktischen invasiven diagnostischen Untersuchung der Koronarien und Revaskularisation zur Senkung des koronaren Risikos bei nichtkardialen Operationen ist weiterhin unbestimmt. Die Indikationen für eine präoperative Koronarangiographie und Revaskularisation bei Patienten mit bekannter oder vermuteter KHK, bei denen ein größerer nichtkardialer Eingriff ansteht, sind ähnlich denen in der nicht-chirurgischen Situation. Eine Kontrolle der Myokardischämie vor dem Eingriff wird empfohlen, wann immer die nichtkardiale Operation gefahrlos verschoben werden kann. Es gibt jedoch keine Indikation, routinemäßig nach dem Vorliegen einer (stillen) Myokardischämie bei allen Patienten vor einer nichtkardialen Operation zu suchen. Es ist anzumerken, dass Patienten mit vorheriger PCI ein höheres Risiko von kardialen Ereignissen während oder nach einer nichtkardialen Operation haben können, insbesondere in Fällen von ungeplanten oder dringlichen chirurgischen Eingriffen nach Stentimplantation. Dies hat Folgen für die perioperative Versorgung.

Empfehlung zum Zeitpunkt nichtkardialer chirurgischer Eingriffe bei kardial stabilen/asymptomatischen Patienten mit vorheriger Revaskularisation

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Es wird empfohlen, bei asymptomatischen Patienten mit in den letzten 6 Jahren vorausgegangener CABG (außer Hochrisikopatienten) nicht-dringliche nichtkardiale Eingriffe ohne angiographische Untersuchung vorzunehmen. ^a	I	B
Es sollte erwogen werden, nicht-dringliche nichtkardiale chirurgische Eingriffe bei Patienten mit kürzlich implantierten BMS frühestens 4 Wochen bzw. optimal 3 Monate nach der Intervention vorzunehmen. ^a	Ila	B
Es sollte erwogen werden, nicht-dringliche nichtkardiale chirurgische Eingriffe bei Patienten mit kürzlich implantierten DES nicht früher als 12 Monate nach der Intervention vorzunehmen. Diese Verzögerung kann bei DES der neuen Generation auf 6 Monate reduziert werden. ^a	Ila	B
Bei Patienten mit kurz zurückliegender Ballonangioplastie sollte in Erwägung gezogen werden, nichtkardiale chirurgische Eingriffe auf mindestens 2 Wochen nach der Intervention zu verschieben.	Ila	B

^a ASS-Therapie in der perioperativen Phase fortsetzen.

Empfehlung zur prophylaktischen Revaskularisation bei stabilen/asymptomatischen Patienten

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Eine Myokardrevaskularisation wird gemäß den anwendbaren Leitlinien für die Behandlung bei stabiler KHK empfohlen.	I	B
Eine spätere Revaskularisation nach einem erfolgreichen nichtkardialen chirurgischen Eingriff sollte gemäß den ESC-Leitlinien zur stabilen KHK erwogen werden.	I	C
Eine prophylaktische Myokardrevaskularisation kann vor einer Hochrisiko-Operation erwogen werden, anhängig vom Ausmaß des Stress-induzierten Perfusionsmangels.	IIb	B
Eine routinemäßige prophylaktische Myokardrevaskularisation vor einem chirurgischen Eingriff mit niedrigem oder mittlerem Risiko bei Patienten mit nachgewiesener KHK wird nicht empfohlen.	III	B

Empfehlungen zur routinemäßigen prophylaktischen Revaskularisation bei Patienten mit NSTEMI/ACS

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Wenn der nichtkardiale chirurgische Eingriff ohne Gefahr verschoben werden kann, sollten diese Patienten eine Diagnostik und Behandlung entsprechend der Leitlinien zur Behandlung der NSTEMI/ACS erhalten.	I	A
Beim unwahrscheinlichen Zusammentreffen eines lebensbedrohlichen klinischen Zustandes, der einen dringlichen nichtkardialen chirurgischen Eingriff erfordert, mit einer Revaskularisation wegen NSTEMI/ACS sollte das Expertenteam im Einzelfall den Vorrang des chirurgischen Eingriffs diskutieren.	IIa	C
Bei Patienten, die sich einem nichtkardialen Eingriff unterzogen haben, wird postoperativ eine aggressive medikamentöse Behandlung und eine Myokardrevaskularisation gemäß ESC-Leitlinien zum NSTEMI/ACS empfohlen.	I	B
Wenn eine PCI vor einem chirurgischen Eingriff von mittlerer Dringlichkeit indiziert ist, wird der Einsatz von DES der neuen Generation, Metall-Stents (BMS) oder sogar eine reine Ballonangioplastie empfohlen.	I	B

6. Spezielle Erkrankungen

Chronische Herzinsuffizienz

Herzinsuffizienz ist ein anerkannter Faktor für peri- und postoperative kardiale Komplikationen. Folglich sind der Nachweis einer Herzinsuffizienz und ihre Behandlung wichtig für die Senkung der Morbidität und Mortalität nichtkardialer Operationen. Bei Patienten mit neu diagnostizierter schwerer systolischer Herzinsuffizienz wird empfohlen, nicht-dringliche Eingriffe zu verschieben, um der begonnenen medikamentösen Therapie und/oder Intervention ausreichend Zeit für eine Besserung der LV-Funktion und des LV-Remodelling zu geben. Aufmerksamkeit sollte auch der postoperativen Herzinsuffizienz gewidmet werden, die eine diagnostische Herausforderung mit sich bringen kann, da sie sich oft atypisch darstellt und eine andere Ätiologie als im nicht-chirurgischen Rahmen haben kann. Wenn eine postoperative Herzinsuffizienz einmal diagnostiziert ist, ist die Behandlung ähnlich wie im nicht-chirurgischen Rahmen.

Empfehlungen zur Herzinsuffizienz		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Es wird empfohlen, dass bei Patienten mit nachgewiesener oder vermuteter Herzinsuffizienz, bei denen ein nichtkardialer Eingriff mit hohem oder mittelhohem Risiko ansteht, die LV-Funktion mittels transthorakaler Echokardiographie untersucht und/oder die natriuretischen Peptide bestimmt werden, sofern dies nicht erst kürzlich erfolgt ist.	I	A
Es wird empfohlen, dass bei Patienten mit nachgewiesener Herzinsuffizienz, bei denen ein nichtkardialer Eingriff mit hohem oder mittelhohem Risiko ansteht, die Therapie – sofern notwendig – optimiert wird, unter Einsatz von Betablockern, ACE-Hemmern, ARB, Mineralokortikoid-Rezeptorantagonisten und Diuretika, gemäß den ESC-Leitlinien zur Herzinsuffizienz.	I	A
Bei Patienten mit neu diagnostizierter Herzinsuffizienz wird eine Verschiebung von chirurgischen Eingriffen mit hohem oder mittelhohem Risiko empfohlen, für mindestens 3 Monate nach Beginn der Herzinsuffizienz-Therapie, um ausreichend Zeit für eine Auftitration der Medikation und eine mögliche Besserung der LV-Funktion zu haben.	I	C
Bei Herzinsuffizienz-Patienten wird empfohlen, die Betablockertherapie während der perioperativen Phase fortzusetzen, wohingegen ACE-Hemmer und ARB am Morgen des Eingriffs weggelassen werden können, unter Berücksichtigung des Blutdrucks des Patienten. Falls ACE-Hemmer und ARB gegeben werden, ist es wichtig, den hämodynamischen Zustand des Patienten sorgfältig zu überwachen und, wenn nötig, ausreichend Volumenersatz zu geben.	I	C
Sofern nicht ausreichend Zeit für eine Auftitration besteht, wird der Beginn einer hoch dosierten Betablockertherapie vor nichtkardialer Chirurgie bei Patienten mit Herzinsuffizienz nicht empfohlen.	III	B

Arterielle Hypertonie

Das Vorliegen einer arteriellen Hypertonie ist generell ein Risikofaktor, aber kein sehr starker unabhängiger Risikofaktor für kardiovaskuläre Komplikationen bei nichtkardialer Chirurgie. Es gibt keine eindeutige Evidenz zugunsten einer bestimmten antihypertensiven Therapie bei Patienten, die sich einer nichtkardialen Operation unterziehen. Patienten mit arterieller Hypertonie sollten gemäß aktuellen ESC-Leitlinien behandelt werden.

Empfehlungen zur arteriellen Hypertonie		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Es wird empfohlen Patienten mit neu diagnostizierter Hypertonie präoperativ auf Endorganschäden und kardiovaskuläre Risikofaktoren zu untersuchen.	I	C
Bei Hypertonie-Patienten sollten perioperativ große Schwankungen des Blutdrucks vermieden werden.	Ila	B
Bei Patienten mit Hypertonie Grad 1 oder 2 (systol. Blutdruck < 180 mmHg; diastol. Blutdruck < 110 mmHg) können die Klinikärzte erwägen eine nichtkardiale Operation nicht aufzuschieben.	Ilb	B

Herzklappenerkrankungen

Patienten mit Herzklappenerkrankungen haben während nichtkardialer Chirurgie ein erhöhtes Risiko für perioperative kardiovaskuläre Komplikationen. Das Risiko ist unterschiedlich hoch, je nach Art und Schwere der Klappenerkrankung und nach Art der nichtkardialen Operation. Eine präoperative Echokardiographie sollte bei Patienten mit bekannter oder vermuteter Klappenerkrankung durchgeführt werden, insbesondere bei Vorliegen eines Herzgeräusches.

Die Aortenklappenstenose ist die häufigste Herzklappenerkrankung und stellt einen gesicherten Risikofaktor für perioperative Mortalität und Myokardinfarkt dar. Bei Patienten mit schwerer Aortenklappenstenose sollten chirurgische Eingriffe unter invasiverer hämodynamischer Überwachung erfolgen, um schnelle Veränderungen des Volumenstatus und der Herzfrequenz zu vermeiden. Bei symptomatischen Patienten sollte vor elektiven Eingriffen wenn möglich ein Aortenklappen-Ersatz erwogen werden. Bei Hochrisiko-Patienten kann eine Ballonvalvuloplastie der Aortenklappe oder vorzugsweise eine kathetergestützte Aortenklappenimplantation (TAVI) eine sinnvolle Therapieoption sein. Bei asymptomatischen Patienten können nichtkardiale Eingriffe von niedrigem oder mittlerem Risiko sicher durchgeführt werden. Die Abwesenheit von Symptomen sollte, wenn möglich, durch einen Belastungstest abgesichert werden. Bei Eingriffen mit hohem Risiko ist

eine weitere klinische Beurteilung notwendig, um das Risiko eines Aortenklappenersatzes abzuschätzen.

Bei Patienten mit nicht hochgradiger Mitralklappenstenose (Öffnungsfläche $> 1,5 \text{ cm}^2$) und bei asymptomatischen Patienten mit hochgradiger Mitralklappenstenose und einem systolischen pulmonalarteriellen Druck $< 50 \text{ mmHg}$ können nichtkardiale chirurgische Eingriffe mit vergleichsweise geringem Risiko durchgeführt werden. Asymptomatische Patienten mit schwerer Mitralklappenstenose und symptomatische Patienten können von einer perkutanen Mitralkommissurotomie (oder offenen chirurgischen Reparatur) profitieren, insbesondere vor Hochrisikoeingriffen.

Bei Patienten mit nicht hochgradiger Aorten- und Mitralklappen-Insuffizienz sowie bei asymptomatischen Patienten mit schwerer Aorten- und Mitralklappen-Insuffizienz und erhaltener LV-Funktion können nichtkardiale Eingriffe ohne zusätzliches Risiko durchgeführt werden. Symptomatische Patienten und asymptomatische Patienten mit stark beeinträchtigter LVEF ($< 30\%$) haben ein hohes Risiko für kardiovaskuläre Komplikationen, weshalb nichtkardiale Eingriffe nur wenn notwendig erfolgen sollten.

Patienten mit künstlicher Herzklappe können sich nichtkardialer Eingriffe ohne Zusatzrisiko unterziehen, sofern kein Hinweis auf eine Klappen- oder Ventrikel-Fehlfunktion vorliegt. Bei diesen Patienten wird eine Modifizierung der Antikoagulationstherapie und der Endokarditisprophylaxe empfohlen.

Empfehlungen zu Herzklappenerkrankungen		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei allen Patienten mit bekannter oder vermuteter Herzklappenerkrankung, die für einen elektiven nichtkardialen Eingriff mit hohem oder mittlerem Risiko vorgesehen sind, wird eine klinische und echokardiographische Evaluation empfohlen.	I	C
Aortenklappen-Ersatz wird bei symptomatischen Patienten mit schwerer Aortenklappenstenose empfohlen, bei denen eine elektive nichtkardiale Operation ansteht, vorausgesetzt, dass kein hohes Risiko für ein ungünstiges Ergebnis der Aortenklappenchirurgie besteht.	I	B
Aortenklappen-Ersatz sollte bei symptomatischen Patienten mit schwerer Aortenklappenstenose erwogen werden, bei denen eine elektive nichtkardiale Operation mit hohem Risiko ansteht, vorausgesetzt, dass kein hohes Risiko für ein ungünstiges Ergebnis der Aortenklappenchirurgie besteht.	Ila	C
Bei asymptomatischen Patienten mit schwerer Aortenklappenstenose sollte eine elektive nichtkardiale Operation mit niedrigem oder mittlerem Risiko erwogen werden, wenn noch keine Intervention an der Aortenklappe vorausgegangen ist.	Ila	C
Bei symptomatischen Patienten mit schwerer Aortenklappenstenose, bei denen eine elektive nichtkardiale Operation ansteht, sollte vom Expertenteam eine TAVI oder Ballonvalvuloplastie der Aortenklappe erwogen werden, wenn bei Klappenchirurgie ein hohes Risiko für ein ungünstiges Ergebnis besteht.	Ila	C
Eine elektive nichtkardiale Operation sollte bei Patienten mit schwerer Klappen-Insuffizienz, die aber keine schwere Herzinsuffizienz oder LV-Dysfunktion haben, erwogen werden.	Ila	C
Eine perkutane Mitralkommissurotomie sollte erwogen werden bei Patienten mit schwerer Mitralklappenstenose, die Symptome einer pulmonalen Hypertonie aufweisen und bei denen eine elektive nichtkardiale Operation mit mittlerem oder hohem Risiko ansteht.	Ila	C

Herzrhythmusstörungen

Herzrhythmusstörungen sind eine bedeutsame Ursache von Morbidität und Mortalität in der perioperativen Phase. Arrhythmien wie Vorhofflimmern und Kammertachykardie weisen oft auf eine zugrunde liegende strukturelle Herzerkrankung, weshalb die Diagnose solcher präoperativer Arrhythmien eine Evaluation, einschließlich Echokardiographie, vor der Operation auslösen sollten.

Ventrikuläre Rhythmusstörungen, einschließlich ventrikulärer Extrasystolen und Kammertachykardie, kommen gerade bei Hochrisikopatienten häufig vor. Monomorphe Kammertachykardien können von einer myokardialen Vernarbung resultieren und polymorphe Kammer-tachykardien sind häufig Folge einer akuten Myokardischämie. Die präoperative Entdeckung dieser Arrhythmien sollte daher zu einer diagnostischen Aufarbeitung und adäquaten Therapie führen.

Empfehlungen zu ventrikulären Arrhythmien		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Es wird empfohlen, eine orale antiarrhythmische Medikation vor dem chirurgischen Eingriff fortzusetzen.	I	C
Bei Patienten mit anhaltender Kammertachykardie wird eine antiarrhythmische Medikation empfohlen, in Abhängigkeit vom jeweiligen Patientenprofil.	I	C
Antiarrhythmika werden nicht empfohlen für Patienten mit ventrikulären Extrasystolen.	III	C

Supraventrikuläre Arrhythmien und Vorhofflimmern treten in der perioperativen Phase häufiger auf als ventrikuläre Arrhythmien. Mögliche aggravierende Faktoren wie respiratorische Insuffizienz oder Elektrolytstörungen sollten behoben werden. Zur Unterdrückung supraventrikulärer Extrasystolen wird keine medikamentöse Therapie empfohlen. Das Valsava-Manöver kann eine supraventrikuläre Tachykardie in manchen Fällen beenden. In Fällen von häufig wiederkehrender supraventrikulärer Tachykardie im perioperativen Rahmen kann mit Betablockern, Kalziumkanalblockern oder Amiodaron behandelt werden. Das Ziel des Managements bei perioperativem Vorhofflimmern ist üblicherweise die Steuerung der Kammerfrequenz.

Empfehlungen zu supraventrikulären Arrhythmien		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Es wird empfohlen eine orale antiarrhythmische Medikation vor dem chirurgischen Eingriff fortzusetzen.	I	C
Falls die Hämodynamik instabil wird, sollte eine elektrische Kardioversion erfolgen.	I	C
Zur Beendigung von supraventrikulären Arrhythmien bei hämodynamisch stabilen Patienten wird das Valsava-Manöver und eine antiarrhythmische Therapie empfohlen.	I	C

Perioperative Bradyarrhythmien sprechen meist gut auf eine medikamentöse Kurzzeittherapie an, weshalb eine vorübergehende Schrittmachertherapie nur selten erforderlich ist. Eine prophylaktische Schrittmachertherapie vor nichtkardialer Chirurgie ist i.a. nicht indiziert. Patienten mit einem dauerhaften Schrittmacher können sicher operiert werden, wenn entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Bei Patienten mit einem instabilen Rhythmus sollte nach dem Eingriff eine Schrittmacherabfrage erfolgen, um eine angemessene Schrittmacher-Programmierung und sensing-pacing-Schwelle sicherzustellen.

Empfehlungen zu Bradyarrhythmien und Schrittmachern		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Die Indikationen für eine vorübergehende Schrittmacher-Therapie sind generell dieselben wie für dauerhafte Schrittmacher.	I	C
Es wird empfohlen, dass das Krankenhaus eine Person benennt, die für die Programmierung kardialer Rhythmusimplantate vor und nach dem chirurgischen Eingriff verantwortlich ist.	I	C
Patienten mit einem ICD, der präoperativ deaktiviert wurde, sollten während der Deaktivierungsphase dauerhaft kardial überwacht werden. Ein externer Defibrillator sollte bereit gestellt werden.	I	C
Bei Patienten mit einem asymptomatischen bifaszikulären oder trifaszikulären Block wird die übliche Vorgehensweise mit einem perioperativen temporären Schrittmacherdraht nicht empfohlen.	III	C

Nierenerkrankungen

Eine eingeschränkte Nierenfunktion ist mit einem signifikant erhöhten Risiko für Herz-Kreislaufkrankungen verbunden und ist ein unabhängiger Risikofaktor für ein ungünstiges postoperatives kardiovaskuläres Outcome, einschließlich Myokardinfarkt, Schlaganfall und Progression einer Herzinsuffizienz. Die Entwicklung eines akuten Nierenversagen (AKI) nach einem größeren chirurgischen Eingriff verringert das Langzeit-Überleben bei Patienten mit normaler Nierenfunktion vor der OP. Die Identifizierung von Patienten in Gefahr einer perioperativen Verschlechterung der Nierenfunktion ist wichtig, um supportive Maßnahmen einleiten zu können.

Die häufigsten Ursachen für ein akutes Nierenversagen bei hospitalisierten Herzpatienten beziehen sich auf die Kombination von niedrigem Herzzeitvolumen/hohem Venendruck, und/oder die Verabreichung jodhaltiger Kontrastmittel während diagnostischer oder Gefäß-interventioneller Verfahren.

Empfehlungen zur Nierenfunktion		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad

Patienten vor Kontrast-verstärkten radiologischen Untersuchungen

Bei diesen Patienten sollte das Risiko eines Kontrastmittel-induzierten akuten Nierenversagens abgeschätzt werden.	Ila	C
--	-----	---

Vermeidung einer Kontrastmittel-induzierten Nierenschädigung bei Patienten mit moderater oder moderater bis schwerer CKD

Vor Verabreichung des Kontrastmittels wird eine Hydrierung mit Kochsalzlösung empfohlen.	I	A
Der Einsatz von IOCM oder LOCM wird empfohlen.	I	A
Es wird empfohlen das Volumen des Kontrastmittels zu minimieren.	I	B
Eine Hydrierung mit Bikarbonat vor Verabreichung des Kontrastmittels sollte erwogen werden.	Ila	A
Eine kurzzeitige hoch dosierte Statintherapie sollte erwogen werden.	Ila	B

Patienten mit schwerer CKD

Bei Patienten mit einer CKD im Stadium 4 oder 5 kann vor einer komplexen Intervention oder Hochrisiko-Operation eine prophylaktische Hämofiltration erwogen werden.	Ilb	B
Bei Patienten mit einer CKD im Stadium ≤ 3 wird eine prophylaktische Hämofiltration nicht empfohlen.	III	B

Zerebrovaskuläre Erkrankungen

Hinsichtlich nichtkardialer Chirurgie wurde ein perioperativer Schlaganfall bei 0,08 bis 0,7% der Patienten berichtet, die sich eines allgemein chirurgischen Eingriffs unterzogen hatten. Das Auftreten eines Schlaganfalls war mit einem achtfachen Anstieg der perioperativen Mortalität verbunden. Perioperative Schlaganfälle sind hauptsächlich ischämisch und kardioembolisch und der zugrunde liegende Zustand ist häufig Vorhofflimmern.

Patienten vor einer nichtkardialen Operation sollten nach vorausgegangenem neurologischen Symptomen gefragt werden und, wenn angemessen, sich einer präoperativen neurologischen Konsultation und notwendigen neurovaskulären und ZNS-Bildgebung unterziehen. Eine

Carotis-Bildgebung, wenngleich bei Patienten vor nichtkardialer Chirurgie nicht routinemäßig indiziert, kann vor Gefäßchirurgie aufgrund der hohen Prävalenz von Carotis-Erkrankungen in dieser Patientengruppe erwogen werden.

Um das Risiko eines perioperativen Schlaganfalls zu verringern, sollte die anti-Plättchen/Antikoagulations-Medikation, wenn irgendmöglich, während der perioperativen Phase fortgesetzt werden. Eine adäquate Wahl der Narkosetechnik, Vorbeugung und Behandlung von Vorhofflimmern, normaler Blutzuckerspiegel, sowie eine akribische perioperative Blutdruckkontrolle könnten alle dazu beitragen, das Risiko für einen perioperativen Schlaganfall zu senken. Bei Patienten mit symptomatischer Carotis-Erkrankung sollte zunächst eine Carotis-Revaskularisation durchgeführt und die nichtkardiale Operation verschoben werden. Die Frage, ob Patienten mit schwerer asymptomatischer Carotis-Verschlusskrankheit einer präoperativen Carotis-Revaskularisation bedürfen, ist weiterhin strittig.

Empfehlungen zu Patienten mit vermuteter oder bewiesener Carotis-Stenose

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei Patienten mit TIA oder Schlaganfall in den vorausgegangenen 6 Monaten wird präoperativ eine bildgebende Untersuchung der A. carotis und der Zerebralfäße empfohlen.	I	C
Bei Patienten, die sich einer Gefäßoperation unterziehen, kann präoperativ eine routinemäßige bildgebende Untersuchung der A. carotis erwogen werden.	IIb	C
Bei Patienten mit Carotis-Stenose sollte während der perioperativen Phase, wenn immer möglich, eine Fortsetzung der antithrombotischen und Statin-Therapie erwogen werden.	IIa	C
Bei Patienten mit Carotis-Stenose, die sich einer nichtkardialen Operation unterziehen, sollten für eine Carotis-Revaskularisation dieselben Indikationen gelten wie in der Allgemeinbevölkerung.	IIa	C
Bei Patienten, die sich einem nicht die Gefäße betreffenden Eingriff unterziehen, wird eine routinemäßige bildgebende Untersuchung der A. carotis präoperativ nicht empfohlen.	III	C

Periphere arterielle Verschlusskrankheit

Patienten mit pAVK haben häufig eine fortgeschrittene atherosklerotische Erkrankung, die die meisten Gefäßbette in unterschiedlichem Ausmaß betrifft, und haben eine schlechtere Prognose als Patienten ohne pAVK. Es ist sinnvoll die Patientenanamnese und Ergebnisse routinemäßiger klinischer Untersuchungen auf das Vorliegen einer KHK zu bewerten. Es wird jedoch nicht empfohlen, bei pAVK-Patienten ohne klinische Symptome routinemäßig Belastungstests oder Bildgebung zum Nachweis einer kardialen Ischämie durchzuführen, es sei denn es bestehen mehr als 2 klinische Risikofaktoren. Alle Patienten mit pAVK sollten mit Statinen und Thrombozytenaggregationshemmern behandelt werden.

Empfehlungen zur peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (pAVK)		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Patienten mit pAVK sollten klinisch auf Zeichen einer KHK untersucht werden und, falls >2 klinische Risikofaktoren vorliegen, sollte ein präoperativer Stresstest oder eine bildgebendes Verfahren erwogen werden.	IIa	C

Lungenerkrankungen

Das Vorliegen einer Lungenerkrankung bei Patienten, die sich eines nichtkardialen Eingriffs unterziehen, kann das Operationsrisiko erhöhen. Solche Erkrankungen umfassen akute Atemwegsinfektionen, COPD, Asthma, zystische Fibrose, interstitielle Lungenerkrankung und andere Zustände, die eine Beeinträchtigung der Atemfunktion verursachen. Eine vorbestehende Lungenerkrankung hat einen signifikanten Einfluss auf das perioperative Risiko, aber der häufigste Effekt ist eine Erhöhung des Risikos von postoperativen pulmonalen Komplikationen. Das Obesitas-Hypoventilationssyndrom (OHS) ist als Trias aus Adipositas, Hypoventilation am Tag und schlafbezogener Atmungsstörung definiert. OHS ist mit einer erhöhten perioperativen Mortalität verbunden.

Die pulmonale Hypertonie (PAH) ist mit vermehrten postoperativen Komplikationen verbunden. Aufgrund der Wahrscheinlichkeit, dass

die Narkose und die Operation durch die akute Rechtsherzinsuffizienz und eine pulmonal-hypertensive Krise kompliziert werden, sollten chirurgische Eingriffe bei PAH-Patienten vermieden werden, falls sie nicht absolut notwendig sind. Idealerweise sollten PAH-Patienten, bei denen eine Operation ansteht, vor jeglichem chirurgischen Eingriff ein optimiertes Therapieschema erhalten und in einem Zentrum mit ausreichender Erfahrung betreut werden. Eingriffe bei Hochrisikopatienten sollten in einem multidisziplinären PAH-Team geplant werden.

Empfehlungen zur pulmonalen Hypertonie und Lungenerkrankungen		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Es wird empfohlen, Patienten mit schwerer PAH, die sich einer elektiven Operation unterziehen müssen, in einem Zentrum mit ausreichender Erfahrung zu betreuen.	I	C
Interventionen bei Hochrisiko-Patienten mit PAH sollten von einem multidisziplinären PAH-Team vorbereitet werden.	I	C
Es wird empfohlen, dass PAH-Patienten vor jeglichem nicht Notfallmäßigen chirurgischen Eingriff eine optimierte Therapie erhalten.	I	C
Es wird empfohlen, dass eine PAH-spezifische Therapie ohne Unterbrechung in der prä-, peri- und postoperativen Phase fortgesetzt wird.	I	C
Bei PAH-Patienten sollte die Überwachung für mindestens 24 Stunden in der postoperativen Phase fortgesetzt werden.	I	C
Wenn sich bei PAH-Patienten eine Rechtsherzinsuffizienz in der postoperativen Phase verschlimmert, wird empfohlen, die Diuretika-Dosis zu optimieren und, falls nötig, eine gefäßaktive Therapie (i.v.) unter der Kontrolle eines PAH-erfahrenen Arztes zu beginnen.	I	C
Bei Patienten mit COPD wird vor einem chirurgischen Eingriff eine Raucherentwöhnung (spätestens 2 Monate vor der Operation) empfohlen.	I	C
Bei schwerer Rechtsherzinsuffizienz, die nicht auf supportive Therapie anspricht, wird die vorübergehende Gabe von pulmonalen Vasodilatoren (inhaliert und/oder i.v.) unter der Kontrolle eines PAH-erfahrenen Arztes empfohlen.	I	C
Bei Patienten mit hohem Risiko für ein OHS sollte vor jeder größeren elektiven Operation eine zusätzliche Untersuchung durch einen Spezialisten erwogen werden.	IIa	C

Angeborene Herzerkrankungen

Bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit angeborener Herzerkrankung geht man i.a. von einem erhöhten Risiko aus, wenn sie sich einer nichtkardialen Operation unterziehen. Aber dieses Risiko variiert sehr stark. Wenn der Defekt einfach, die Zirkulation physiologisch normal und der Patient gut kompensiert ist, kann das Risiko sehr gering sein.

Empfehlungen zu angeborenen Herzerkrankungen		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Es wird empfohlen, dass Patienten mit einer komplexen angeborenen Herzerkrankung vor einem nichtkardialen elektiven chirurgischen Eingriff zur weiteren Untersuchung an einen Spezialisten überwiesen werden.	I	C

7. Perioperative kardiale Überwachung

Elektrokardiographie

Bei allen Patienten unter Narkose wird eine kontinuierliche EKG-Überwachung empfohlen. Wahl und Konfiguration der zur Überwachung benutzten Ableitungen kann die Eignung beeinflussen, signifikante ST-Strecken-Änderungen nachzuweisen.

Empfehlungen zum EKG-Monitoring		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Eine perioperative EKG-Überwachung wird für alle Patienten empfohlen, die sich einem operativen Eingriff unterziehen.	I	C
Zum besseren Ischämie-Nachweis im Operationssaal sollten ausgewählte EKG-Ableitungen erwogen werden.	IIa	B
Bei Hochrisikopatienten, die sich einem operativen Eingriff unterziehen, sollte, wenn möglich, eine 12-Kanal-EKG-Überwachung erwogen werden.	IIa	B

Transösophageale Echokardiographie

Die transösophageale Echokardiographie (TEE) wird häufig als Überwachungswerkzeug während der Herzchirurgie benutzt. Eine Myokardischämie kann durch Anomalien der regionalen Wandbewegung und Verdickung erkannt werden. Die TEE könnte auch nützlich sein, wenn sich während oder nach einer Operation akute und schwere hämodynamische Instabilität oder lebensbedrohliche Anomalien entwickeln. Die TEE kann auch im Operationssaal bei Patienten mit schwerem Klappenfehler von Nutzen sein. Die Rolle der TEE zur systematischen Überwachung der Hämodynamik bei Risikopatienten ist umstritten.

Empfehlungen zur intra- und/oder perioperativen transösophagealen Echokardiographie zum Nachweis einer Myokardischämie

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei Patienten, die im intra- oder perioperativen EKG ST-Streckenveränderungen entwickeln, sollte eine TEE erwogen werden.	IIa	C
Bei Patienten mit hohem Risiko für eine Myokardischämie, die sich einer nichtkardialen Hochrisikooperation unterziehen, kann eine TEE erwogen werden.	IIb	C

Empfehlungen zur intra- und/oder perioperativen transösophagealen Echokardiographie bei Patienten mit bestehender oder Gefahr von hämodynamischer Instabilität

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Wenn sich während des chirurgischen Eingriffs oder perioperativ akut schwere anhaltende hämodynamische Störungen entwickeln, sollte eine TEE erfolgen.	I	C
Bei Patienten mit erhöhtem Risiko für relevante hämodynamische Störungen während oder nach einer nichtkardialen Hochrisikooperation kann eine TEE-Überwachung erwogen werden.	IIb	C
Bei Patienten, die während nichtkardialer Hochrisiko-Operationen schwere Gefäßläsionen – begleitet von relevantem hämodynamischem Stress – zeigen, kann eine TEE-Überwachung erwogen werden.	IIb	C

Gestörter Glukosestoffwechsel

Operationen bei Patienten mit Diabetes sind mit einem längeren Krankenhausaufenthalt, höherer Inanspruchnahme von Ressourcen des Gesundheitswesens und einer größeren perioperativen Mortalität verbunden. Ein kritischer Krankheitszustand ist auch gekennzeichnet durch eine Dysglykämie, die sich bei Fehlen eines vorher diagnostizierten Diabetes entwickeln kann und wiederholt als ein wichtiger Risikofaktor für Morbidität und Mortalität identifiziert worden ist. Eine Hyperglykämie wirkt ungünstig auf die Nieren- und Leberfunktion, die Endothelfunktion und die Immunantwort. Eine Minimierung des Ausmaßes der Blutzuckerschwankungen könnte kardioprotektiv sein.

Bei Patienten mit Diabetes sollte eine präoperative oder präprozedurale Beurteilung erfolgen, um Komorbiditäten zu identifizieren und zu optimieren und die periprozedurale Strategie des Diabetesmanagements festzulegen. Die Evidenz für eine strenge Blutzuckerkontrolle bei Patienten ohne bekannten Diabetes, die sich einem nichtkardialen Eingriff unterziehen, ist umstritten.

Empfehlungen zur Kontrolle des Blutzuckers		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Postoperative Prävention einer Hyperglykämie (Zielwert mindestens < 10,0 mmol/l oder 180 mg/dl) mittels i.v. Insulintherapie wird bei Erwachsenen nach Hochrisiko-OP mit nachfolgender Intensivpflichtigkeit empfohlen.	I	B
Bei Patienten mit hohem Operationsrisiko sollten die behandelnden Ärzte erwägen, auf erhöhte HbA1c-Werte zu prüfen und die präoperative Blutzucker-Einstellung zu verbessern.	IIa	C
Die Vermeidung einer intraoperativen Hyperglykämie durch Insulin-Gabe kann erwogen werden.	IIb	C
Postoperative Blutzucker-Zielwerte < 6,1 mmol/l (110 mg/dl) werden nicht empfohlen.	III	A

8. Anästhesie

Der optimale perioperative Verlauf bei kardiovaskulären Hochrisikopatienten sollte auf einer engen Zusammenarbeit zwischen Kardiologen, Chirurgen, Pulmonologen und Anästhesisten fußen. Die präoperative Risikoabschätzung und die präoperative Optimierung der Herzerkrankung sollten gemeinsam durchgeführt werden.

Intraoperatives Narkose-Management

Das Narkose-Management muss eine angemessene Erhaltung der Organdurchblutung und des Perfusionsdrucks sicherstellen. Es müssen Anstrengungen unternommen werden, um eine intraoperative arterielle Hypotension und ein inadäquat tiefes Narkoseniveau zu vermeiden.

Die Wahl des Narkosemittels wurde als wenig bedeutsam hinsichtlich des Outcome der Patienten betrachtet, vorausgesetzt dass die Vitalfunktionen adäquat unterstützt werden. Es gibt widersprüchliche Aussagen dazu ob ein bestimmtes Narkosemittel bei Patienten mit einer Herzerkrankung vorteilhaft ist, aber den Eindruck, dass Inhalationsanästhetika eine bessere Kardioprotektion bieten als intravenös verabreichte Narkosemittel. Daten aus der nichtkardialen Chirurgie sind aber rar.

Spinalanästhesie

Der Nutzen der Spinalanästhesie versus Allgemeinanästhesie wird in der Fachliteratur heftig diskutiert. Randomisierte Studien und eine Metaanalyse mehrerer randomisierter klinischer Studien, in denen das Outcome von Regional- und Allgemeinanästhesieverfahren bei Patienten mit nichtkardialer Chirurgie verglichen wurde, haben einige Hinweise auf ein besseres Outcome und eine niedrigere postoperative Morbidität unter Regionalanästhesie geliefert. Spinalanästhesie hat nicht systematisch das Risiko für Myokardinfarkt oder Mortalität verringert, war aber mit einem niedrigeren Risiko anderer Komplikationen verbunden und kann für das Management von Patienten mit kardiovaskulären Risikofaktoren oder Erkrankungen erwogen werden,

die keine Kontraindikation haben. Da Herzranke meist mit verschiedenen Medikamenten behandelt werden, die die Blutgerinnung beeinflussen, sollte Sorge dafür getragen werden, dass eine ausreichende Gerinnungsfähigkeit gewährleistet ist, wenn lokale anästhesiologische Verfahren zur Anwendung kommen.

Perioperative zielgerichtete Therapie

Die zielgerichtete Therapie zielt darauf, die Herz-Kreislaufleistung zu optimieren, um eine normale oder sogar übernormale Sauerstoffzufuhr im Gewebe zu erreichen, durch Optimierung von Vorlast und Inotropie mittels festgelegter hämodynamischer Zielwerte. Die zielgerichtete Therapie umfasst die Einstellung der Volumentherapie in Abhängigkeit von Änderungen hämodynamischer Größen wie Schlagvolumen, kardialer Output und Flüssigkeitsgabe. Für eine frühe zielgerichtete Flüssigkeitstherapie, in der richtigen Patientenkohorte und mit einem klar definierten Protokoll, wurde eine Senkung der postoperativen Mortalität und Morbidität, vor allem bei Hochrisikopatienten, gezeigt.

Risikostratifizierung nach dem chirurgischen Eingriff

Mehrere neue Studien haben gezeigt, dass es möglich ist das Risiko für postoperative Komplikationen und Mortalität mit einem einfachen chirurgischen 'Apgar'-Score zu stratifizieren. Diese post-event-Stratifizierung könnte erlauben, Patienten in Abteilungen mit intensiverer Versorgung zu verlegen oder gezielte postoperative Messungen der natriuretischen Peptide und Troponin auszulösen.

Früherkennung postoperativer Komplikationen

Die postoperative Mortalität hängt nicht allein von der Inzidenz von Komplikationen ab, sondern auch von der Weise wie mit diesen umgegangen wird. Die Ergebnisse legen nahe, dass eine frühe Erkennung postoperativer Komplikationen und eine aggressive Behandlung die postoperative Morbidität und Mortalität senken kann. Prä- und post-

operativ: Den größten Nutzen von BNP- oder Troponin (hoch sensitiv)-Messungen haben Patienten mit MET ≤ 4 oder einem revidierten Kardialen Risikoindeks-Wert > 1 für Gefäßchirurgie bzw. > 2 für nicht-Gefäßchirurgie. Postoperativ: Patienten mit einem chirurgischen Apgar-Score < 7 sollten auch mittels BNP- oder Troponin (hoch sensitiv)-Messungen überwacht werden.

Postoperatives Schmerzmanagement

Schwerer postoperativer Schmerz – von 5-10% der Patienten berichtet – erhöht den Sympathikotonus und verzögert die Erholung. Spinalanästhesie mit Lokalanästhetika oder Opioiden und/oder alpha2-Agonisten, intravenöse Opioide allein oder in Kombination mit nichtsteroidalen Antirheumatika scheinen die wirksamsten Therapieschemata zu sein. Die Patienten-gesteuerte Analgesie hat einige Vorteile hinsichtlich Patientenzufriedenheit gegenüber Pflegepersonal-gesteuerter oder on-demand-Analgesie.

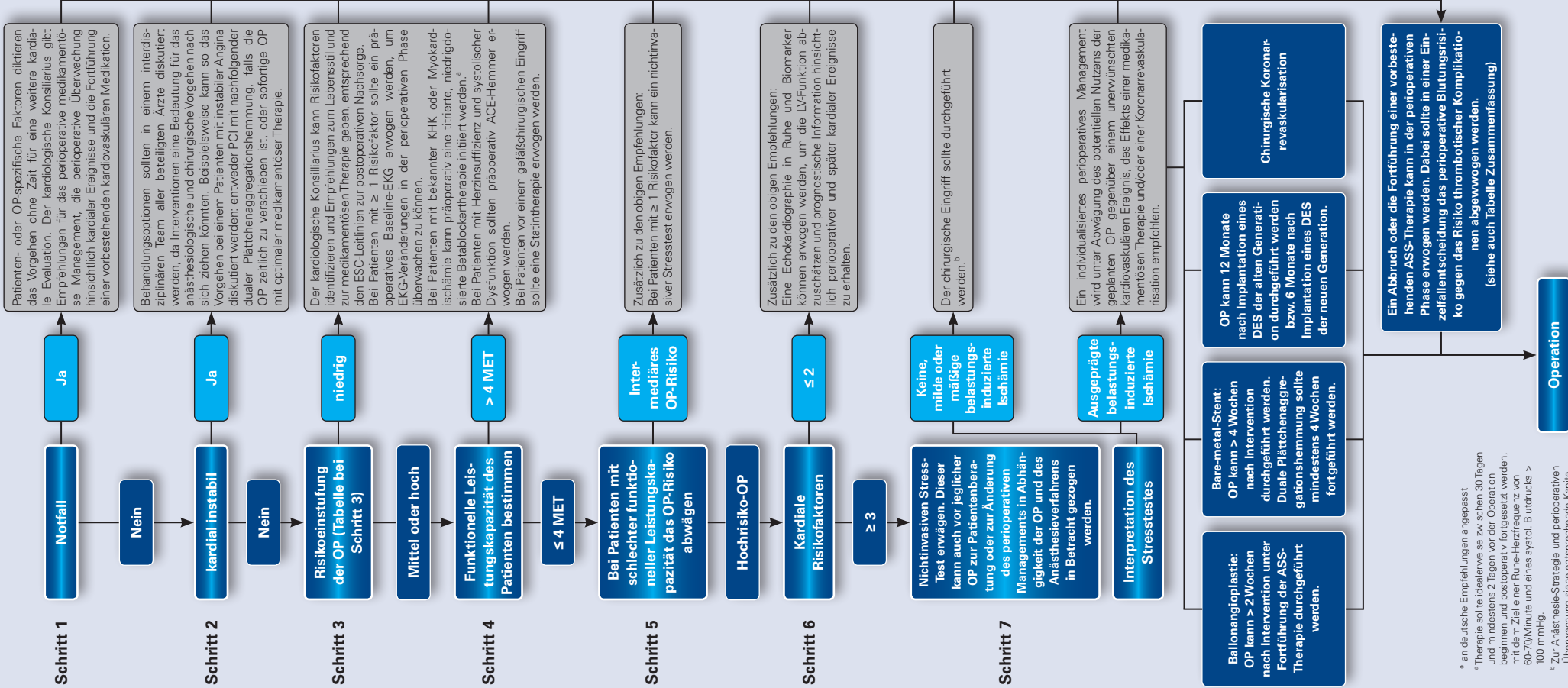
Nichtsteroidale Antirheumatika (insbesondere Cyclooxygenase-2-Hemmer) erhöhen das Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse, Herz- und Niereninsuffizienz sowie für thrombembolische Ereignisse spezifisch in einer Hochrisikopopulation. Diese Medikamente sollten bei Patienten mit Myokardischämie oder diffuser Atherosklerose, Nieren- und Herzinsuffizienz, bei älteren Patienten, Patienten unter Diuretika, sowie bei hämodynamisch instabilen Patienten vermieden werden.

Empfehlungen zur Anästhesie

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei Patienten mit hohem kardialen und chirurgischen Risiko sollte eine zielgerichtete Therapie erwogen werden.	IIa	B
Bei Hochrisikopatienten kann nach der Operation die Bestimmung der natriuretischen Peptide und von Troponin (hoch sensitiv) in Erwägung gezogen werden, um die Risikoabschätzung zu verbessern.	IIb	B
Eine alleinige Spinalanästhesie, bei Fehlen von Kontraindikationen und nach Risiko/Nutzen-Abwägung, senkt – im Vergleich zur Allgemeinanästhesie – die perioperative Letalität und Morbidität und kann in Erwägung gezogen werden.	IIb	B
Vermeidung arterieller Hypotension (arterieller Mitteldruck < 60 mmHg) über längere kumulative Zeit (> 30 min) kann erwogen werden.	IIb	B
Eine Spinalanästhesie kann erwogen werden, um eine postoperative Analgesie zu gewährleisten, sofern keine Kontraindikation besteht.	IIb	B
Die Vermeidung von nicht-steroidalen Antirheumatika (insbes. Cyclooxygenase-2-Hemmer) als Primärtherapie kann bei Patienten mit KHK oder Schlaganfall erwogen werden.	IIb	B

Literatur

1. Kristensen SD, Knuuti J, Sarraste A, Funck-Brentano C, et al. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management. The Joint Task Force on non-cardiac surgery: Cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur Heart J* 2014; doi:10.1093/eurheartj/ehu282.
2. Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, Budaj A, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2013;34:2949-3003.
3. Windecker S, Kolh P, Alfonso F, Collet JP, Cremer J, Falk V, et al. Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J* 2014. doi:10.1093/eurheartj/ehu278.
4. Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Blömostrom-Lundqvist C, Borger MA, et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J* 2012;33:2569-2619.
5. Hamm CW, Bassand JP, Agewall S, Bax J, Boersma E, Bueno H, et al. ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes (ACS) in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2011;32:2999-3054.
6. Tendera M, Aboyans V, Bartelink ML, Baumgartner I, Clément D, Collet JP, et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases: Document covering atherosclerotic disease of extracranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries: the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2011;32:2851-2906.
7. Rydén L, Grant PJ, Anker SD, Berne C, Cosentino F, Danchin N, et al. ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD: the Task Force on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and developed in collaboration with the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur Heart J* 2013;34:3035-3087.



* an deutsche Empfehlungen angepasst

^a Therapie sollte idealerweise zwischen 30 Tagen und mindestens 2 Tagen vor der Operation beginnen und postoperativ fortgesetzt werden, mit dem Ziel einer Ruhe-Herzfrequenz von 60-70/Minute und eines systol. Blutdrucks > 100 mmHg.

^b Zur Anästhesie-Strategie und perioperativen Überwachung siehe entsprechende Kapitel.

Zusammenfassung der präoperativen kardialen Risikoeinschätzung und des perioperativen Managements														
Schritt	Dringlichkeit der Chirurgie	Kardialer Zustand	Art des Eingriffs ^a	Funktionskapazität	Zahl klinischer Risikofaktoren ^b	EKG	LV-Echo ^c	Bildgeb. Stresstest ^d	BNP und TnT ^e	Betablocker ^{e,f}	ACE-Hemmer ^g	ASS ^g	Statine ^g	Koronare Revaskularisation
1	dringlich	stabil					III C	III C		I B (Fortsetzung)	Ila Ch (Fortsetzung)	Ilb B (Fortsetzung)	I C (Fortsetzung)	III C
2	dringlich	instabil ^h												Ila C
	elektiv	instabil ^h				I C ^g	I C ^g	III C	Ilb B					I A
3	elektiv	stabil	Niedriges Risiko (< 1%)		keine	III C	III C	III C	III C	III B	Ila C ^h	I C ^m	Ila B ⁱ	III B
					≥ 1	Ilb C	III C	III C		Ilb B ⁱ	Ila C ^h	I C ^m	Ila B ⁱ	III B
4	elektiv	stabil	mittleres (1-5%) oder hohes Risiko (> 5%)	sehr gut oder gut			III C	III C	III C	Ilb B ⁱ	Ila C ^h	I C ^m	Ila B ⁱ	III B
5	elektiv	stabil	mittleres Risiko (1-5%)	schlecht	keine	Ilb C	III C ^k		III C ^k	Ilb B ⁱ	Ila C ^h	I C ^m	Ila B ⁱ	III B
					≥ 1	I C	III C ^k	Ilb C		Ilb B ⁱ	Ila C ^h	I C ^m	Ila B ⁱ	III B
6	elektiv	stabil	Hochrisiko (> 5%)	schlecht	1-2	I C	Ilb C ^k	Ilb C	Ilb B ^{l,k}	Ilb B ^l	Ila C ^h	I C ^m	Ila B ⁱ	Ilb B
					≥ 3	I C	Ilb C ^k	I C	Ilb B ^k	Ilb B ^l	Ila C ^h	I C ^m	Ila B ⁱ	Ilb B

^a Art des Eingriffs (s. Tabelle in Schritt 3): Risiko von Myokardinfarkt oder kardialer Tod binnen 30 Tagen nach der Operation.

^b Klinische Risikofaktoren, siehe in Schritt 6.

^c Bei Patienten ohne Zeichen und Symptome einer Herzerkrankung oder EKG-Auffälligkeiten.

^d Nichtinvasive Untersuchung, nicht nur für die Revaskularisation, sondern auch für die Beratung des Patienten, eine Anpassung des perioperativen Managements an die Art des Eingriffs und das Narkoseverfahren.

^e Beginn der medikamentösen Therapie, aber im Fall einer Notoperation Fortsetzung der vorbestehenden medikamentösen Therapie.

^f Therapie sollte idealerweise zwischen 30 Tage und spätestens 2 Tage vor der Operation begonnen und postoperativ fortgesetzt werden, mit dem Ziel einer Herzfrequenz von 60-70/Minute und einem systol. Blutdruck > 100 mmHg.

^g Kardial instabiler Zustand, wie in Tabelle 9 der Volltext-Leitlinie dargestellt. Die Empfehlungen basieren auf aktuellen Leitlinien, die bei einem solchen Zustand die Erfassung der linksventrikulären Funktion und ein EKG empfehlen.

^h Bei Vorliegen von Herzinsuffizienz und systolischer LV-Dysfunktion (Therapie sollte spätestens 1 Woche vor der OP beginnen).

ⁱ Bei Patienten mit bekannter KHK oder Myokardischämie.

^j Bei Patienten, die sich einer Gefäßoperation unterziehen.

^k Evaluation der LV-Funktion mit Echokardiographie und Messung von BNP werden bei Patienten mit erwiesener oder vermuteter Herzinsuffizienz vor Operationen mit mittlerem oder hohem Risiko empfohlen (I A).

^l Bei Vorliegen von ASA-Klasse ≥ 3 oder revidierter Kardialer Risikoindex ≥ 2.

^m ASS sollte nach Stent-Implantation fortgesetzt werden (für 4 Wochen nach BMS bzw. 3-12 Monate nach DES-Implantation).

BNP = natriuretisches Peptid Typ B; LV = linksventrikulär; TnT = Troponin T.

Schraffierte Felder: Therapieoptionen sollten von einem multidisziplinären Expertenteam erwogen werden.



**EUROPEAN
SOCIETY OF
CARDIOLOGY®**

© **2014** The European Society of Cardiology

Dieser Kurzfassung liegen die "ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management" der European Society of Cardiology zugrunde.
European Heart Journal (2014) doi:10.1093/eurheartj/ehu282

Herausgeber ist der Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie; bearbeitet wurden die Leitlinien im Auftrag der Kommission für Klinische Kardiologie.

Die Langfassung der Leitlinien findet sich auch im Internet unter www.dgk.org

Diese Pocket-Leitlinie darf in keiner Form, auch nicht auszugsweise, ohne ausdrückliche Erlaubnis der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie vervielfältigt oder übersetzt werden.

Die Leitlinien geben den derzeit aktuellen wissenschaftlichen Forschungsstand wieder und wurden zusammengestellt unter sorgfältiger Berücksichtigung evidenzbasierter Kriterien. Ärzten wird empfohlen, dass sie diese Leitlinien in vollem Maße in ihre klinische Beurteilung mit einbeziehen. Die persönliche ärztliche Verantwortung und Entscheidung wird dadurch jedoch nicht außer Kraft gesetzt..

**Deutsche Gesellschaft für Kardiologie
– Herz- und Kreislaufforschung e.V.**
German Cardiac Society

Grafenberger Allee 100 · D-40237 Düsseldorf
Tel.: +49 (0)211600692-0 · Fax: +49 (0)211600692-10
E-Mail: info@dgk.org · Internet: www.dgk.org

Börm Bruckmeier Verlag GmbH
978-3-89862-960-7



9 783898 629607