



DGK.
Deutsche Gesellschaft
für Kardiologie e.V.



ESC
European Society
of Cardiology

Master Pocket-Leitlinie

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie (DGK)
European Society of Cardiology (ESC)

Version 2026/2027

Thema der Ausgabe

Empfehlungen für die Akutversorgung

Auch als App für iOS
und Android:



Herausgegeben von:



Verlag:

Börm Bruckmeier Verlag GmbH

Emil-Geis-Straße 4

82031 Grünwald

E-Mail: info@media4u.com

978-3-89862-367-4

Titelbild: Bild von kjpargeter auf Freepik

Präambel

Liebe Kolleginnen und Kollegen, die Diagnostik und Therapie von Herz-Kreislauf-erkrankungen ist einer der innovativsten Bereiche moderner Medizin; gerade in der Akutmedizin sind im Zusammenspiel Rettungsdienst, Notaufnahme, Intensivstation, Herzkatheterlabor und Nachsorge viele Schnittstellen an der Versorgung beteiligt.

Im Krankenhaus spielt zudem ein möglichst effektiver Einsatz der vorhandenen personellen und technischen Ressourcen eine zunehmende Rolle. Die von der Kommission für Klinische Praxis und Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) herausgegebenen Master Pocket-Leitlinien (MPLL) haben das Ziel, hier in der täglichen Routine zu helfen: Mit klarer Systematik sind die meist grafischen Algorithmen der deutschen und europäischen Leitlinien in einer Ausgabe zusammengefasst. Die vorliegende MPLL „Akutmedizin“ konzentriert sich dabei auf die für die Versorgung in der Notaufnahme und Klinik relevanten Algorithmen. In dieser zu den Herztagen der DGK herausgegebenen Fassung 2026/2027 wurden die wichtigsten Algorithmen der neuen Pocket-Leitlinien Myo-/Perikarditis, kardiovaskuläre Erkrankungen (CV) und Schwangerschaft, Focused Update bei Dyslipidämien und Klappenvitien integriert. Diese jetzt in deutscher Sprache verfügbaren Algorithmen wurden erstmals zum ESC Congress 2025 in englischer Sprache inklusive aller Quellenangaben publiziert (<https://www.escardio.org/guidelines/clinical-practice-guidelines/>).*

In der vorliegenden MPLL „Akutmedizin“ enthält jede Seite die Quellenangaben, die sich auf die einzelnen Pocket-Leitlinien zu den verschiedenen Themen beziehen. Es existiert zudem noch die MPLL „Rhythmologie“ sowie „Ambulante Medizin“. Wenn die Informationen in den MPLL den spezifischen Fall daher nicht ausreichend abbilden, sei auf die jeweils zur Jahrestagung der DGK neu publizierten Pocket-Leitlinien der DGK verwiesen (<https://herzmedizin.de/fuer-aerzte-und-fachpersonal/dgk/leitlinien>). Gerne nehmen wir für weitere Fassungen Anregungen und Kommentare auf; bitte richten Sie Ihre Nachricht an leitlinien@dgk.org.

* Translated by the German Cardiac Society, the ESC cannot be held liable for the content of the translated documents.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird darauf verzichtet, geschlechterspezifische Formulierungen zu verwenden. Personenbezogene Bezeichnungen beziehen sich auf alle Geschlechter.

Tabelle 1: Empfehlungsklassen

	Definition	Empfohlene Formulierung
Klasse I	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme effektiv, nützlich oder heilsam ist	wird empfohlen/ ist indiziert
Klasse II	Widersprüchliche Evidenz und/oder unterschiedliche Meinungen über den Nutzen/die Effektivität einer Therapieform oder einer diagnostischen Maßnahme	
Klasse IIa	Evidenz/Meinungen favorisieren den Nutzen bzw. die Effektivität einer Maßnahme	sollte erwogen werden
Klasse IIb	Nutzen/Effektivität einer Maßnahme ist weniger gut durch Evidenz/Meinungen belegt	kann erwogen werden
Klasse 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	wird nicht empfohlen

©ESC

Tabelle 2: Evidenzgrade

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

©ESC

Empfehlungen für die Akutversorgung

Herausgegeben von:

Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie –
Herz- und Kreislaufforschung e.V.

Bearbeitet von:

Christian A. Perings (Lünen), Martin W. Bergmann (Hamburg),
Lars Eckardt (Münster)

im Auftrag der Kommission für Klinische Praxis und Leitlinien

I. Kardiopulmonale Reanimation

II. Kardiogener Schock und Myo-/Perikarditis

III. Akutes Koronarsyndrom

IV. Arterielle Hypertonie

V. Lungenembolie

VI. Synkope

VII. Rhythmusstörungen

VIII. Akute kardiovaskuläre Krankheitsbilder in der Schwangerschaft

IX. Klappenvitien und Endokarditis

Referenzen

1. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2026) ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2025.
2. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2026) ESC Pocket Guidelines. Dyslipidämien – Focused Update, Version 2025.
3. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2026) ESC Pocket Guidelines. Myokarditis und Perikarditis, Version 2025.
4. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2019)/ Deutsche Hochdruckliga e.V. ESC/ESH Pocket Guidelines. Management der arteriellen Hypertonie, Version 2018.
5. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2019) ESC Pocket Guidelines. Diagnose und Management von Synkopen, Version 2018.
6. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2026) ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Schwangerschaft, Version 2025.
7. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2020) ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019.
8. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2020) ESC Pocket Guidelines. Supraventrikuläre Tachykardien, Version 2019.
9. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2021) ESC Pocket Guidelines. Akutes Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung (NSTEMI-ACS), Version 2020.
10. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2025) ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024.
11. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2020) Pocket-Leitlinie. Deutsch-österreichische S3-Leitlinie – Infarkt-bedingter kardiogener Schock. Diagnose, Monitoring und Therapie Kurzfassung der AWMF-Leitlinien-Register Nr. 019/013
12. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislau fforschung e.V. (2026) Pocket-Leitlinie. Kardiopulmonale Reanimation, Version 2026.

13. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2022) ESC Pocket Guidelines. Akute und chronische Herzinsuffizienz, Version 2021.
14. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2023) ESC Pocket Guidelines. Nichtkardiale chirurgische Eingriffe (NCS), Version 2022.
15. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2023) ESC Pocket Guidelines. Pulmonale Hypertonie, Version 2022.
16. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2023) ESC Pocket Guidelines. Ventrikuläre Arrhythmien und Prävention des plötzlichen Herztodes, Version 2022.
17. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislau fforschung e.V. (2024) ESC Pocket Guidelines. Akutes Koronarsyndrom (ACS), Version 2023.
18. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislau fforschung e.V. (2024) ESC Pocket Guidelines. Endokarditis, Version 2023.
19. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2025) ESC Pocket Guidelines. Chronisches Koronarsyndrom, Version 2024.
20. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2025) ESC Pocket Guidelines. Erhöhter Blutdruck und Hypertonie, Version 2024.
21. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislau fforschung e.V. (2025) ESC Pocket Guidelines. Periphere arterielle Verschlusskrankheiten und Aorten-erkrankungen, Version 2024.

Inhalt

I. Kardiopulmonale Reanimation (2026)	10–16
Basisreanimation und Anwendung Automatischer Externer Defibrillator (AED)	10
Erweiterte Reanimationsmaßnahmen mit Notarzt-/Klinikressourcen	12
Reanimation bei Bradykardie	13
Reanimation bei tachykarder Rhythmusstörung	14
II. Kardiogener Schock und Myo-/Perikarditis	17–47
a. Kardiogener Schock (2020)	
Diagnostik bei akuter Herzinsuffizienz	17
CHAMPIT-Schema bei akuter Herzinsuffizienz	18
Komplextherapie akute Herzinsuffizienz: Medikamentöse Therapie und mechanische Kreislaufunterstützung (MCS)	19
Akute Herzinsuffizienz/Lungenödem	20
Isolierte Rechtsherzinsuffizienz	21
Kardiogener Schock bei akutem Koronarsyndrom und/oder Vitien: Klinische Versorgung	22
Kardiogener Schock bei akutem Koronarsyndrom: Prähospitaler Versorgung, Therapie in der Zentralen Notaufnahme und Herzkatheter	23
Kardiogener Schock bei akutem Koronarsyndrom: Intensivmedizinische Versorgung	26
Hämodynamische Schocktherapie	27
Atemunterstützung/Weaning und allgemeine Intensivtherapie	28
Kardiogener Schock: Herzchirurgische Therapieoptionen	30
Triage bei fortgeschrittener Herzinsuffizienz: Tertiäre Versorgung?	31
b. Myokarditis und Perikarditis (2025)	
Spektrum des inflammatorischen MPS	32
Diagnosekriterien	34
Akute Brustschmerzen	36
Akute Herzinsuffizienz	37
Diagnosealgorithmus Arrhythmie	39
Therapie Perikardtamponade	40
Therapie Myokarditis	41
Therapie Perikarditis	44
Myokarditis mit ventrikulären Rhythmusstörungen	46
Echokriterien einer Perikardtamponade	47

III. Akutes Koronarsyndrom (2020)	48–70
Überblick ACS Management–diagnostisch, invasiv und medikamentös	48
Algorithmus rule-out/rule-in	50
Reperfusion bei NSTEMI-ACS: Auswahl, Timing und Dringlichkeit	52
Nicht-invasive und Intravaskuläre Bildgebung bei ACS	53
Aniagnia pectoris/Ischämie ohne Koronarobstruktion (ANOCA/INOCA)	56
Thrombozytenaggregationshemmung und Antikoagulation bei KHK	59
LDL-Cholesterin: Zielwerte und Therapiestrategien nach ACS	63
Therapieoptionen/Effektivität	64
Nichtkardiale OPs: Differentialdiagnostik, perioperatives ACS und Vorhofflimmern, orale Antikoagulation	65
IV. Arterielle Hypertonie – Akutversorgung (2018/2024)	71–76
Diagnostik bei V.a. hypertensiven Notfall	71
Therapie des hypertensiven Notfalls mit und ohne KHK	72
Therapie des hypertensiven Notfalls mit akutem Schlaganfall	74
Praxis-Algorithmus pharmakologische RR Senkung	75
Management der resistenten Hypertonie	76
V. Akute Lungenembolie, Erkrankungen der Aorta, pAVK und cAVK	77–108
a. Lungenembolie (2019)	
Diagnostik der kritischen Lungenembolie	77
Revidierter Genfer Score zur Vorhersage einer Lungenembolie	83
Risikoklassifikation der Lungenembolie – PESI Score	84
Therapie der Lungenembolie	86
Thrombolyse bei Lungenembolie	88
Rechtsherzinsuffizienz: Diagnostik und Therapie	89
Niedermolekulare Heparine bei Lungenembolie (NMH)	91
Pulmonale Hypertonie: Diagnostischer Algorithmus	94
Chronische, thromboembolische pulmonale Hypertonie: Diagnostik	95
Therapie pulmonale Hypertonie	96
b. Aortendissektion, pAVK und cAVK (2024)	
Anatomie der Aortensegmente sowie der Aortendissektion	97
Diagnostik der Aortendissektion	99
Interventionelle Behandlung der Aortendissektion	100
Überwachung bei Aortendissektion	101
Bauchaortenaneurysma	102
Periphere, arterielle Verschlusskrankheit (pAVK): Diagnose und Therapie inklusive akute Ischämie	103
Diagnostik und Therapie Karotisstenosen	108

VI. Synkope (2018)	109–121
Diagnostik bei vorübergehender Bewusstlosigkeit („transient loss of consciousness“, TLOC)	109
Definitionen	110
Klassifikation der Synkope	111
Diagnostische Abklärung der Synkope	112
Risikostratifizierung der Synkope	116
Therapeutische Optionen bei Synkope	119
VII. Rhythmusstörungen	122–155
a. Vorhofflimmern (2024)	
Grundlagen Vorhofflimmern und AF-CARE Ansatz	122
Definition und Klassifizierung Vorhofflimmern	126
Komorbiditäten	127
CHA ₂ DS ₂ -VA-Score	128
Schlaganfallvorsorge bei Vorhofflimmern inklusive DOAK Handhabung	129
Antithrombotische Therapie bei Vorhofflimmern	134
Therapiepfade Vorhofflimmern im AF-CARE Ansatz	135
b. Andere supraventrikuläre und ventrikuläre Tachykardien (2019)	
Therapie Schmalcomplex-, Breitcomplex-, Vorhof- und Sinustachykardien inklusive Vorhofflattern, AVNRT und AVRT	144
Asymptomatische, nicht-anhaltende ventrikuläre Tachykardie	147
Anhaltende, monomorphe, ventrikuläre Tachykardie: Diagnosealgorithmus	148
Prävention und Behandlung ventrikulärer Arrhythmien bei STEMI	150
Anhaltende, monomorphe, ventrikuläre Tachykardien bei chronischer KHK: Therapie	151
Regelmäßige Tachykardie mit breitem QRS-Komplex: Akutbehandlung	152
Überlebter plötzlicher Herztod	153
VIII. Akute kardiovaskuläre Krankheitsbilder in der Schwangerschaft (2025)	156–178
Multidisziplinäres Team	156
Dringliche Entbindung unter VKA	157
Medikamente während Schwangerschaft und Stillzeit	158
Liste Antikoagulanzen/DOAK	160
Tiefe Beinvenenthrombose	163
Peripartale Kardiomyopathie	164
Diagnose und Behandlung Lungenembolie	165
Thorakale Schmerzen/akutes Koronarsyndrom	166
Bluthochdruck & Präeklampsie	168

Therapie Schmallkomplextachykardie	171
Vorhofflimmern/Vorhofflattern	172
Ventrikuläre Tachykardie	173
Herzschrittmacher/ICD	174
Herzstillstand/Reanimation	175
Klappenvitien & Schwangerschaft	176
Akute Herzinsuffizienz/kardiogener Schock	177

IX. Klappenvitien und Endokarditis 179–214

a. Klappenvitien (2025)

Herzklappennetzwerk	179
Aortenklappeninsuffizienz	180
Aortenklappenstenose	183
Therapieentscheidung chirurgisch vs. interventionell	186
Echokardiografische Einteilung Mitralsuffizienz	187
Therapie primäre/strukturelle Mitralklappeninsuffizienz	188
Atriale und ventrikuläre sekundäre/funktionelle Mitralklappeninsuffizienz	189
Therapie der funktionellen Mitralklappeninsuffizienz	190
Kriterien edge-to-edge Therapie	191
Therapie rheumatische Mitralklappenstenose	192
Mitralstenose: Kontraindikationen perkutane Mitralkommissurotomie	193
Trikuspidalinsuffizienz – TRI-SCORE/Therapie	194
Antithrombotische Therapie nach Implantation biologischer Herzklappen	197
Nicht-kardiale Operationen bei Klappenvitien	198

b. Endokarditis (2023)

Behandlungsalgorithmus infektiöse Endokarditis	199
Endokarditis: Prävention	200
Endokarditis: Diagnosekriterien	202
Endokarditis bei Herzklappenprothesen: Diagnosealgorithmus	204
Therapie bei Endokarditis: Rolle des Endokarditis-Teams	210
OP-Zeitpunkt bei Patienten mit infektiöser Endokarditis	211
OP-Zeitpunkt bei Patienten mit infektiöser Endokarditis nach Schlaganfall ...	212
Endokarditis: Therapiealgorithmus bei Patienten mit kardialen Device ...	213

I. Kardiopulmonale Reanimation (2026)

Basisreanimation und Anwendung Automatischer Externer Defibrillator (AED)

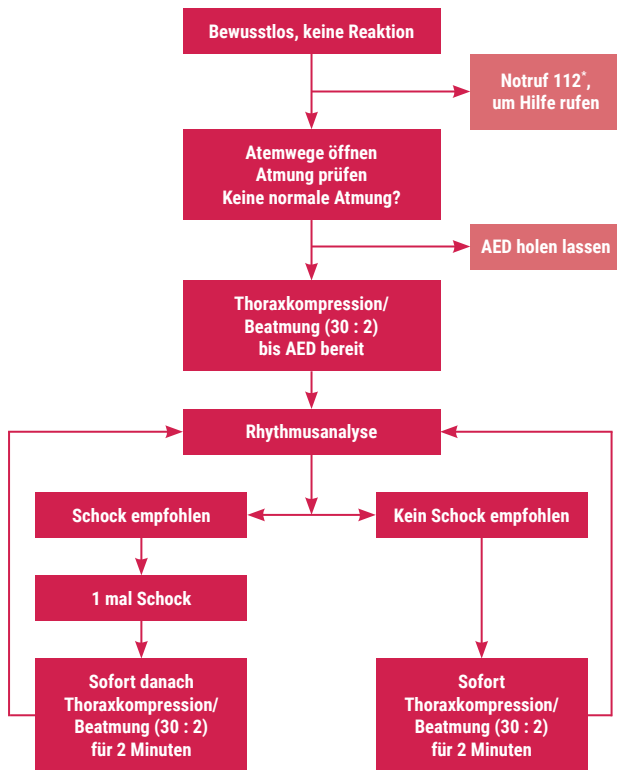
Basisreanimation



* oder andere örtliche Notrufnummer

[12] DGK Pocket-Leitlinien. Kardiopulmonale Reanimation, Version 2026, S. 8, Abbildung 2.

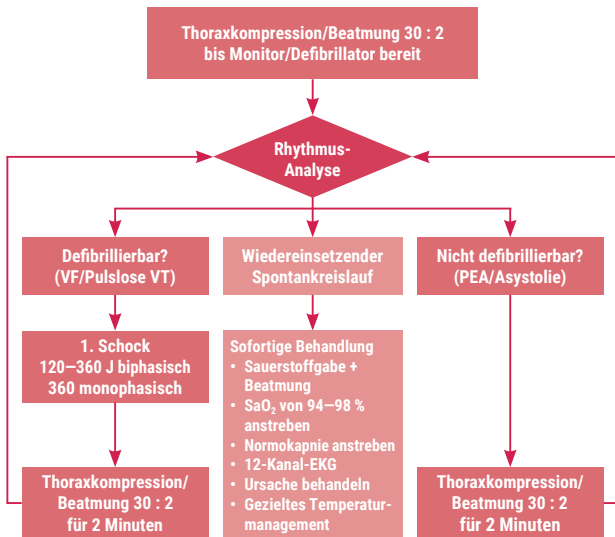
Anwendung des automatisierten externen Defibrillators (AED) im Rahmen der Reanimation



* oder andere örtliche Notrufnummer

Erweiterte Reanimationsmaßnahmen mit Notarzt-/Klinikressourcen

Erweiterte Reanimationsmaßnahmen



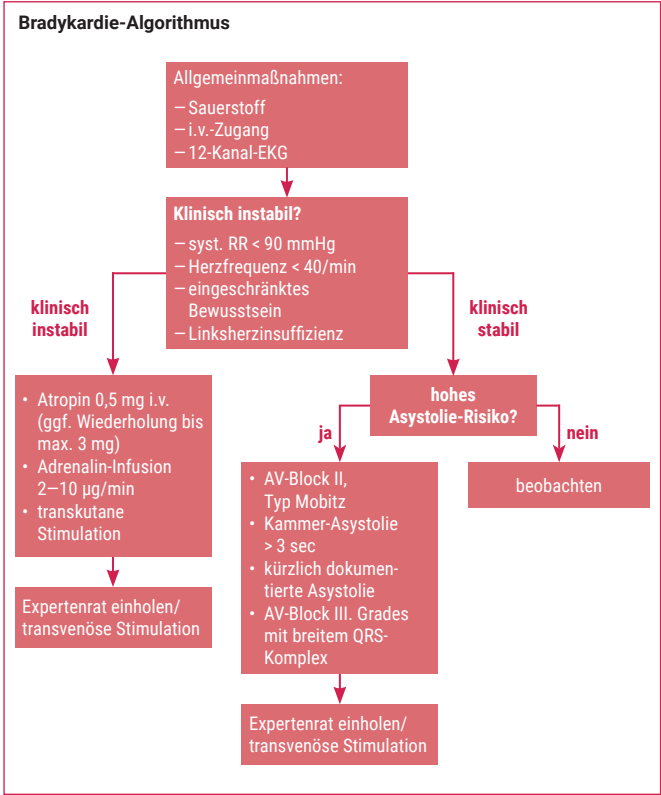
Während Reanimation:

- korrekte Thoraxkompression; Rate, Tiefe, Entlastung
- Handlung planen vor CPR-Unterbrechung
- Sauerstoff geben
- Atemwegssicherung + Kapnographie
- Thoraxkompression ohne Unterbrechung, wenn Atemweg gesichert
- Gefäßzugang intravenös/intraossär
- Adrenalin/Amiodaron nach 3. vergeblichem Schock
- Reversible Ursachen behandeln
- Erwäge: Echo, mechan. CPR-Hilfen, PCI, Extrakorporaler Life Support (ECLS)

CPR = kardiopulmonale Reanimation; PEA = Pulslose elektrische Aktivität;
VF = Kammerflimmern; VT = Kammertachykardie

[12] DGK Pocket-Leitlinien. Kardiopulmonale Reanimation, Version 2026, S. 19, Abbildung 9.

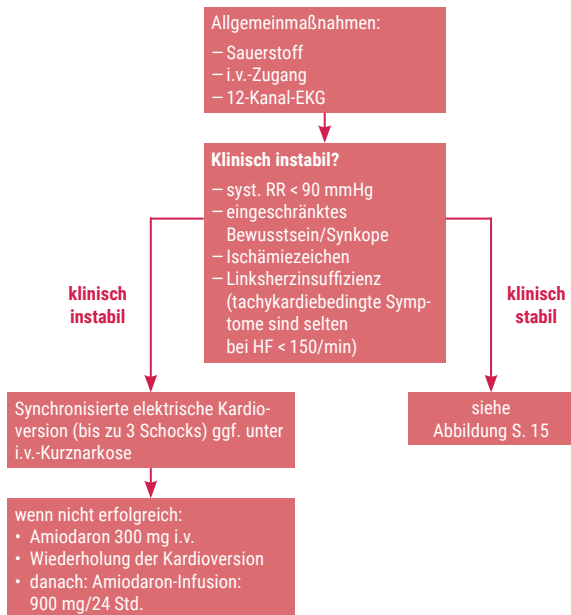
Reanimation bei Bradykardie



[12] DGK Pocket-Leitlinien. Kardiopulmonale Reanimation, Version 2026, S. 28, Abbildung 10.

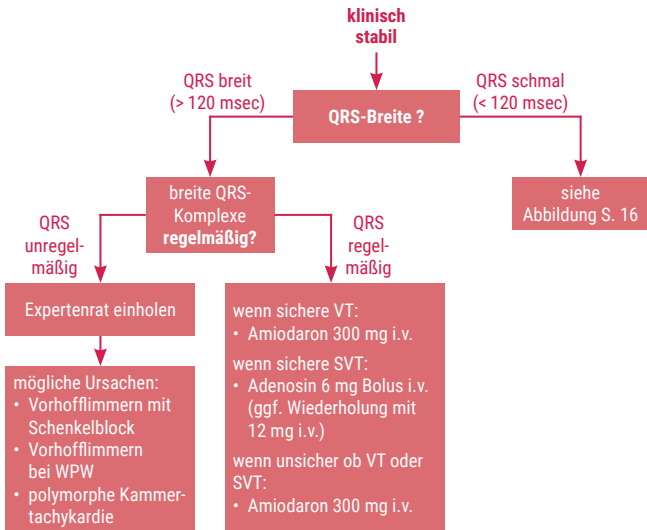
Reanimation bei tachykarder Rhythmusstörung

Tachykardie-Algorithmus: klinisch instabile Tachykardie



HF = Herzfrequenz

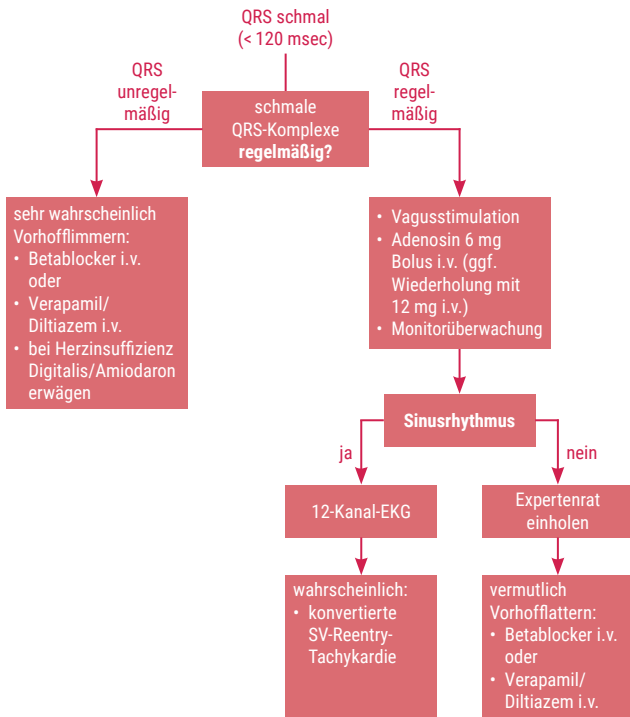
Tachykardie-Algorithmus: breiter QRS Komplex (> 120 msec)



SVT = supraventrikuläre Kammertachykardie

VT = Kammertachykardie

Tachykardie-Algorithmus: schmaler QRS Komplex (< 120 msec)

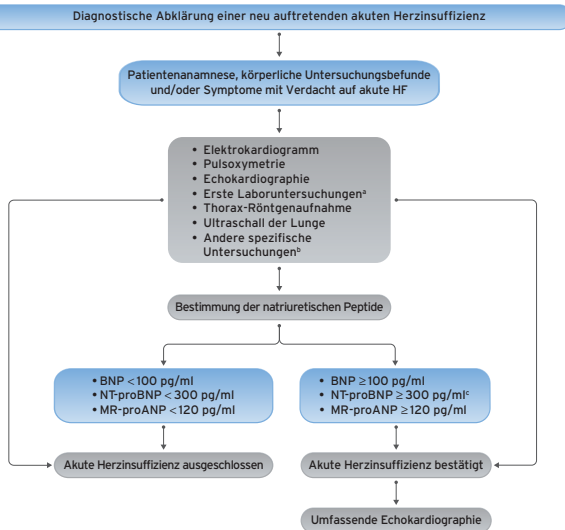


II. Kardiogener Schock und Myo-/Perikarditis

a. Kardiogener Schock (2020)

Diagnostik bei akuter Herzinsuffizienz

Diagnostische Abläufe bei akuter Herzinsuffizienz



ACS = akutes Koronarsyndrom; BNP = natriuretisches Peptid vom B-Typ; CT = Computertomographie; HF = Herzinsuffizienz; MR-proANP = mid-regional pro A-Typ natriuretisches Peptid; NT-proBNP = N-terminales natriuretisches Peptid vom B-Typ; TSH = Thyreotropin.

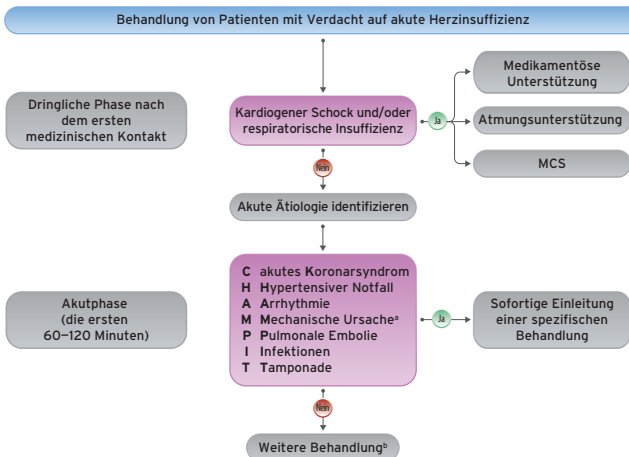
^a Zu den ersten Laboruntersuchungen gehören Troponin, Serumkreatinin, Elektrolyte, Blut-Harnstoff-Stickstoff oder Harnstoff, TSH, Leberfunktionstests sowie D-Dimer und Procalcitonin bei Verdacht auf Lungenembolie oder Infektion, eine arterielle Blutgasanalyse bei Atemnot und Laktat bei Hypoperfusion.

^b Die spezifische Untersuchung umfasst eine Koronarangiographie bei Verdacht auf ein ACS bzw. ein CT bei Verdacht auf Lungenembolie.

^c Einschlussgrenzwerte für die Diagnose einer akuten HF: >450 pg/ml bei einem Alter von <55 Jahren, >900 pg/ml bei einem Alter zwischen 55 und 75 Jahren und >1800 pg/ml bei einem Alter von >75 Jahren

CHAMPIT-Schema bei akuter Herzinsuffizienz

Behandlung von Patienten mit Verdacht auf akute Herzinsuffizienz



MCS = mechanische Kreislaufunterstützung.

^a Akute mechanische Ursache: Myokardruptur als Komplikation eines akuten Koronarsyndroms (Ruptur der freien Wand, Ventrikelseptumdefekt, akute Mitralsuffizienz), Thoraxtrauma oder kardiale Intervention, akute Nativ- oder Prothesen-Klappeninsuffizienz als Folge einer Endokarditis, Aortendissektion oder Thrombose.

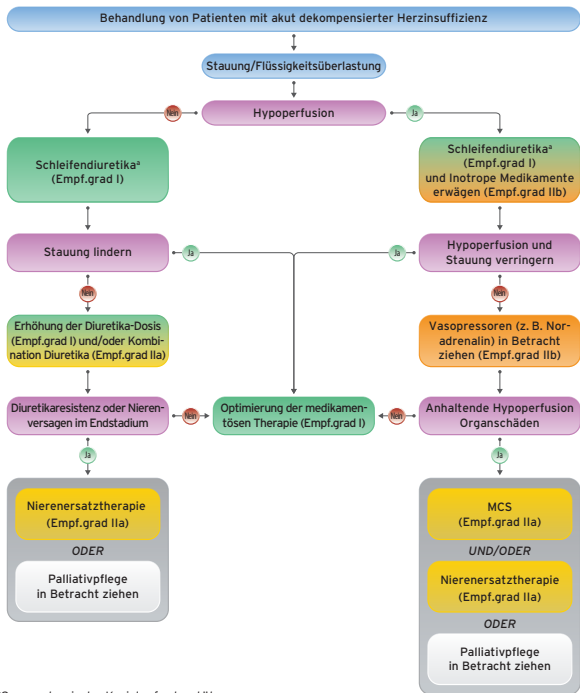
^b Siehe **Abbildungen S. 18-21** für spezifische Behandlungen entsprechend den verschiedenen klinischen Erscheinungsbildern.

©ESC

[13] ESC Pocket Guidelines. Akute und chronische Herzinsuffizienz, Version 2021, S. 45, Abbildung 11.

Komplextherapie akute Herzinsuffizienz: Medikamentöse Therapie und mechanische Kreislaufunterstützung (MCS)

Behandlung von Patienten mit akut dekompensierter Herzinsuffizienz

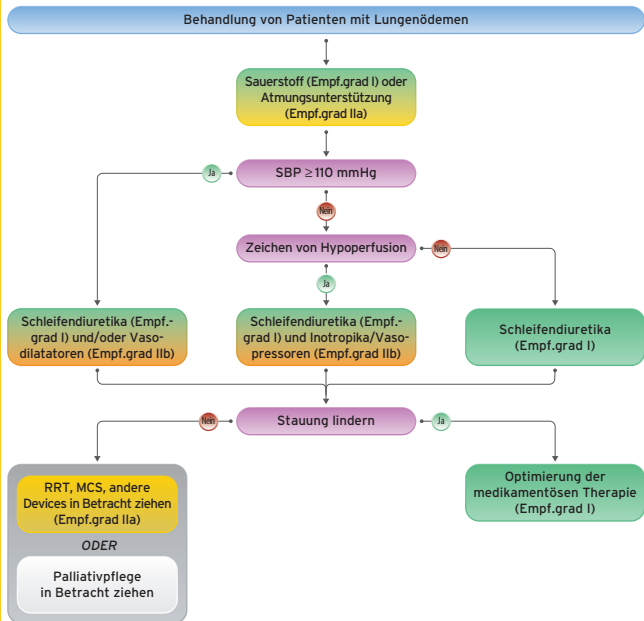


©ESC

[13] ESC Pocket Guidelines. Akute und chronische Herzinsuffizienz, Version 2021, S. 40, Abbildung 7.

Akute Herzinsuffizienz/Lungenödem

Behandlung von Patienten mit Lungenödem



MCS = mechanische Kreislaufunterstützung; RRT = Nierenersatztherapie;

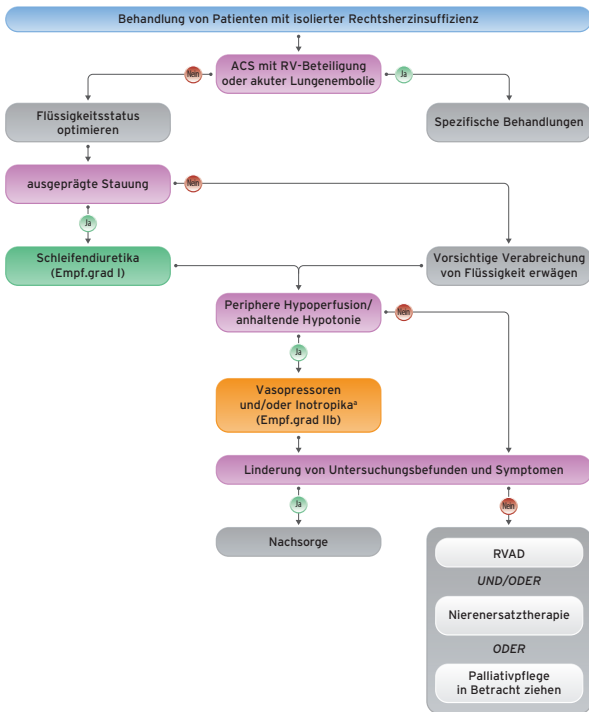
SBP = systolischer Blutdruck. Farbcode für die Empfehlungsgrade: Grün für den Empfehlungsgrad I; Gelb für den Empfehlungsgrad IIa; Orange für den Empfehlungsgrad IIb (weitere Einzelheiten zu den Empfehlungsgraden siehe [Tabelle 1](#)).

©ESC

[13] ESC Pocket Guidelines. Akute und chronische Herzinsuffizienz, Version 2021, S. 41, Abbildung 8.

Isolierte Rechtsherzinsuffizienz

Behandlung von Patienten mit isolierter Rechtsherzinsuffizienz



ACS = akutes Koronarsyndrom; RV = rechtsventrikulär; RVAD = Rechtsherz-Unterstützungssystem.

*Inotropika allein im Falle von Hypoperfusion ohne Hypotonie.

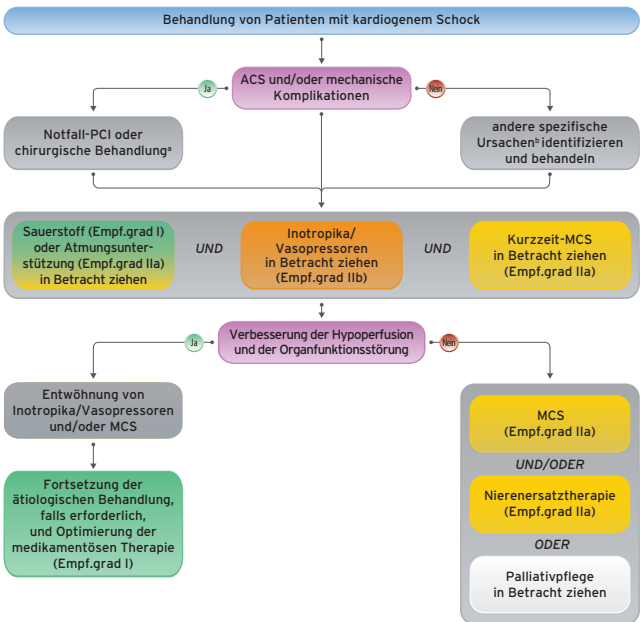
Farbcode für die Empfehlungsgrade: Grün für den Empfehlungsgrad I; Orange für den Empfehlungsgrad IIb (für weitere Einzelheiten zu den Empfehlungsgraden siehe [Tabelle 1](#)).

©ESC

[13] ESC Pocket Guidelines. Akute und chronische Herzinsuffizienz, Version 2021, S. 42, Abbildung 9.

Kardiogener Schock bei akutem Koronarsyndrom und/oder Vitien: Klinische Versorgung

Behandlung von Patienten mit kardiogenem Schock



ACS = akutes Koronarsyndrom; BTT = „bridge-to-transplantation“-Indikation;
MCS = mechanische Kreislaufunterstützung; PCI = perkutane Koronarintervention.

^a PCI bei ACS, Perikardpunktion bei Tamponade, Mitralklappenoperation bei Papillarmuskeleruptur. Im Falle einer Interventrikularseptumruptur sollte eine MCS als BTT in Betracht gezogen werden.

^b Andere Ursachen sind akute Klappenregurgitation, Lungenembolie, Infektion, akute Myokarditis, Arrhythmie.

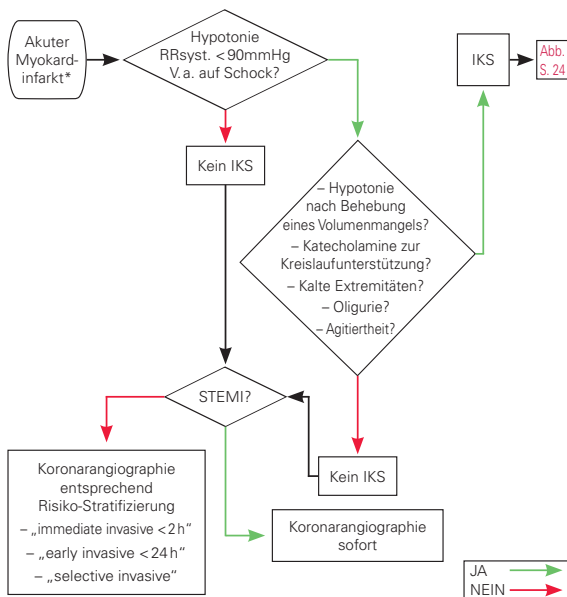
Farbcode für die Empfehlungsgrade: Grün für den Empfehlungsgrad I; Gelb für den Empfehlungsgrad IIa; Orange für den Empfehlungsgrad IIb (für weitere Einzelheiten zu den Empfehlungsgraden siehe [Tabelle 1](#)).

[13] ESC Pocket Guidelines. Akute und chronische Herzinsuffizienz, Version 2021, S. 43, Abbildung 10.

Kardiogener Schock bei akutem Koronarsyndrom: Prähospitaler Versorgung, Therapie in der Zentralen Notaufnahme und Herzkatheter

Prähospital-/Hospitalphase – Schockdiagnose beim Infarktpatienten

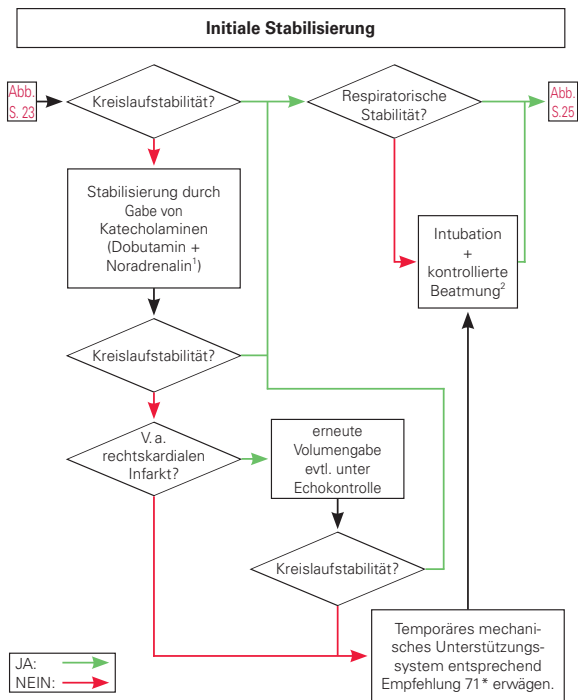
Diagnostik I – Infarkt-bedingter kardiogener Schock ja/nein?



*Während bei der Diagnose „Akuter Myokardinfarkt“ die kardiale Ursache eines Schocks im Allgemeinen eindeutig ist, muss bei jeder unklaren Hypotonie eine kardiale Ursache und insbesondere ein akuter Myokardinfarkt ausgeschlossen werden. Aufgrund der Kinetik des Troponins kann dies in der Frühphase des Myokardinfarkts erschwert sein; hier sollte frühestmöglich zur Erkennung einer regionalen Wandbewegungsstörung eine Echokardiographie erfolgen.

IKS: Infarkt-bedingter kardiogener Schock, RRsyst.: systolischer Blutdruck, STEMI: ST-Strecken-Hebungs-Infarkt.

Initiale Stabilisierung vor Herzkatheteruntersuchung



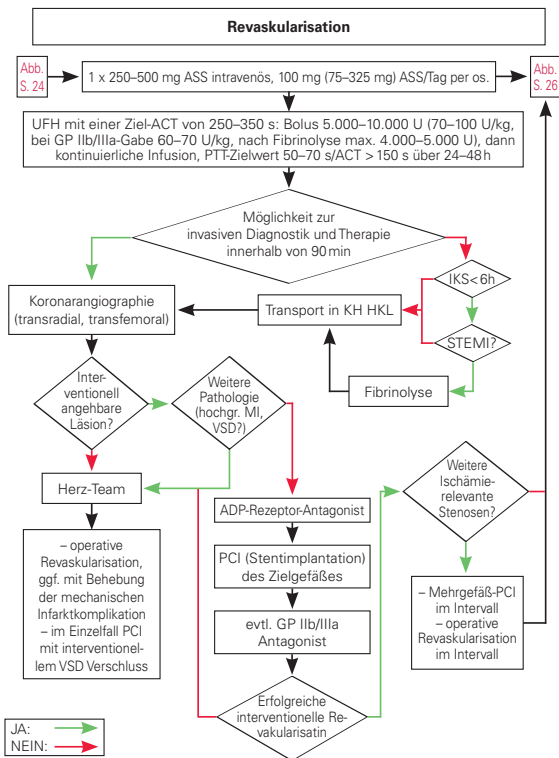
¹ Ggf. in der Prähospitalphase nur Noradrenalin.

² Eine sog. „lungenprotektive Beatmung“ sollte zum frühestmöglichen Zeitpunkt angestrebt werden (Kriterien: P_{insp} max. 30 mbar, PEEP 5–15 mbar, Tidalvolumen 6–8 ml/kg prädiktives Körpergewicht: ♀: $45,5 + 0,91$ (Größe in cm - 152,4); ♂: $50 + 0,91$ (Größe in cm - 152,4)), wobei primär die hämodynamische Stabilität im Vordergrund steht.

[11] DGK Pocket-Leitlinien. Infarkt-bedingter kardiogener Schock, Version 2020, S. 14, Abbildung 2.

* Eine Übersicht der Empfehlungen findet sich in der Originalleitlinie.

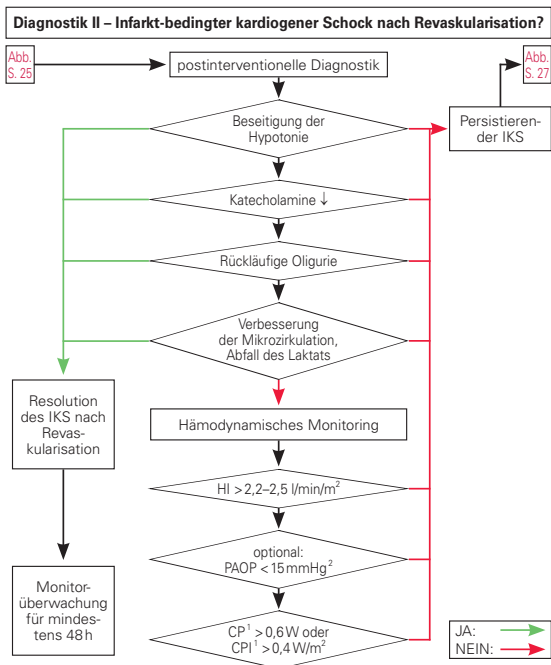
Revaskularisation



ACT: aktivierte Gerinnungszeit, Adenosindiphosphat (ADP)-Rezeptor-Antagonist, ASS: Acetylsalicylsäure, GP IIb/IIIa: Glykoprotein IIa/IIIa-Rezeptorantagonist, HKL: Herzkatheterlabor, KH: Krankenhaus, MI: Myokardinfarkt, PCI: perkutane Koronarintervention, STEMI: ST-Strecken-Hebungs-Infarkt, UFH: unfractioniertes Heparin, VSD: Ventrikelseptumdefekt.

Kardiogener Schock bei akutem Koronarsyndrom: Intensivmedizinische Versorgung

Persistierender Infarkt-bedingter kardiogener Schock nach Revaskularisation



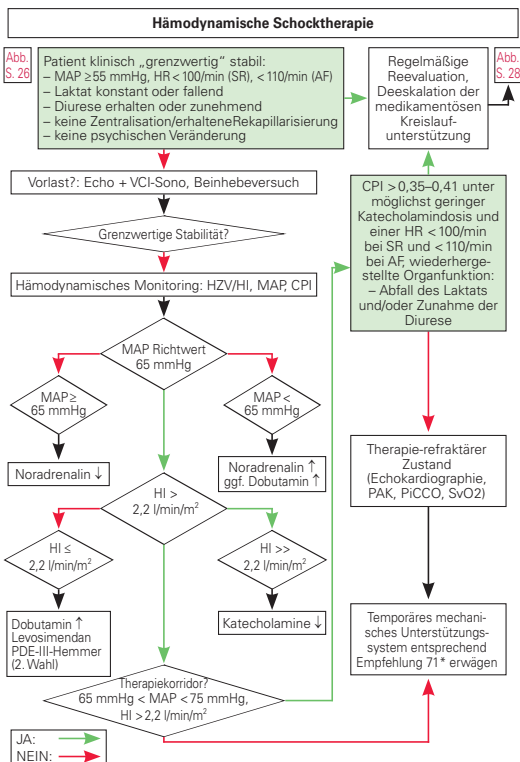
¹ Cardiac power (CP) = arterieller Mitteldruck (MAP) x Herzzeitvolumen (HZV) x 0,0022,

Cardiac power index (CPI) = arterieller Mitteldruck (MAP) x Herzindex (HI) x 0,0022.

² Im SHOCK-Trial wurde ein PAOP (pulmonalarterieller Verschlussdruck) von 15 mmHg als Diagnose-Kriterium verwendet; andere Definitionen (z. B. nach Braunwald) verwenden einen PAOP von 18 mmHg.

HI: Herzindex, PAOP: pulmonalarterieller Verschlussdruck.

Hämodynamische Schocktherapie



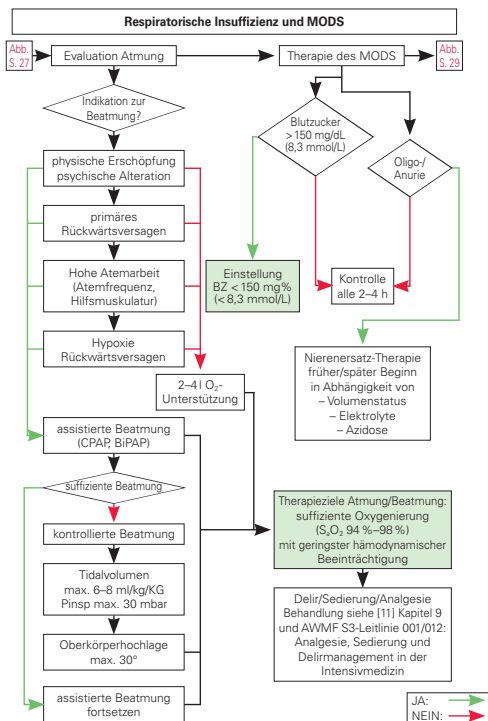
AF: Vorhofflimmern, CPI: cardiac power index, Echo: Echokardiographie, HR: Herzfrequenz, HI: Herzindex, HZV: Herzzeitvolumen, MAP: mittlerer arterieller Druck, PAK: Pulmonalarterienkatheter, PiCCO: Pulskontur Herzzeitvolumen, SR: Sinusrhythmus, SvO₂: venöse Sauerstoff-Sättigung, VCI: Vena cava inferior.

[11] DGK Pocket-Leitlinien. Infarkt-bedingter kardiogener Schock, Version 2020, S. 27, Abbildung 5.

* Eine Übersicht der Empfehlungen findet sich in der Originalleitlinie.

Atemunterstützung/Weaning und allgemeine Intensivtherapie

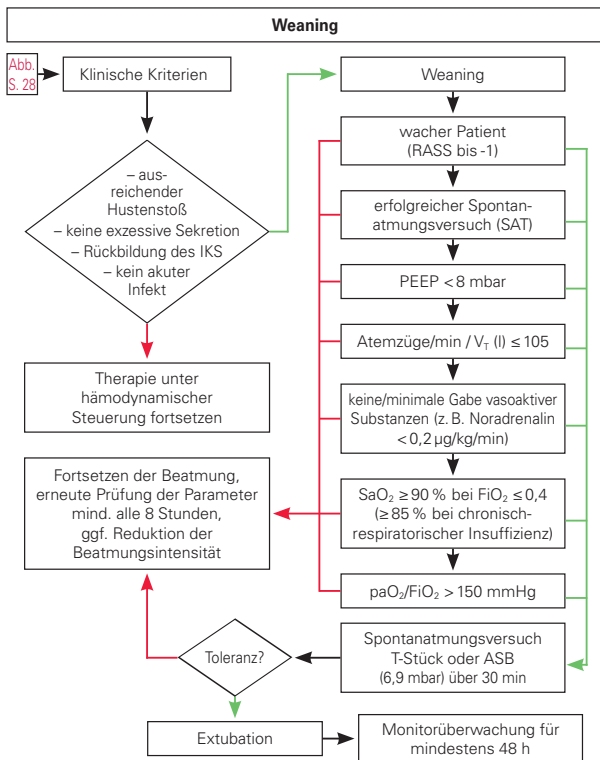
Atemunterstützung und allgemeine Intensivtherapie



AWMF: Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften, BiPAP: biphasischer positiver Atemwegsdruck („biphasic positive airway pressure“), BZ: Blutzucker, CPAP: kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck („continuous positive airway pressure“), KG: Körpergewicht (prädiaktiv), MODS: Multiorgan-Dysfunktions-Syndrom, S_aO₂: arterielle Sauerstoffsättigung.

[11] DGK Pocket-Leitlinien. Infarkt-bedingter kardiogener Schock, Version 2020, S. 30, Abbildung 6.

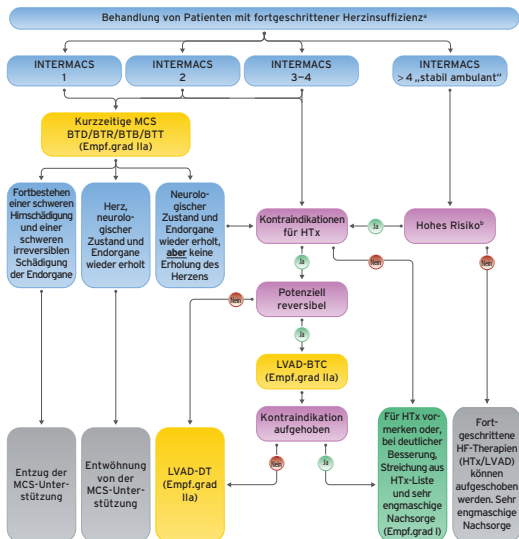
Algorithmus „Weaning“



ASB: assistierte Spontanatmung, FiO₂: inspiratorische Sauerstofffraktion, paO₂: arterieller Sauerstoff-Partialdruck, PEEP: positiv-endexpiratorischer Druck, RASS: Richmond-Agitation-Sedation-Skala, SaO₂: arterielle Sauerstoffsättigung, SAT: Spontanatmungsversuch („spontaneous awakening trial“), V_T: Tidalvolumen.

Kardiogener Schock: Herzchirurgische Therapieoptionen

Behandlung von Patienten mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz



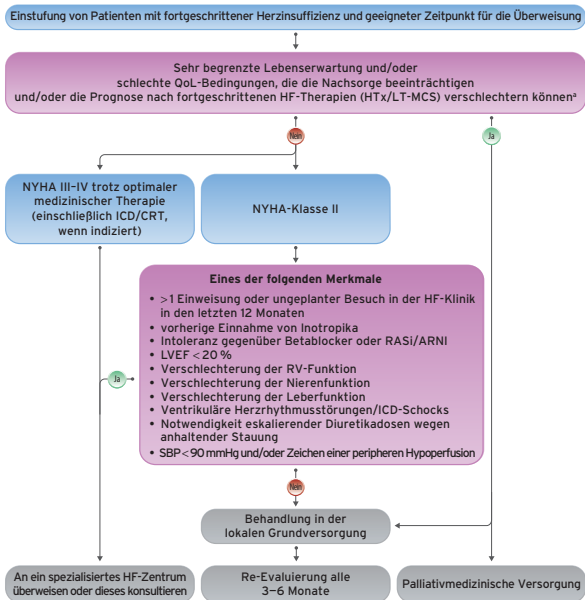
BTB = „brige-to-bridge“-Indikation; BTC = „bridge-to-candidacy“-Indikation; BTD = „bridge-to-decision“-Indikation; BTR = „bridge-to-recovery“-Indikation; BTT = „bridge-to-transplantation“-Indikation; CA = kardiale Amyloidose; ESC = European Society of cardiology; HCM = hypertrophe Kardiomyopathie; HF = Herzinsuffizienz; HFA = Heart Failure Association; HTx = Herztransplantation; INTERMACS = Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support; LVAD = linksventrikuläres Unterstützungssystem; LVAD-BTC = linksventrikuläres Unterstützungssystem-Bridge-to-Candidacy; LVAD-DT = linksventrikuläres Unterstützungssystem als „destination therapy“; MCS = mechanische Kreislaufunterstützung.

^a Dieser Algorithmus kann auf alle Patienten mit fortgeschrittener HF gemäß den ESC/HFA-Kriterien angewandt werden, mit Ausnahme von HCM, CA, elektrischem Sturm, angeborener Herzerkrankung bei Erwachsenen und refraktärer Angina pectoris. ^b Rezidivierende Krankenhausaufenthalte, fortschreitendes Endorganversagen, refraktäre Stauung, Unfähigkeit zur Durchführung eines kardiopulmonalen Belastungstests oder Spitzen-Sauerstoffverbrauch <12 ml/min/kg oder <50% des erwarteten Wertes. Farbcode für die Empfehlungsgrade: Grün für Empfehlungsgrad I; Gelb für Empfehlungsgrad IIa (weitere Einzelheiten zu den Empfehlungsgraden siehe **Tabelle 1**).

[13] ESC Pocket Guidelines. Akute und chronische Herzinsuffizienz, Version 2021, S. 30, Abbildung 4.

Triage bei fortgeschrittener Herzinsuffizienz: Tertiäre Versorgung*

Triage von Patienten mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz und geeigneter Zeitpunkt für die Überweisung



ARNI = Angiotensin-Rezeptor-Neprilysin-Inhibitor; CRT = kardiale Resynchronisationstherapie; HF = Herzinsuffizienz; HTx = Herztransplantation; ICD = implantierbarer Kardioverter-Defibrillator; LT-MCS = langfristige mechanische Kreislaufunterstützung; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; NYHA = New York Heart Association; QoL = Lebensqualität; RASI = Renin-Angiotensin-System-Hemmer; RV = rechtsventrikulär; SBP = systolischer Blutdruck.

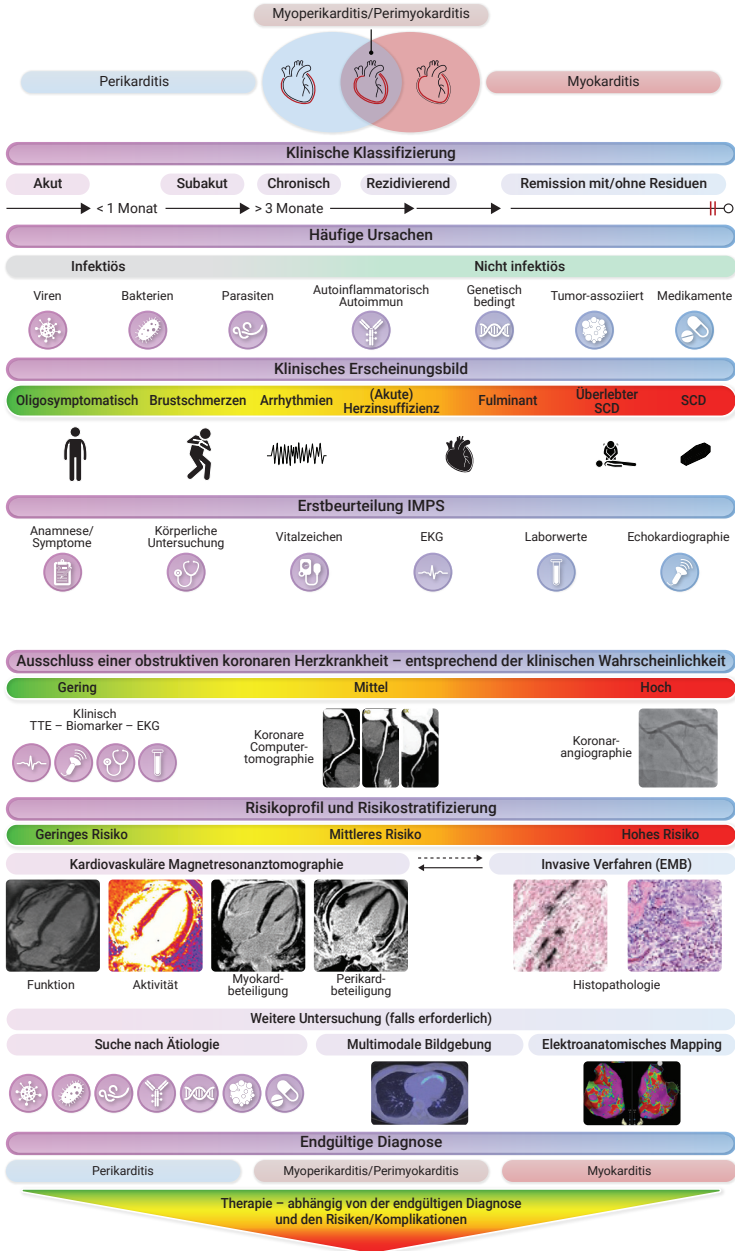
*Eine begrenzte Lebenserwartung kann durch schwerwiegende Begleiterkrankungen wie Krebs, Demenz oder Organstörungen im Endstadium bedingt sein; andere Erkrankungen, die die Nachsorge beeinträchtigen oder die Prognose nach der Behandlung verschlechtern können, sind Gebrechlichkeit, irreversible kognitive Störungen, psychiatrische Störungen oder psychosoziale Probleme.

©ESC

[13] ESC Pocket Guidelines. Akute und chronische Herzinsuffizienz, Version 2021, S. 31, Abbildung 5.

Zentrale Darstellung der ESC-Leitlinien zu Myokarditis und Perikarditis

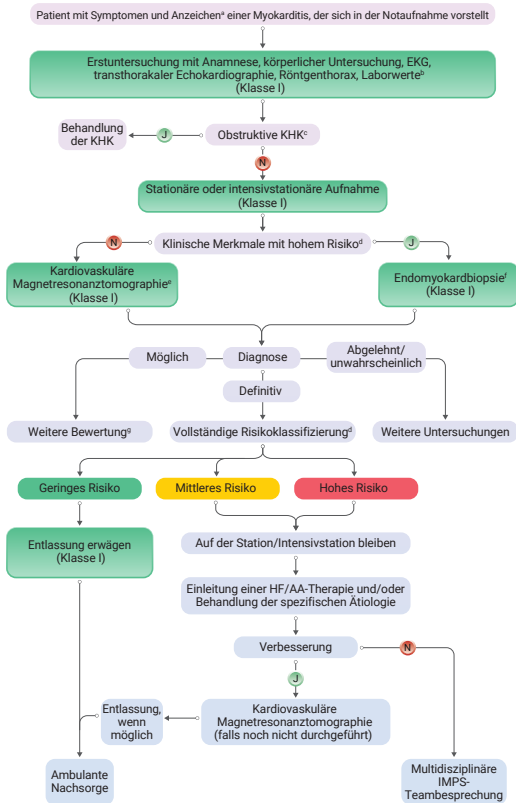
Übergeordnetes Konzept: IMPS – Das Spektrum des inflammatorischen myoperikardialen Syndroms



EKG = Elektrokardiogramm; EMB = Endomyokardiopsie; IMPS = inflammatorisches myoperikardiales Syndrom; SCD = plötzlicher Herztod; TTE = transthorakale Echokardiographie.

Diagnosekriterien

Diagnosealgorithmus und Triage für stationär vorstellende Myokarditis-Patienten



Aus Gründen der Lesbarkeit beziehen sich personenbezogene Bezeichnungen in der Abbildung auf alle Geschlechter.

[3] ESC Pocket Guidelines. Myokarditis und Perikarditis, Version 2025, S. 22, Abbildung 5.

Legende zur Abbildung S. 34

AA = antiarrhythmisch; CRP = C-reaktives Protein; EKG = Elektrokardiogramm; HF = Herzinsuffizienz; ICU = Intensivstation; IMPS = inflammatorisches myoperikardiales Syndrom; J = ja; KHK = Koronare Herzkrankheit; N = nein; NT-proBNP = N-terminales pro-brain natriuretisches Peptid.

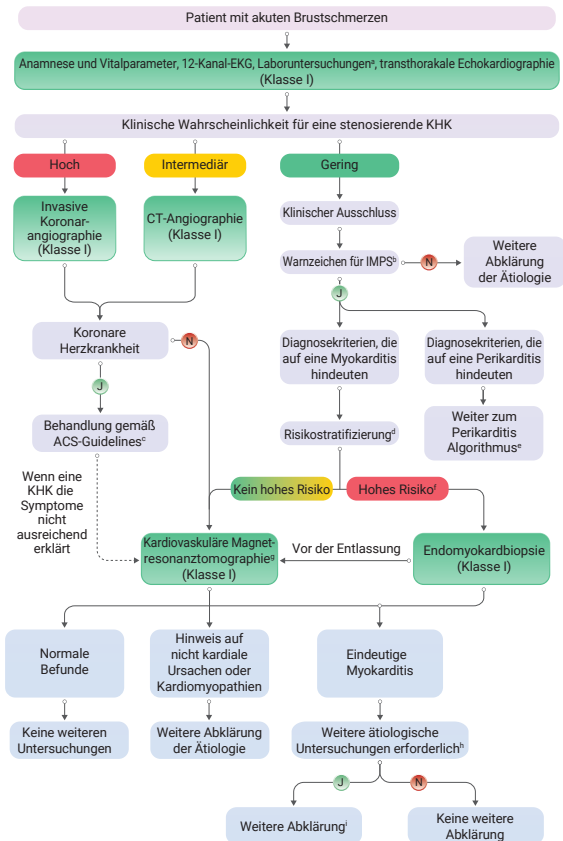
^a Siehe [3] S. 18, Tabelle 6. ^b Laboruntersuchungen einschließlich Troponin, NT-proBNP, CRP, Differentialblutbild. ^c Invasive Koronarangiographie oder Computertomographie-Angiographie je nach klinischer Wahrscheinlichkeit. ^d Siehe [3] S. 19-20, Tabelle 7. ^e Endomyokardbiopsie in Betracht ziehen. ^f Kardiovaskuläre Magnetresonanztomographie in Betracht ziehen. ^g Siehe [3] S. 35, Tabelle 9.

Legende zur Abbildung S. 36

ACS = akutes Koronarsyndrom; CRP = C-reaktives Protein; CT = Computertomographie; EKG = Elektrokardiogramm; IMPS = inflammatorisches myoperikardiales Syndrom; J = ja; KHK = Koronare Herzkrankheit; N = nein; NT-proBNP = N-terminales pro-brain natriuretisches Peptid.

^a Laboruntersuchungen einschließlich Troponin, NT-proBNP, CRP, Differentialblutbild. ^b Siehe [3] S. 18, Tabelle 6. ^c Siehe in der Langfassung der ESC-Guidelines zur ACS 2023. ^d Siehe [3] S. 19–20, Tabelle 7. ^e Siehe [3] S. 24, Abbildung 7. ^f Kardiovaskuläre Magnetresonanztomographie in Betracht ziehen. ^g Endomyokardbiopsie von Fall zu Fall in Betracht ziehen. ^h Abhängig von der zugrunde liegenden Ursache und der klinischen Notwendigkeit. ⁱ Siehe Abschnitte 5, 8, 9, 10 in der Langfassung der ESC-Guidelines.

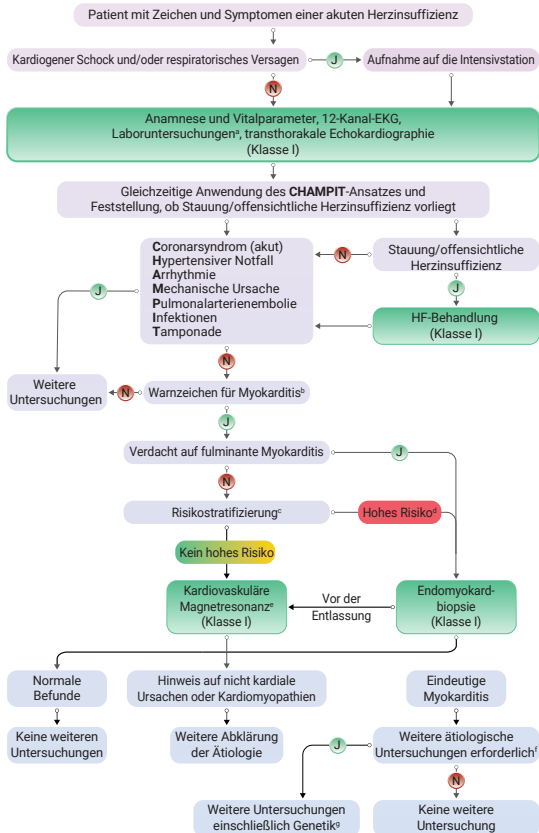
Diagnosealgorithmus für akute Brustschmerzen



Aus Gründen der Lesbarkeit beziehen sich personenbezogene Bezeichnungen in der Abbildung auf alle Geschlechter.

[3] ESC Pocket Guidelines. Myokarditis und Perikarditis, Version 2025, S. 27, Abbildung 9.

Diagnosealgorithmus für akute Herzinsuffizienz



Aus Gründen der Lesbarkeit beziehen sich personenbezogene Bezeichnungen in der Abbildung auf alle Geschlechter.

[3] ESC Pocket Guidelines. Myokarditis und Perikarditis, Version 2025, S. 28, Abbildung 10.

Legende zur Abbildung S. 37

CRP = C-reaktives Protein; EKG = Elektrokardiogramm; HF = Herzinsuffizienz; ICU = Intensivstation; J = Ja; N = nein; NT-proBNP = N-terminales pro-brain natriuretisches Peptid.

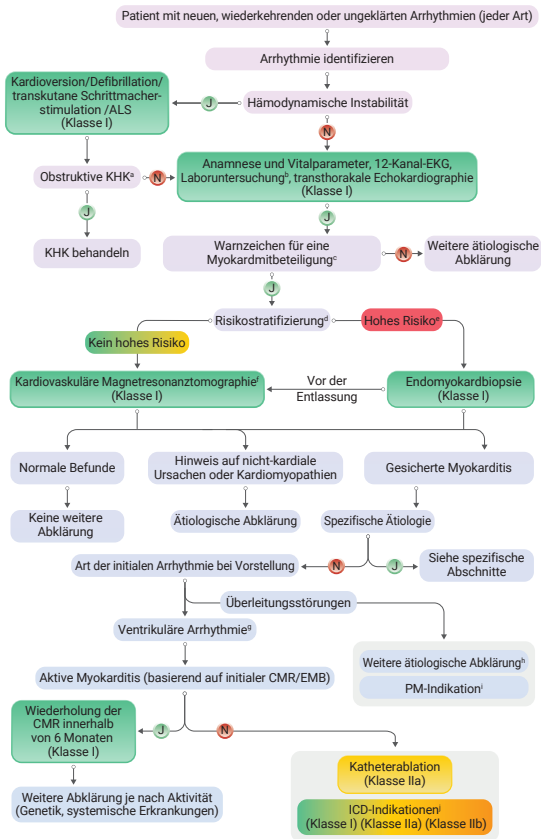
^aLaboruntersuchungen einschließlich Troponin, NT-proBNP, CRP, Differentialblutbild. ^bSiehe [3] S. 18, Tabelle 6. ^cSiehe [3] S. 19–20, Tabelle 7. ^dKardiovaskuläre Magnetresonanztomographie in Betracht ziehen. ^eBei stabilisierten Herzinsuffizienzpatienten kann eine Endomyokardbiopsie von Fall zu Fall durchgeführt werden. ^fAbhängig von der zugrunde liegenden Ursache und der klinischen Notwendigkeit. ^gSiehe Abschnitte 5, 8, 9, 10 in der Langfassung der ESC-Guidelines.

Legende zur Abbildung S. 39

ALS = erweiterte Lebenserhaltungsmaßnahmen (advanced life support); CMR = kardiovaskuläre Magnetresonanztomographie; CRP = C-reaktives Protein; EKG = Elektrokardiogramm; EMB = Endomyokardbiopsie; ICD = implantierbarer Kardioverter-Defibrillator; J = Ja; KHK = Koronare Herzkrankheit; N = nein; NT-proBNP = N-terminales pro-brain natriuretisches Peptid; PM = Herzschrittmacher.

^aInvasive Koronarangiographie oder Computertomographie-Angiographie je nach klinischer Wahrscheinlichkeit. ^bLaboruntersuchungen einschließlich Troponin, NT-proBNP, CRP, Differentialblutbild. ^cSiehe [3] S. 18, Tabelle 6. ^dSiehe [3] S. 19–20, Tabelle 7. ^eKardiovaskuläre Magnetresonanztomographie in Betracht ziehen. ^fEndomyokardbiopsie von Fall zu Fall in Betracht ziehen. Siehe hierfür die Langfassung der ESC-Leitlinien: ^gSiehe Abschnitt 6.5 für tragbare Kardioverter-Defibrillatoren. ^hSiehe Abschnitte 5, 8, 9, 10. ⁱSiehe Abschnitt 6.5. ^jSiehe Abschnitt 6.5 und Empfehlungstabelle 14.

Diagnosealgorithmus für Arrhythmien

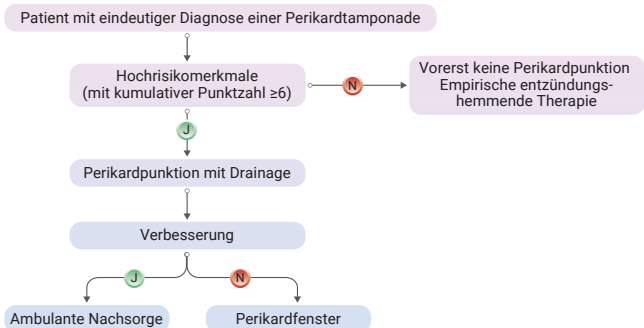


Aus Gründen der Lesbarkeit beziehen sich personenbezogene Bezeichnungen in der Abbildung auf alle Geschlechter.

[3] ESC Pocket Guidelines. Myokarditis und Perikarditis, Version 2025, S. 30, Abbildung 11.

Therapie Perikardtamponade

Behandlung einer Perikardtamponade



Kriterien für die Triage von Patienten mit Perikarderguss, bei denen das Risiko einer Progression zu einer Perikardtamponade besteht				
Ätiologie		Klinisches Erscheinungsbild		Bildgebung
Maligne Erkrankung	2	Dyspnoe/Tachypnoe	1	Kardiomegalie im Thorax-Röntgenbild
Tuberkulose	2	Orthopnoe	3	Elektrischer Alternans im EKG
Kürzliche Strahlentherapie	1	Hypotonie (CBP < 95 mmHg)	0,5	Niedervoltage im EKG
Kürzliche Virusinfektion	1	Progressive Sinustachykardie	1	Zirkumferentieller, großer PE
Wiederkehrender PE	1	Oligurie	1	Moderater PE
Chronisches terminales Nierenversagen	1	Pulsus paradoxus (> 10 mmHg)	2	Kleiner PE
Immunsuppression	1	Perikardiale Brustschmerzen	0,5	Rechtsatrialer Kollaps
Schilddrüsenfunktionsstörung	-1	Perikardreibungsgeräusch	0,5	IVC dilatiert, nicht atemreagibel
Systemische Autoimmunerkrankung	-1	Schnelle Verschlechterung der Symptome	2	Rechtsventrikulärer Kollaps
		Langsames Fortschreiten der Erkrankung	-1	Linksatrialer Kollaps
				Atemabhängige Flussvariationen über Mitralklappen/Trikuspidalklappen
				Pendelndes Herz („Swinging Heart“)

CBP = zentraler (aortaler) Blutdruck (central blood pressure); EKG = Elektrokardiogramm; IVC = Vena cava inferior (inferior vena cava); J = Ja; N = nein; PE = Perikarderguss.

Die Kriterien für die Beurteilung von Patienten durch sofortige oder verzögerte Perikardpunktion basieren auf einem Expertenkonsens. Eine sofortige Perikardpunktion sollte in Betracht gezogen werden, wenn mindestens zwei der drei Kategorien mehr als 6 Punkte aufweisen.

Aus Gründen der Lesbarkeit beziehen sich personenbezogene Bezeichnungen in der Abbildung auf alle Geschlechter.

[3] ESC Pocket Guidelines. Myokarditis und Perikarditis, Version 2025, S. 32, Abbildung 12.

Therapie Myokarditis

Therapie spezifischer Formen der Myokarditis

Lymphozytäre Myokarditis (Virus-negativ)

Erstlinientherapie	<u>Nicht schwerwiegend</u> : Prednison 1 mg/kg/Tag p.o., anschließend ausschleichen <u>Schwer</u> : Methylprednisolon 7–14 mg/kg/Tag i.v. für 3 Tage, anschließend 1 mg/kg/Tag p.o.
Zweitlinientherapie	Orale Kortikosteroide + Azathioprin ^a oder Mycophenolatmofetil ^b , Ciclosporin ^c , Methotrexat ^d
Drittlinientherapie	IVIG ^e oder Plasmapherese ^f

Eosinophile Myokarditis

Erstlinientherapie	Wie bei lymphozytärer Myokarditis + EM-assoziierte Erkrankung behandeln, falls festgestellt
Zweitlinientherapie	Wie bei lymphozytärer Myokarditis + EM-assoziierte Erkrankung behandeln, falls festgestellt
Drittlinientherapie	-

Riesenzellmyokarditis

Erstlinientherapie	<u>Nicht schwerwiegend</u> : Prednison 1 mg/kg/Tag p.o., anschließend ausschleichen <u>Schwer</u> : Methylprednisolon 7–14 mg/kg/Tag i.v. für 3 Tage, anschließend 1 mg/kg/Tag p.o. + Immunsuppressiva (Azathioprin ^a oder Mycophenolatmofetil ^b , Ciclosporin ^c)
Zweitlinientherapie	Antithymozytenglobulin (ATG) ^g , Cyclophosphamid ^h , Rituximab ⁱ
Drittlinientherapie	-

© ESC

Therapie spezifischer Formen der Myokarditis (Fortsetzung)

Herz-Sarkoidose

Erstlinientherapie	<u>Nicht schwerwiegend</u> : Prednison 1 mg/kg/Tag p.o., Ausschleichen von 40–60 mg täglich <u>Schwer</u> : Methylprednisolon 7–14 mg/kg/Tag i.v. über 3 Tage, anschließend 1 mg/kg/Tag p.o.
Zweitlinientherapie	Methotrexat ^d (1. Wahl) oder Azathioprin ^a , Mycophenolatmofetil ^b , Cyclophosphamid ^h
Drittlinientherapie	Infliximab ^j oder Adalimumab ^k , Rituximab ⁱ

Lyme-Karditis

Erstlinientherapie	(a) Orale Antibiotika (leichte Fälle): – Doxycyclin 100 mg 2 x täglich (14–21 Tage) – Amoxicillin 500 mg 3 x täglich (14–21 Tage) – Cefuroxim-Axetil 500 mg 2 x täglich (14–21 Tage) (b) Intravenöse Antibiotika (schwere Fälle): – Ceftriaxon 2 g/Tag (14–21 Tage)
Zweitlinientherapie	Intravenöse Antibiotika: Cefotaxim 2 g alle 8 Stunden (14–21 Tage) oder Penicillin G 18–24 Millionen Einheiten/Tag i.v. alle 4 Stunden (14–21 Tage)
Drittlinientherapie	-

Chagas-Krankheit

Erstlinientherapie	Benznidazol 5–7 mg/kg/Tag in 2 Dosen für 60 Tage Nifurtimox 8–10 mg/kg/Tag in 3 Dosen für 60–90 Tage
Zweitlinientherapie	-
Drittlinientherapie	-

Therapie spezifischer Formen der Myokarditis (Fortsetzung)

ICI-induzierte Myokarditis

Erstlinientherapie	ICI absetzen, Neubewertung <u>Nicht schwerwiegend</u> : Methylprednisolon 500–1000 mg/Tag für 3 Tage, anschließend Ausschleichen mit oralem Prednison <u>Schwer</u> : i.v. Methylprednisolon 7–14 mg/kg/Tag für 3 Tage, dann 1 mg/kg/Tag
Zweitlinientherapie	Wenn kein Ansprechen innerhalb von 24–48 Stunden: Mycophenolatmofetil ^b , ATG ^a , Abatacept ^l , Alemtuzumab ^m
Drittlinientherapie	Infliximab ^j oder Adalimumab ^k , Rituximab ⁱ

©ESC

ATG = Anti-Thymozyten-Globulin; CTLA-4 = zytotoxisches T-Lymphozyten-Antigen 4; EM = eosinophile Myokarditis; ICI = Immun-Checkpoint-Inhibitor; IgG = Immunglobulin; IL = Interleukin; i.v. = intravenös; IVIG = intravenöses Immunglobulin; p.o. = oral; s.c. = subkutan; TNF- α = Tumornekrosefaktor alpha.

^a Azathioprin (Immunsuppressivum, Purinanalogen; Hauptziel: Lymphozyten): 1–2 mg/kg pro Tag p.o. (typischerweise 100–150 mg täglich in 1–2 Einzeldosen). ^b Mycophenolatmofetil (Immunsuppressivum, das die Inosinmonophosphatdehydrogenase hemmt; Hauptziel: Lymphozyten): 500–1000 mg p.o. 2x täglich. (insgesamt 1–2 g/Tag). ^c Ciclosporin (Calcineurin-Hemmer, der die IL-2-Transkription in aktivierten T-Zellen verhindert): ~3–5 mg/kg/Tag p.o. (aufgeteilt auf 2x täglich) angepasst an Ziel-Talspiegel von ~150–250 ng/ml. ^d Methotrexat (Antimetabolit, der die Dihydrofolatreduktase und andere folatabhängige Schritte hemmt und so die Proliferation aktiver Lymphozyten reduziert): 15–20 mg/Woche p.o. oder s.c. (niedrige wöchentliche Dosis, mit Folsäureergänzung). ^e IVIG (immunmodulatorische Therapie mit gepoolten IgG-Antikörpern): Standarddosis off-label 2 g/kg Gesamtdosis, in der Regel über 1 bis 2 Tage verabreicht; alternative Dosierung: 0,4 g/kg/Tag an 5 aufeinanderfolgenden Tagen (seltener bei Myokarditis, aber manchmal bei Autoimmunerkrankungen). ^f Plasmapherese (therapeutischer Plasmaaustausch, bei dem zirkulierende Autoantikörper, Immunkomplexe und Entzündungsmediatoren herausgefiltert und entfernt werden): 3–5 Sitzungen an 5–10 Tagen. ^g Anti-Thymozyten-Globulin (ATG; polyklonaler Anti-T-Lymphozyten-Antikörper, der eine starke T-Zell-Depletion bewirkt): ~1 mg/kg i.v., meist täglich über 3–5 Tage verabreicht. ^h Cyclophosphamid (zytotoxisches Alkylierungsmittel, das DNA in sich schnell teilenden Zellen vernetzt; Hauptziel: Lymphozyten): 600 mg/m² i.v. Bolus an den Tagen 1, 15 und 30 (Pulstherapie). ⁱ Rituximab (monoklonaler Antikörper gegen CD20 auf B-Zellen): 375 mg/m² i.v. wöchentlich x4 Dosen (ein Monat). ^j Infliximab (monoklonaler Antikörper gegen TNF- α): 5 mg/kg i.v. in den Wochen 0, 2, 6, dann alle ~8 Wochen (Erhaltungstherapie). ^k Adalimumab (vollständig humaner monoklonaler Anti-TNF- α -Antikörper) 40 mg s.c. wöchentlich (oder alle 2 Wochen, je nach klinischem Ansprechen). ^l Abatacept (CTLA-4-Ig-Fusionsprotein, das an CD80/86 auf Antigen-präsentierenden Zellen bindet und das für die vollständige T-Zell-Aktivierung erforderliche CD28-kostimulatorische Signal blockiert): 500 mg i.v. alle 2 Wochen x 5 Dosen (ca. 10 Wochen). ^m Alemtuzumab (monoklonaler Antikörper gegen CD52 auf Lymphozyten): 30 mg i.v. einmalig (Alternative: 15 mg i.v. täglich über 2 Tage).

Therapie Perikarditis

Spezifische Anfangsdosierung und Therapiedauer bei akuter und rezidivierender Perikarditis

Therapie	Dosierung	Applikationsdauer ^a	Ausschleichen ^a
ASS ^b	750–1000 mg 3x täglich	1–2 Wochen	Alle 1–2 Wochen um 250 mg reduzieren
Ibuprofen ^b	600–800 mg 3x täglich	1–2 Wochen	Alle 1–2 Wochen um 200 mg reduzieren
Indometacin	25–50 mg 3x täglich	1–2 Wochen	Alle 1–2 Wochen um 25 mg reduzieren
Colchicin ^b	0,5 mg 1x täglich (Körpergewicht < 70 kg oder schwere Nierenfunktionsstörung) oder 0,5 mg 2x täglich	3–6 Monate	Nicht erforderlich
Prednison	0,2–0,5 mg/kg/Tag	2–4 Wochen	Mehrere Monate
Behandlung nur bei Rezidiven			
Azathioprin	Beginnend mit 1 mg/kg/Tag, dann schrittweise erhöht auf 2–3 mg/kg/Tag	Mehrere Monate	Mehrere Monate
IVIG	400–500 mg/kg i.v. täglich über 5 Tage	5 Tage	Nicht erforderlich

Spezifische Anfangsdosierung und Therapiedauer bei akuter und rezidivierender Perikarditis (Fortsetzung)

Therapie	Dosierung	Applikationsdauer ^a	Ausschleichen ^a
Behandlung nur bei Rezidiven (Fortsetzung)			
Anakinra	1–2 mg/kg/Tag bis zu 100 mg/Tag bei Erwachsenen	Mindestens 6 Monate	Erforderlich (mindestens 3 bis 6 Monate)
Rilonacept ^{c,*}	320 mg einmal täglich, gefolgt von 160 mg wöchentlich	> 12 Monate	Unbekannt

© ESC

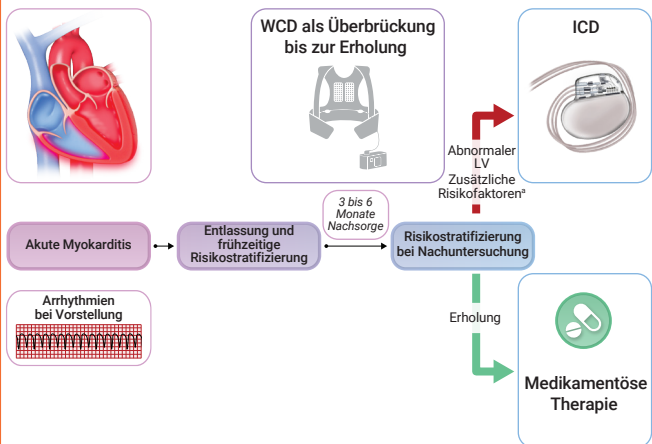
ASS = Acetylsalicylsäure; IVIG = intravenöses Immunglobulin; NSAID = nichtsteroidale Antirheumatika.

^aTherapiedauer als Anfangsdosis; bei allen Behandlungen wird die Anfangsdosis bis zum Abklingen der Symptome und zur Normalisierung der Entzündungsmarker (z. B. C-reaktives Protein) und anderer Untersuchungen (Elektrokardiogramm, Echokardiogramm) beibehalten, danach wird das Ausschleichen empfohlen. Dies sollte entsprechend dem Schweregrad der Erkrankung und dem Ansprechen des Patienten individualisiert werden. Das Ausschleichen ist insbesondere bei Kortikosteroiden wichtig, wobei die Dosisreduktion besonders langsam erfolgen sollte – insbesondere unterhalb von 15 mg/Tag, da hier Rückfälle häufig auftreten (siehe [3] S. 55, Tabelle 14.). Die Überwachung basiert im Wesentlichen auf der Beurteilung des Blutbildes, des Kreatinins, der Kreatinkinase, der Transaminasen, des C-reaktiven Proteins und der Echokardiographie. Anakinra sollte je nach klinischer Remission schrittweise reduziert werden. Es werden verschiedene Schemata angewendet: z. B. Reduktion um eine Dosis pro Woche jeden Monat; die volle Dosis jeden zweiten Tag für mindestens 3 Monate, dann die halbe Dosis jeden zweiten Tag für mindestens 3 Monate. ^bASS und Ibuprofen sind die gängigen Erstbehandlungen für die erste Episode einer Perikarditis (akute Perikarditis), in Verbindung mit Colchicin für mindestens 3 Monate. ASS ist die bevorzugte Wahl für Patienten mit ischämischer Herzerkrankung. Indometacin wird in der Regel bei persistierenden/rezidivierenden Fällen in Betracht gezogen. Bei persistierenden/rezidivierenden Fällen wird Colchicin mindestens 6 Monate lang verabreicht. Bei Patienten mit normaler oder leicht eingeschränkter Nierenfunktion wird die volle Dosis ASS/NSAID empfohlen. Bei Patienten mit mittelschwerer bis schwerer Nierenfunktionsstörung wird eine Dosisanpassung oder die Verwendung von Kortikosteroiden empfohlen. ^cRilonacept ist in den USA zugelassen, derzeit jedoch in Europa nicht erhältlich. Anakinra ist aufgrund seiner kurzen Halbwertszeit möglicherweise die bevorzugte Wahl bei Patienten mit erhöhtem Infektionsrisiko.

*In Deutschland nicht zugelassen

Myokarditis mit ventrikulären Rhythmusstörungen

Nachsorge und Risikostratifizierung nach akuter Myokarditis mit Arrhythmien bei Vorstellung



ICD = implantierbarer Kardioverter-Defibrillator; LGE = late gadolinium enhancement; LV = linker Ventrikel; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; NSVT = nicht anhaltende ventrikuläre Tachykardie; PVS = programmierte ventrikuläre Stimulation; WCD = tragbarer Kardioverter-Defibrillator. In seltenen Fällen mit hohem Risiko kann vor der Entlassung die Implantation eines Kardioverter-Defibrillators in Betracht gezogen werden (siehe Text für eine ausführliche Erörterung).

^a Zusätzliche Risikofaktoren (mindestens 1, erhöhtes Risiko und Indikation bei > 1 oder mehr): NSVT, ausgedehntes LGE, unerklärte Synkope, positive PVS, reduzierte LVEF < 50 %.

Echokriterien einer Perikardtamponade

Echokardiographische Anzeichen einer Perikardtamponade		
Echokardiographisches Merkmal	Sensitivität	Spezifität
Großer Perikarderguss mit „swinging heart“	n.a.	n.a.
Diastolischer Kollaps des RA	50 %–100 %	33 %–100 %
Dauer des diastolischen Kollapses des RA als Verhältnis zur Herzzykluslänge > 0,34	>90 %	100 %
Diastolischer Kollaps des RV	48 %–100 %	72 %–100 %
Atemvariabilität der mitralen E-Geschwindigkeit > 25 %–30 %, der trikuspidalen E-Geschwindigkeit > 40 %–60 %	n.a.	n.a.
Plethora der unteren Hohlvene (Dilatation > 20 mm und < 50 % Reduktion des Durchmessers mit respiratorischen Phasen) sowie Dilatation der Lebervenen	97 %	40 %

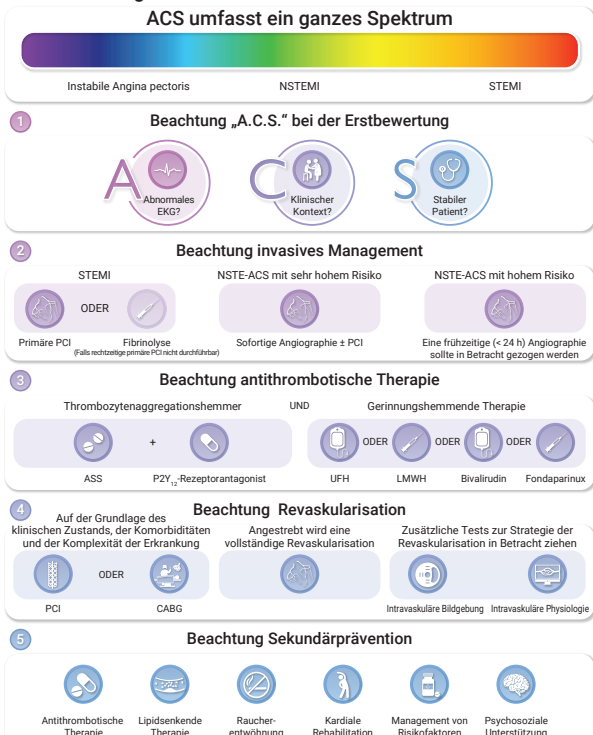
©ESC

n.a. = nicht vorhanden (not available); RA = rechter Vorhof, RV = rechter Ventrikel.

III. Akutes Koronarsyndrom (2023)

Überblick ACS Management – diagnostisch, invasiv und medikamentös

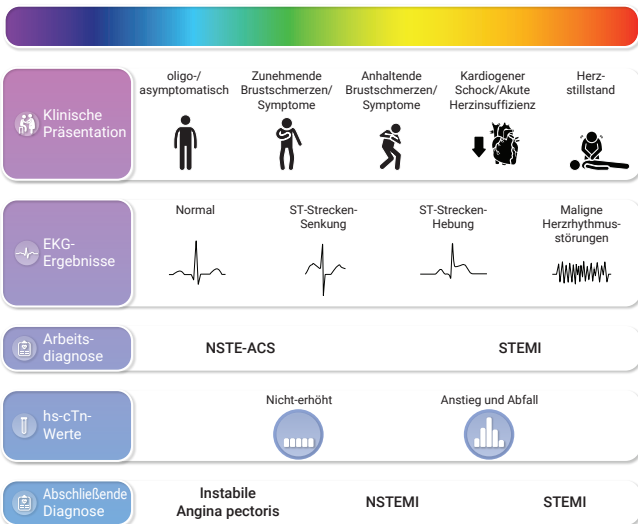
Zentrale Abbildung



ACS = akutes Koronarsyndrom; CABG = koronarer Bypass; EKG = Elektrokardiogramm; LMWH = niedermolekulares Heparin; NSTEMI = akutes Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung; NSTEMI = Nicht-ST-Strecken-Hebungsinfarkt; PCI = perkutane Koronarintervention; STEMI = ST-Strecken-Hebungsinfarkt; UFH = unfractioniertes Heparin.

Das Spektrum der klinischen Erscheinungsbilder, elektrokardiographischen Befunde und hochsensitiven kardialen Troponinwerte bei Patienten mit akutem Koronarsyndrom.

Das ACS-Spektrum

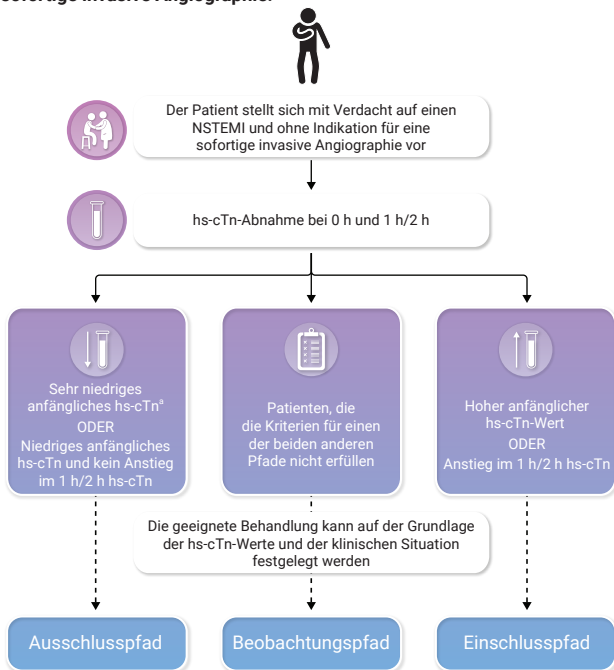


ACS = akutes Koronarsyndrom; EKG = Elektrokardiogramm; hs-cTn = hochsensitives kardiales Troponin; NSTE-ACS = akutes Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung; NSTEMI = Nicht-ST-Hebungsinfarkt; STEMI = ST-Strecken-Hebungsinfarkt.

©ESC

Algorithmus rule-out/rule-in

Die 0 h/1 h- bzw. 0 h/2 h-Rule-Out- und Rule-In-Algorithmen unter Verwendung hochsensitiver kardialer Troponin-Tests für Patienten in der Notaufnahme mit Verdacht auf einen NSTEMI und ohne Indikation für eine sofortige invasive Angiographie.



hs-cTn = hochsensitives kardiales Troponin; NSTEMI = Nicht-ST-Hebungsinfarkt.

Mögliche Vorgehens- und Testoptionen für jede der drei Strategien sind in den entsprechenden Abschnitten der Leitlinien-Langfassung aufgeführt, die unter www.escardio.org/guidelines abrufbar ist.

^a Nur anwendbar, wenn der Beginn der Brustschmerzen > 3 Stunden vor der 0-h-hs-cTn-Messung lag.

Differenzialdiagnosen des akuten Koronarsyndroms bei akutem Brustschmerz					
Herz	Lunge	Gefäße	Magen-Darm	Orthopädisch	Sonstige
Myoperikarditis	Lungenembolie	Aorten-dissektion	Ösophagitis, Reflux oder Krampf	Muskulo-skelettale Erkrankungen	Angst-störungen
Kardio-myopathien ^a	(Spannungs-)-Pneumothorax	Symptomatisches Aortenaneurysma	Magengeschwür, Gastritis	Thoraxtrauma	Herpes zoster
Tachy-arrhythmien	Bronchitis, Lungen-entzündung	Schlaganfall	Pankreatitis	Muskel-verletzung/-entzündung	Anämie
Akute Herzinsuffizienz	Pleuritis		Cholezystitis	Costochondritis	
Hypertensive Notfälle				Pathologien der Halswirbelsäule	
Aortenklappen-stenose					
Tako-Tsubo-Syndrom					
Herztrauma					
Koronarspasmus					

©ESC

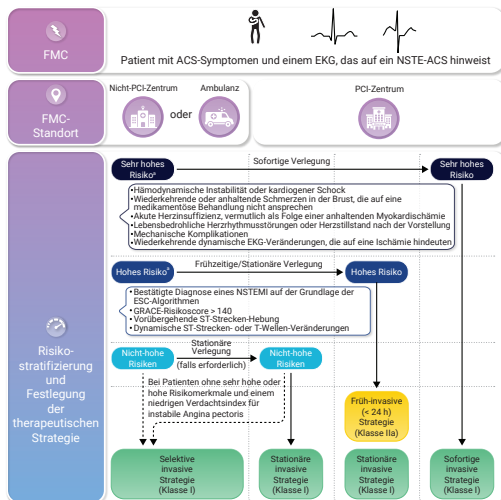
Fett: häufige und/oder wichtige Differenzialdiagnosen.

^aDilatative, hypertrophe und restriktive Kardiomyopathien können Angina pectoris oder Thoraxbeschwerden verursachen.

[9] ESC Pocket Guidelines. Akutes Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung (NSTE-ACS), Version 2020, S. 25, Tabelle 4.

Reperfusion bei NSTEMI-ACS: Auswahl, Timing und Dringlichkeit

Auswahl der invasiven Strategie und der Reperfusionstherapie bei Patienten mit NSTEMI-ACS.

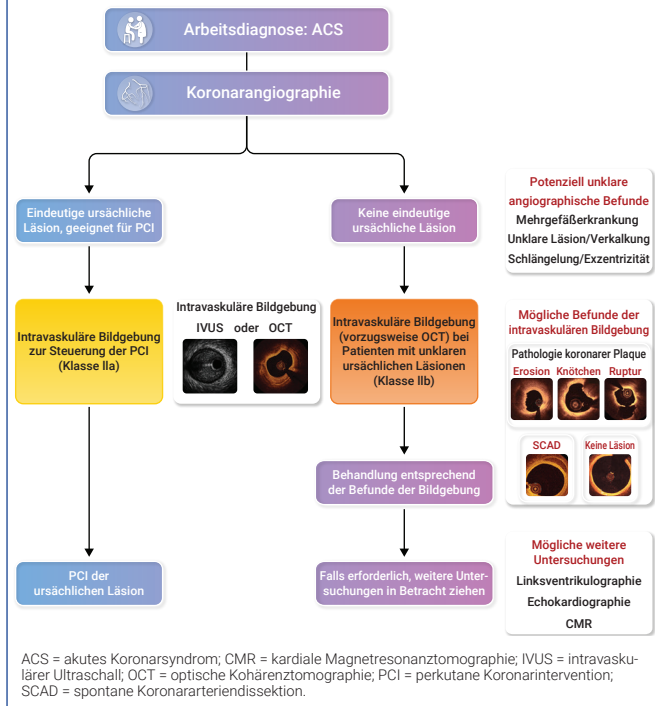


ACS = akutes Koronarsyndrom; CS = kardiogener Schock; EKG = Elektrokardiogramm; FMC = erster medizinischer Kontakt; GRACE = Global Registry of Acute Coronary Events; hs-cTn = hochsensitives kardiales Troponin; IAP = instabile Angina pectoris; MI = Myokardinfarkt; NSTEMI-ACS = akutes Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung; NSTEMI = Nicht-ST-Hebungsinfarkt; PCI = perkutane Koronarintervention.

* Risikokriterien: Patienten, die eines der „sehr hohen Risikokriterien“ für ein NSTEMI-ACS erfüllen, sollten sich einer sofortigen invasiven Strategie unterziehen. Zu diesen sehr hohen Risikokriterien gehören hämodynamische Instabilität oder CS, wiederkehrende oder refraktäre Brustschmerzen trotz medikamentöser Behandlung, lebensbedrohliche Herzrhythmusstörungen, mechanische Komplikationen eines MI, HF in eindeutigem Zusammenhang mit ACS und wiederkehrende dynamische ST-Segment- oder T-Wellen-Veränderungen, insbesondere mit intermittierender ST-Segment-Hebung. Bei Patienten mit NSTEMI-ACS, die eines der Hochrisikokriterien erfüllen (bestätigter NSTEMI gemäß dem hs-cTn-basierten ESC-Algorithmus, NSTEMI-ACS mit GRACE-Score > 140, dynamischen ST-Segment- oder T-Wellen-Veränderungen oder vorübergehender ST-Segment-Hebung), sollte eine frühzeitige invasive Angiographie (d. h. innerhalb von 24 Stunden) in Betracht gezogen und eine stationäre invasive Strategie verfolgt werden. Eine invasive Strategie während der Krankenhausaufnahme wird bei NSTEMI-ACS-Patienten mit Hochrisikokriterien oder mit einem hohen Verdachtsindex für IAP empfohlen. Bei ausgewählten Patienten kann auch eine selektive invasive Strategie eine Option sein.

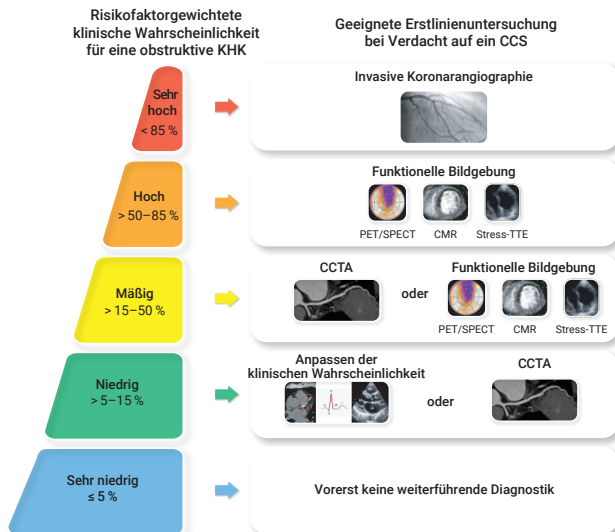
Nicht-invasive und intravaskuläre Bildgebung bei ACS

Ein praktischer Algorithmus für die intravaskuläre Bildgebung bei Patienten mit akutem Koronarsyndrom.



©ESC

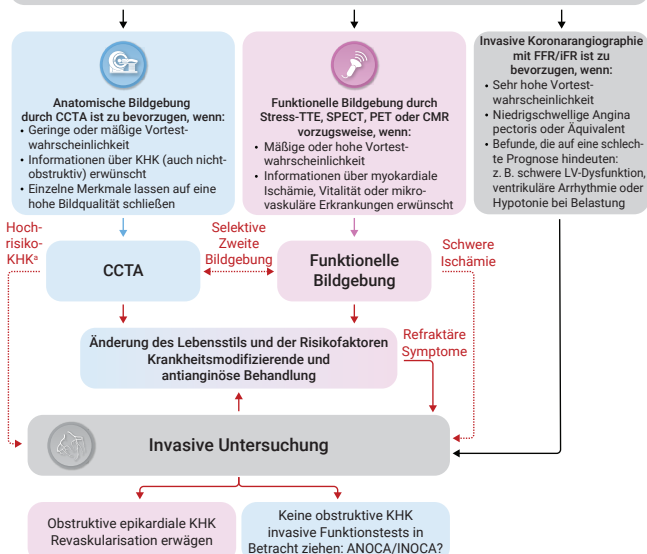
Geeignete Erstlinientests bei symptomatischen Patienten mit Verdacht auf ein CCS



CCS = chronisches Koronarsyndrom; CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; KHK = Koronare Herzerkrankung; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; SPECT = Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie; TTE = transthorakale Echokardiographie.

Erstversorgung von symptomatischen Patienten mit Verdacht auf ein CCS

Person mit Verdacht auf ein CCS: Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK?

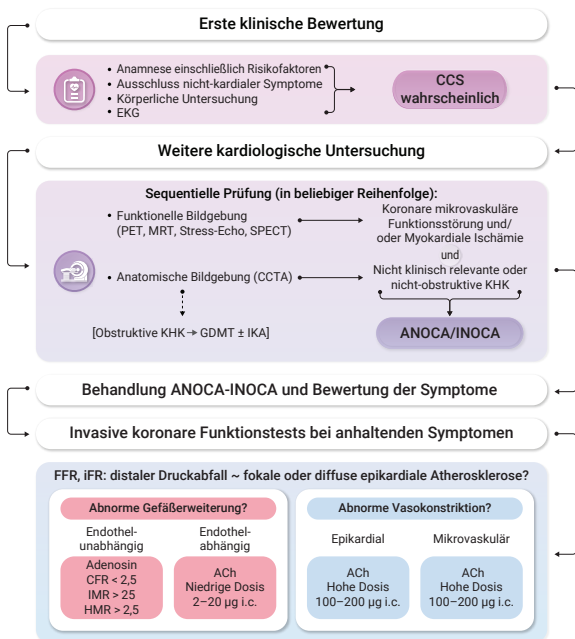


ANOCA = Angina pectoris ohne obstruktive Koronararterien; CCS = chronisches Koronarsyndrom; CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; FFR = fraktionelle Flussreserve; iFR = instantane Flussreserve; INOCA = Ischämie ohne obstruktive Koronararterien; KHK = Koronare Herzerkrankung; LAD = Ramus interventricularis anterior; LV = linksventrikulär; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; SPECT = Einzelphotonen-Emissions-computertomographie; TTE = transthorakale Echokardiographie. Berücksichtigen Sie bei der Auswahl nicht-invasiver Tests die Verfügbarkeit und das Fachwissen vor Ort sowie die individuellen Merkmale. Tabelle 3 [19] enthält Tipps für die Auswahl der Erstuntersuchung bei Patienten mit Verdacht auf ein chronisches Koronarsyndrom.

* Hochrisiko-KHK: obstruktive KHK mit hohem Risiko für unerwünschte Ereignisse durch CCTA: $\geq 50\%$ Stenose des Hauptstammes; Dreigeßßerkrankung mit schweren Stenosen ($\geq 70\%$ Durchmesser); Ein- oder Zweigeßßerkrankung einschließlich der proximalen LAD mit schweren Stenosen. Erwägen Sie eine funktionelle Bildgebung oder eine invasive Untersuchung.

Angina pectoris/Ischämie ohne Koronarobstruktion (ANOCA/INOCA)

Diagnosealgorithmus für Patienten mit Angina pectoris/Ischämie bei nicht-obstruktiven Koronararterien

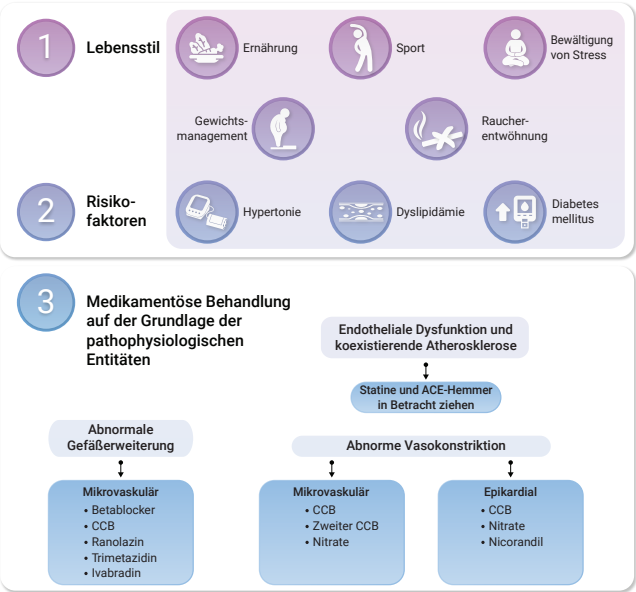


ACh = Acetylcholin; ANOCA = Angina pectoris ohne obstruktive Koronararterien; CCS = chronisches Koronarsyndrom; CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; CFR = koronare Flussreserve; EKG = Elektrokardiogramm; Echo = Echokardiographie; FFR = fraktionelle Flussreserve; GDMT = leitliniengerechte medikamentöse Therapie; HMR = hyperämischer mikrovaskulärer Widerstand; i.c. = intrakoronar; iFR = instantane Flussreserve; IKA = invasive Koronarangiographie; IMR = Index des mikrovaskulären Widerstands (index of microvascular resistance); INOCA = Ischämie ohne obstruktive Koronararterien; KHK = Koronare Herzerkrankung; MRT = Magnetresonanztomographie; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; SPECT = Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie.

[19] ESC Pocket Guidelines. Chronisches Koronarsyndrom, Version 2024, S. 62, Abbildung 13.

Behandlung von Angina pectoris/Ischämie bei nicht-obstruktiven Koronarien

Behandlung von ANOCA/INOCA

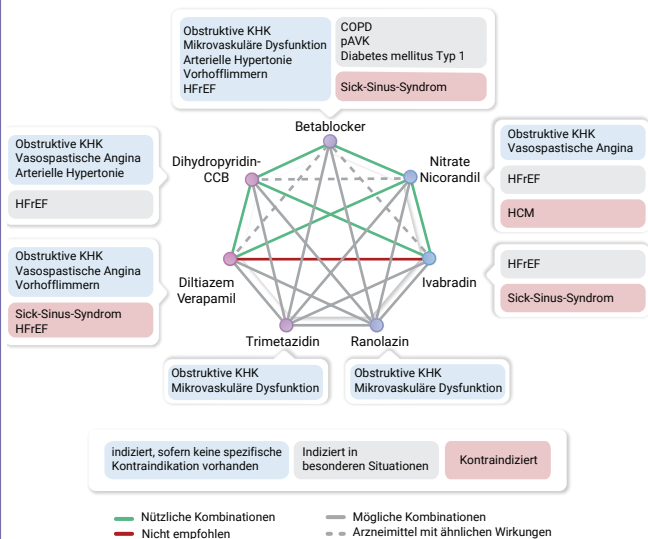


ACE = Angiotensin-Converting-Enzym; ANOCA = Angina pectoris ohne obstruktive Koronararterien; CCB = Kalziumkanalblocker; INOCA = Ischämie ohne obstruktive Koronararterien. Die Behandlung von ANOCA/INOCA-Patienten umfasst eine Änderung des Lebensstils, das Management kardiovaskulärer Risikofaktoren und eine antianginöse Behandlung entsprechend der zugrunde liegenden Entität. Hinweis: Die Entitäten überschneiden sich häufig und erfordern eine kombinierte medikamentöse Therapie.

©ESC

[19] ESC Pocket Guidelines. Chronisches Koronarsyndrom, Version 2024, S. 64, Abbildung 15.

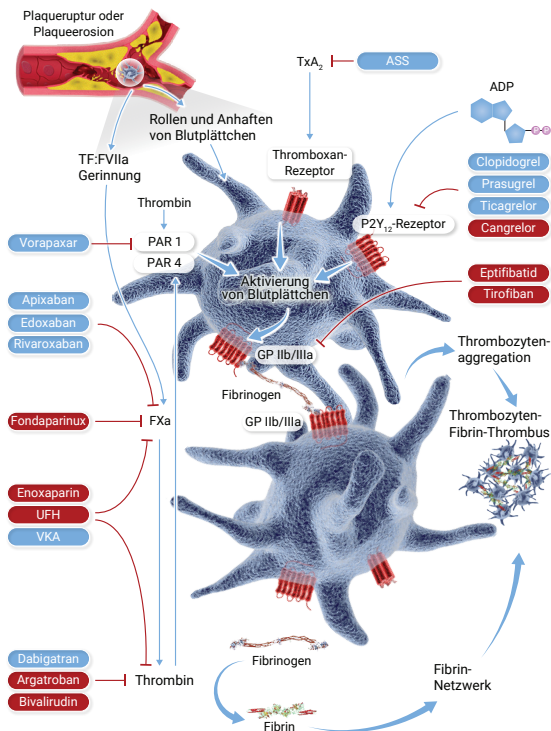
Mögliche Kombinationen von antianginöser Medikation



CCB = Kalziumkanalblocker; COPD = chronisch obstruktive Lungenerkrankung; HCM = hypertrophe Kardiomyopathie (hypertrophic cardiomyopathy); HFrEF = Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion; KHK = Koronare Herzerkrankung; pAVK = periphere arterielle Verschlusskrankheit. Das Schema zeigt nützliche Kombinationen (grüne Linien), nicht empfohlene Kombinationen (rote Linien), mögliche Kombinationen (durchgezogene graue Linien) und Arzneimittel mit ähnlicher Wirkung (graue gestrichelte Linien), die bei ausgewählten Indikationen kombiniert werden können: HFrEF (Ivabradin und Betablocker), Vorhofflimmern (Diltiazem/Verapamil und Betablocker), vasospastische Angina (Dihydropyridin-CCB und Nitrate).

Thrombozytenaggregationshemmung und Antikoagulation bei KHK

Antithrombotische Medikamente für CCS-Patienten: pharmakologische Ziele

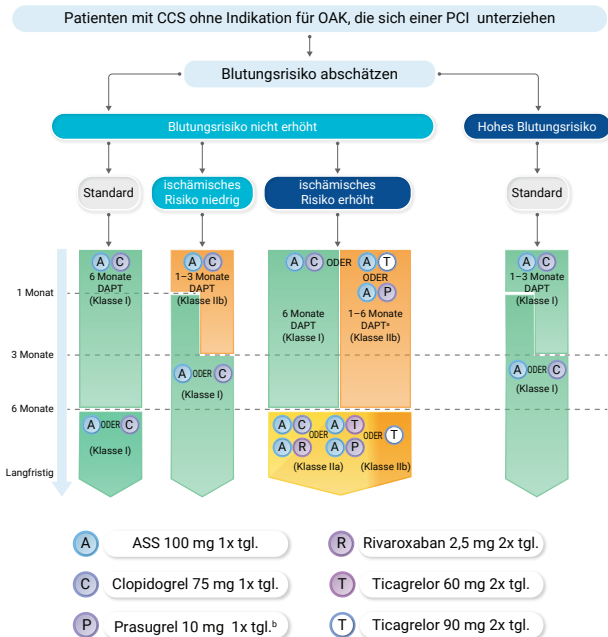


ADP = Adenosindiphosphat; ASS = Acetylsalicylsäure; FXa = aktivierter Faktor X; GP = Glykoprotein; PAR = Protease-aktivierter Rezeptor; TF:FVIIa = Gewebefaktor:aktivierter Faktor VII-Komplex; TxA₂ = Thromboxan A₂; UFH = unfractioniertes Heparin; VKA = Vitamin-K-Antagonist. Oral verabreichte Medikamente sind blau hinterlegt, parenteral verabreichte rot. ASS verhindert die Bildung von TxA₂ durch Acetylierung der Thrombozyten-Cyclooxygenase-1.

©ESC

[19] ESC Pocket Guidelines. Chronisches Koronarsyndrom, Version 2024, S. 45, Abbildung 10.

Antithrombotische Therapie für CCS-Patienten, die sich einer PCI unterziehen



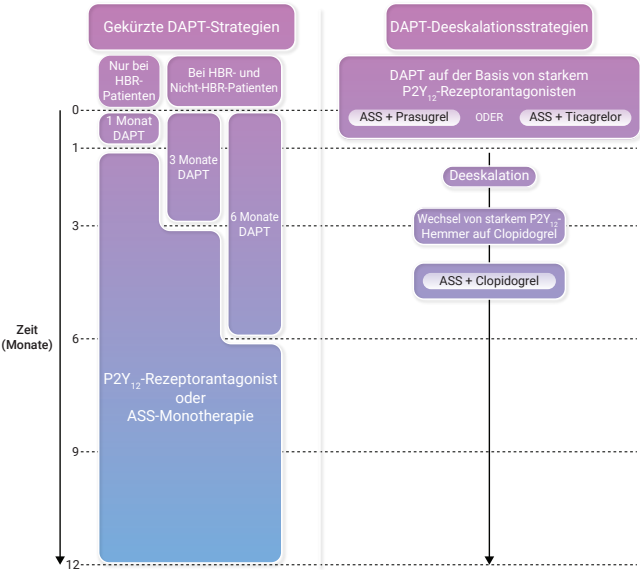
ARC-HBR = Academic Research Consortium – High Bleeding Risk; ASS = Acetylsalicylsäure; CCS = chronisches Koronarsyndrom; CYP2C19 = Cytochrom P450 2C19; DAPT = duale antithrombozytäre Therapie; OAK = orale Antikoagulation; PCI = perkutane Koronarintervention; PRECISE-DAPT = PREdicting bleeding Complications in patients undergoing Stent implantation and subSequent Dual Anti Platelet Therapy (Score).

^a Bei CCS-Patienten, die sich einem Stenting mit hohem thrombotischen Risiko unterziehen (z. B. komplexer linker Hauptstamm, 2-Stent-Bifurkation, suboptimales Stenting-Ergebnis, frühere Stentthrombose, zuvor bekannte CYP2C19*2/*3-Polymorphismen), kann Prasugrel oder Ticagrelor (zusätzlich zu ASS) anstelle von Clopidogrel für den ersten Monat und bis zu 3–6 Monaten in Betracht gezogen werden.

^b Prasugrel 5 mg 1x/tgl. für Patienten im Alter von ≥ 75 Jahren oder mit einem Körpergewicht < 60 kg. Blutungsrisikokriterien gemäß PRECISE-DAPT oder ARC-HBR.

Alternative Thrombozytenaggregationshemmer-Strategien zur Verringerung des Blutungsrisikos in den ersten 12 Monaten nach einem ACS.

Thrombozytenaggregationshemmer zur Verringerung des Blutungsrisikos in den ersten 12 Monaten nach ACS



ACS = akutes Koronarsyndrom; ASS = Acetylsalicylsäure; DAPT = duale antithrombozytäre Therapie; HBR = hohes Blutungsrisiko.

©ESC

[17] ESC Pocket Guidelines. Akutes Koronarsyndrom, Version 2023, S. 29, Abbildung 10.

Antithrombotische Therapie bei Patienten mit Vorhofflimmern und akutem oder chronischem Koronarsyndrom

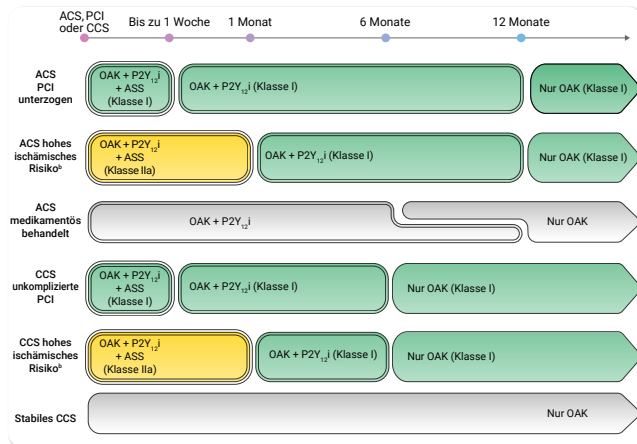
DOAK werden anstelle von VKA bei geeigneten Patienten empfohlen, wenn sie in Kombination mit einer Thrombozytenaggregationshemmer-Therapie eingesetzt werden (Klasse I)

Verwenden Sie die geeignete DOAK-Dosis^a. Eine reduzierte Dosis wird nicht empfohlen, es sei denn, der Patient erfüllt DOAK-spezifische Kriterien^a (Klasse III)

Bei Verwendung von VKA in Kombination mit Thrombozytenaggregationshemmern
Einhaltung von INR 2,0–2,5 und TTR > 70 % (Klasse IIa)

VKA: INR 2,0–3,0
(Klasse I)

Clopidogrel ist der bevorzugte P2Y₁₂-i bei Kombination mit einem OAK

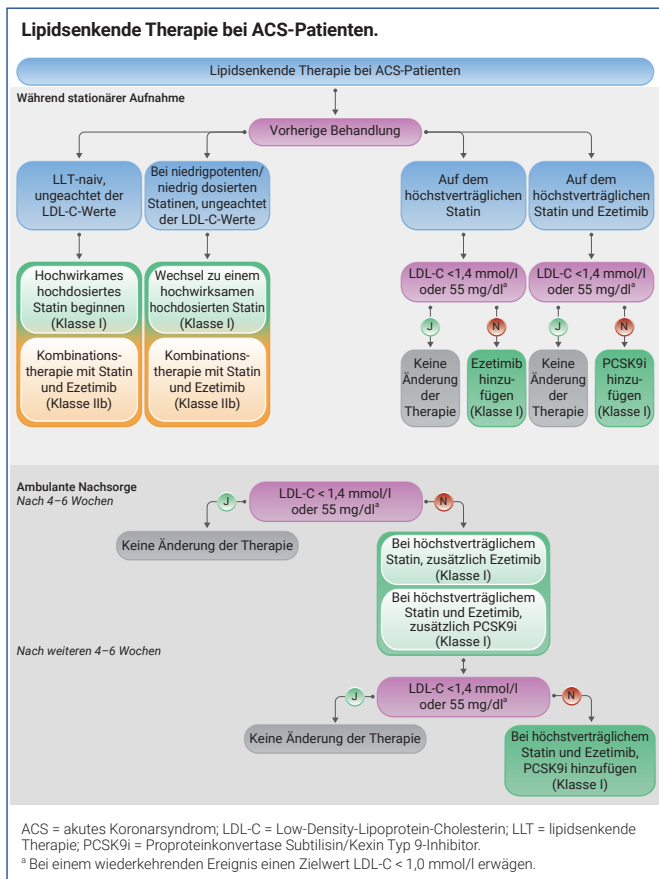


ACS = akutes Koronarsyndrom; ASS = Acetylsalicylsäure; CCS = chronisches Koronarsyndrom; DOAK = direktes orales Antikoagulans; INR = internationale normalisierte Ratio; OAK = orales Antikoagulans; P2Y₁₂-i = P2Y₁₂-Rezeptorantagonist (Clopidogrel, Prasugrel, Ticagrelor); PCI = perkutane Koronarintervention; TTR = Zeit(anteil) im therapeutisch wirksamen Bereich; VKA = Vitamin-K-Antagonist.

Das Flussdiagramm gilt für Patienten mit einer Indikation für eine orale Antikoagulation.

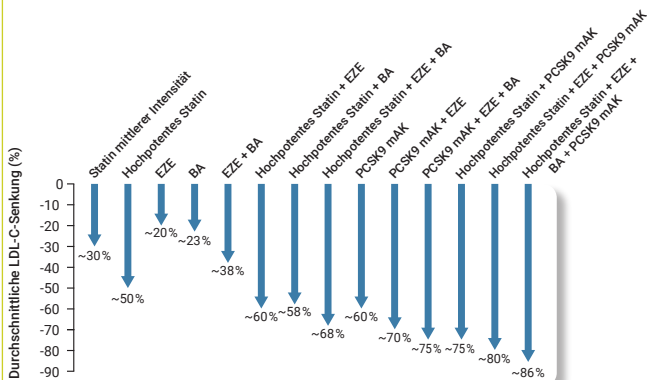
^a Es sollte die volle Standarddosis von DOAK verwendet werden, es sei denn, der Patient erfüllt die Kriterien für eine Dosisreduktion (Tabelle S. 131). Wird Rivaroxaban oder Dabigatran als DOAK verwendet und überwiegen die Bedenken hinsichtlich des Blutungsrisikos gegenüber einer Stentthrombose oder einem ischämischen Schlaganfall, sollte die reduzierte Dosis erwogen werden (15 mg bzw. 110 mg; Klasse IIa). ^b Bei Patienten mit Diabetes mellitus, die sich einer koronaren Stentimplantation unterziehen, kann eine Verlängerung der antithrombotischen Dreifachtherapie um bis zu 3 Monate sinnvoll sein, wenn das Thromboserisiko das Blutungsrisiko überwiegt.

LDL-Cholesterin: Zielwerte und Therapiestrategien nach ACS



Therapieoptionen/Effektivität

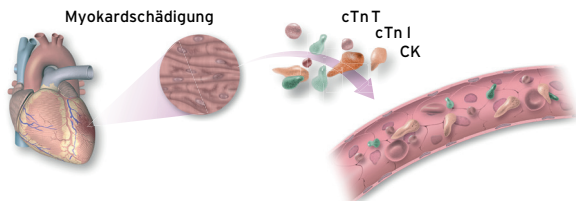
Durchschnittliche Senkung der Low Density Lipoprotein-Cholesterinwerte bei verschiedenen pharmakologischen Therapien mit nachgewiesenem kardiovaskulären Nutzen



BA = Bempedoinsäure; EZE = Ezetimib; LDL-C = Low Density Lipoprotein-Cholesterin; PCSK9 mAK = Proproteinase Subtilisin/Kexin Typ 9 monoklonaler Antikörper.

Nichtkardiale OPs: Differentialdiagnostik, perioperatives ACS und Vorhofflimmern, orale Antikoagulation

Differentialdiagnostik erhöhter postoperativer kardialer Troponinkonzentrationen



Tag 1 oder 2 nach NCS

Kardiales Troponin ↑

Chronisch erhöhtes
kardiales Troponin ↑

Akut erhöhtes
kardiales Troponin = PMI ↑

Primär nichtkardiale Ursache

- Schwere Sepsis
- Lungenembolie
- Schlaganfall

Kardiale Ursache

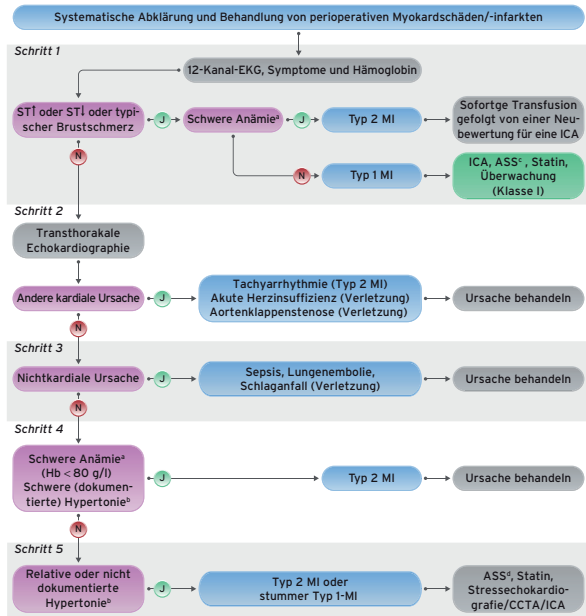
Typ 1 MI	Typ 2 MI	Tachy- arrhythmie	Akutes Herzversagen	Wahrscheinlich Typ 2 MI
Athero- thrombose	Ungleichgewicht von Angebot und Nachfrage mit offensichtlichem Typ 2 Auslöser (Hypotension, Anämie)	Ungleich- gewicht von Angebot und Nachfrage	Multiple Mechanismen	• Verpasster Typ 1 MI • Nicht dokumentierter Blutdruckabfall • Leichter Blutdruckabfall

CK = Creatin-Kinase; cTn I = kardiales Troponin I; cTn T = kardiales Troponin T; MI = Myokardinfarkt; PMI = perioperativer Myokardinfarkt/-schaden.

Bitte beachten Sie, dass die Genauigkeit des ärztlichen Urteils über die Unterscheidung von Typ 1 vs. Typ 2 MI im perioperativen Umfeld geringer sein kann als im nichtoperativen Umfeld.

©ESC

Systematische Abklärung (Ätiologie) und Therapie des perioperativen Myokardinfarkts/-schadens



ASS = Acetylsalicylsäure; CCTA = koronare CT-Angiographie; EKG = Elektrokardiogramm; Hb = Hämoglobin; ICA = invasive Koronarangiographie; J = ja; MI = Myokardinfarkt; N = nein; PCI = perkutane Koronarintervention; ST = ST-Segment.

Bei den meisten Patienten mit Typ 2 MI und stillem Typ 1 MI sollte nach der Entlassung ambulant eine Stressechokardiografie oder CCTA/ICA durchgeführt werden, abhängig von den Symptomen vor oder nach der Operation sowie einer bekannten KHK.

^aOder aktive Blutung.

^bOder andere Typ 2 MI-Auslöser wie Hypoxämie, Tachykardie, Hypertonie.

^cDuale Thrombozytenaggregationshemmer-Therapie nach PCI.

^dGgf. in Kombination mit Dabigatran 110 mg 2x tägl.

[14] ESC Pocket Guidelines. Nichtkardiale chirurgische Eingriffe (NCS), Version 2022, S. 74, Abbildung 14.

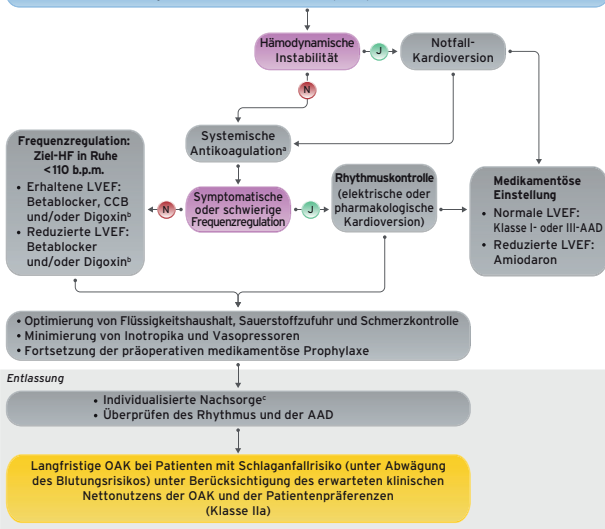
Prävention und Behandlung von postoperativem Vorhofflimmern

Präoperative Prävention von Vorhofflimmern

- Hämodynamik optimieren
- Elektrolyt-Ungleichgewicht korrigieren
- Identifizierung von Patienten mit erhöhtem Risiko für postoperatives Vorhofflimmern
- Medikamentöse Vorhofflimmern-Prophylaxe
- Fortführung von Betablockern (bei chronischer Therapie)
- Andere AAD bei ausgewählten Patienten

Postoperativ

Behandlung von Patienten mit intra- und postoperativem Vorhofflimmern



AAD = antiarrhythmische Medikamente; AF = Vorhofflimmern; b.p.m. = Schläge pro Minute; CCB = Kalziumkanalblocker; HF = Herzfrequenz; J = ja; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; N = nein.

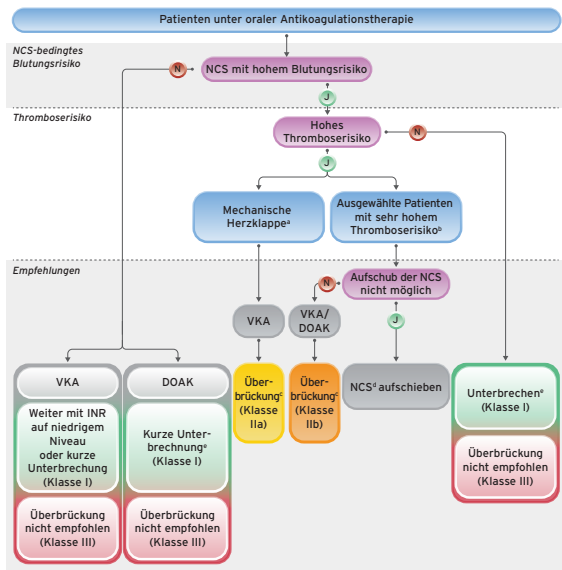
^a Abhängig vom CHA₂DS₂VASC-Score sowie vom postoperativen Blutungsrisiko.

^b In der akuten postoperativen Phase wird, sofern der Blutdruck nicht hoch ist, eine Kombination aus niedrig dosiertem Betablocker und Digoxin bevorzugt, um eine Hypotonie zu vermeiden.

^c Eine kardiologische Wiedervorstellung sollte innerhalb der ersten drei Monate erfolgen.

©ESC

Empfehlungen für das Management der oralen Antikoagulationstherapie bei Patienten, die sich einem nichtkardialen chirurgischen Eingriff unterziehen



CHA₂DS₂-VASc = Kongestive Herzinsuffizienz, Hypertonie, Alter ≥75 Jahre, Diabetes, Schlaganfall, vaskuläre Erkrankung, Alter 65-74 Jahre, Geschlecht (weiblich); INR = internationale normalisierte Ratio; J = ja; N = nein; NCS = nichtkardialer chirurgischer Eingriff; DOAK = (direkte) nicht-Vitamin-K-abhängige orale Antikoagulanzen; VKA = Vitamin-K-Antagonist(en); VTE = venöse Thromboembolie.

^aMechanischer Aortenklappenersatz und ein beliebiger thromboembolischer Risikofaktor (Vorhofflimmern, frühere Thromboembolien, schwere linksventrikuläre Dysfunktion, hyperkoagulabler Zustand) oder mechanische Aortenklappe der älteren Generation oder mechanischer Mitralklappenersatz.

^bVorausgegangener Schlaganfall <3 Monate, hohes Risiko für VTE-Rezidive (z.B. Antithrombin 3-Mangel oder Protein C- und/oder S-Mangel), linksventrikulärer Apex-Thrombus, Vorhofflimmern mit sehr hohem Schlaganfallrisiko.

^cBridging mit unfractioniertem Heparin oder niedermolekularem Heparin.

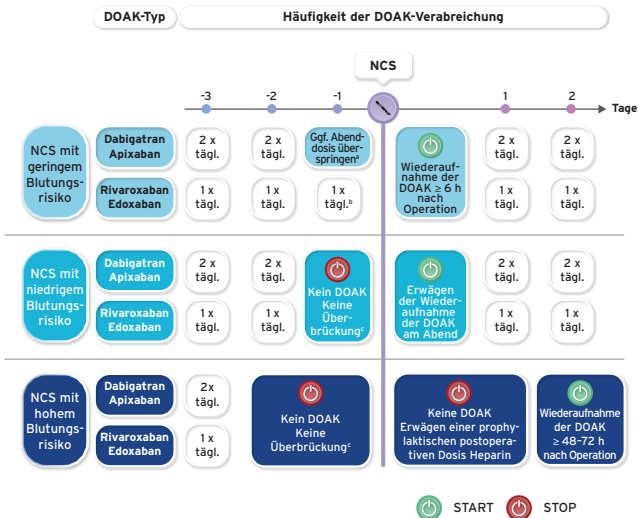
^dz.B. >3 Monate nach Schlaganfall/VTE.

^eFür das DOAK-Management während des NCS, siehe [14] Abbildungen 8 und 9.

[14] ESC Pocket Guidelines. Nichtkardiale chirurgische Eingriffe (NCS), Version 2022, S. 38, Abbildung 7.

Perioperatives Management von oralen nicht-Vitamin-K-Antagonisten Antikoagulanzen in Abhängigkeit vom periprozeduralen Blutungsrisiko

Absetzen und Wiederaufnahme der DOAK-Therapie bei elektivem NCS in Abhängigkeit vom periprozeduralen Blutungsrisiko bei Patienten mit normaler Nierenfunktion



NCS = nichtkardialer chirurgischer Eingriff; DOAK = (direkte) nicht-Vitamin-K-abhängige orale Antikoagulanzen.

^a Bei Patienten/Umständen, die eine DOAK-Akkumulation begünstigen (z. B. Nierenfunktionsstörung, höheres Alter, Begleitmedikation), sollten die DOAK 12-24 Stunden früher pausiert werden.

^b Bei Patienten, die Rivaroxaban oder Edoxaban einnehmen und die Dosis am Abend einnehmen, kann die abendliche Dosis ausgelassen werden.

^c DOAK haben ein vorhersehbares Abklingen der gerinnungshemmenden Wirkung. Aufgrund des erhöhten Blutungsrisikos, das mit der Überbrückung verbunden ist, wird eine Überbrückung bei Patienten, die DOAK einnehmen, generell nicht empfohlen.

Zeitpunkt der letzten DOAK-Dosis vor elektivem nichtkardialen chirurgischen Eingriff abhängig von der Nierenfunktion

NCS mit geringem Blutungsrisiko

Intervention im DOAK-Talspiegel durchführen (d.h. 12 bzw. 24 h nach der letzten Einnahme bei zweimal bzw. einmal täglicher Einnahme).
Wiederaufnahme am selben Tag oder spätestens am nächsten Tag.

NCS mit niedrigem und hohem Blutungsrisiko

 Nierenfunktion (geschätzte GFR, ml/min)	NCS mit niedrigem Blutungsrisiko	NCS mit hohem Blutungsrisiko	NCS mit niedrigem Blutungsrisiko	NCS mit hohem Blutungsrisiko
	Dabigatran		Apixaban, Rivaroxaban, Edoxaban	
≥ 80	≥ 24 h	≥ 48 h	≥ 24 h	≥ 48 h
50-79	≥ 36 h	≥ 72 h	≥ 24 h	≥ 48 h
30-49	≥ 48 h	≥ 96 h	≥ 24 h	≥ 48 h
15-29	Nicht indiziert	Nicht indiziert	≥ 36 h	≥ 48 h
< 15	Keine formale Indikation für die Verwendung			

Keine perioperative Überbrückung mit UFH/LMWH

GFR = glomeruläre Filtrationsrate; LMWH = niedermolekulares Heparin; NCS = nichtkardialer chirurgischer Eingriff; DOAK = (direkte) nicht-Vitamin-K-abhängige orale Antikoagulanzen; UFH = unfractioniertes Heparin.

IV. Arterielle Hypertonie – Akutversorgung (2018/2024)

Diagnostik bei V.a. hypertensiven Notfall

Diagnostik für Patienten mit Verdacht auf hypertensiven Notfall
Gemeinsame Tests für alle möglichen Ursachen
Funduskopie ist ein entscheidender Bestandteil der Diagnostik
12-Kanal-EKG
Hämoglobin, Thrombozytenzahl, Fibrinogen
Kreatinin, eGFR, Elektrolyte, LDH, Haptoglobin
Albumin:Kreatinin-Quotient im Urin, im Urinsediment: Erythrozyten, Leukozyten und Zylinder
Schwangerschaftstest bei Frauen im gebärfähigen Alter
Spezifische Tests nach Indikation
Troponin, CK-MB (bei Verdacht auf kardiale Beteiligung, z.B. akuter Brustschmerz oder akute Herzinsuffizienz) und NT-proBNP
Thorax-Röntgen (Flüssigkeitsüberlastung)
Echokardiographie (Aortendissektion, Herzinsuffizienz oder Ischämie)
CT-Angiographie von Thorax und/oder Bauchraum bei Verdacht auf akute Aortenerkrankung (z.B. Aortendissektion)
CT oder MRT des Gehirns (Beteiligung des Nervensystems)
Nieren-Sonographie (eingeschränkte Nierenfunktion oder vermutete Nierenarterienstenose)
Urin-Test auf Drogen (Verdacht auf Methamphetamin- oder Kokain-Gebrauch)

©ESC/ESH 2018

CK-MB = Creatinkinase-Myokardtyp; CT = Computertomographie; eGFR = errechnete glomeruläre Filtrationsrate; EKG = Elektrokardiogramm; LDH = Lactatdehydrogenase; MRT = Magnetresonanztomographie; NT-proBNP = N-terminal Pro Brain Natriuretic peptide

[4] ESC/ESH Pocket Guidelines. Management der arteriellen Hypertonie, Version 2018, S. 50, Tabelle 25.

Therapie des hypertensiven Notfalls mit und ohne KHK

Hypertensive Notfälle, die sofortige BP-Senkung mittels i.v.-Therapie erfordern

Klinische Präsentation	Zeiten und Zielwerte für BP-Senkung	Therapie der ersten Wahl	Alternative
Maligne Hypertonie mit oder ohne akute Niereninsuffizienz	mehrere Stunden MAP-Senkung um 20–25 %	Labetalol Nicardipin	Nitroprussid Urapidil
Hypertensive Enzephalopathie	Sofortige MAP-Senkung um 20–25 %	Labetalol Nicardipin	Nitroprussid
Akutes Koronareignis	Sofortige SBP-Senkung auf < 140 mmHg	Nitroglycerin Labetalol	Urapidil
Akutes kardiales Lungenödem	Sofortige SBP-Senkung auf < 140 mmHg	Nitroprussid ODER Nitroglycerin (mit Schleifendiuretikum)	Urapidil (mit Schleifendiuretikum)
Akute Aortendissektion	Sofortige SBP-Senkung auf < 120 mmHg UND Herzfrequenz auf < 60/Minute	Esmolol UND Nitroprussid ODER Nitroglycerin ODER Nicardipin	Labetalol ODER Metoprolol
Eklampsie und schwere Präeklampsie/HELLP	Sofortige SBP-Senkung auf < 160 mmHg UND DBP auf < 105 mmHg	Labetalol ODER Nicardipin UND Magnesiumsulfat	Geburtseinleitung erwägen

©ESC/ESH 2018

BP = Blutdruck; DBP = diastolischer Blutdruck; HELLP = HELLP-Syndrom (Hämolyse, erhöhte Leberenzym-Werte, niedrige Thrombozyten-Zahl); i.v. = intravenös; MAP = mittlerer arterieller Druck; SBP = systolischer Blutdruck.



Aufgrund der zum Teil nur bedingten Verfügbarkeit in Deutschland empfiehlt sich als Mittel der ersten Wahl in den meisten Fällen Urapidil i.v. (in Abhängigkeit vom Blutdruckverhalten 10–50 mg langsam als Bolusinjektion, initiale Dosierung 2 mg/min als i.v. Infusion, Erhaltungsdosis im Mittel 9 mg/h).

Bei pektanginösen Beschwerden insbesondere bei akutem Koronarsyndrom und/oder Lungenödem sollte Nitroglycerin als i.v.-Infusion gewählt werden (33–133 µg/min bzw. 2–8 mg/h, Erhaltungsdosis 0,5–8 mg/h). Zusätzlich werden Schleifendiuretika empfohlen (z.B. Furosemid als i.v.-Bolus).

Bei therapieresistenten hypertensiven Notfällen kann die i.v.-Gabe des ACE-Hemmers Enalaprilat (0,625–1,25 mg Bolus über 5 min, Erhaltungsdosis 1,25–2,5 mg alle 6 Stunden) oder des sehr kurz wirksamen und damit gut steuerbaren Betablockers Esmolol (0,5–1,0 mg/kg als Bolus; 50–300 µg/kg/min über i.v.-Infusion) erfolgen [s. auch Tabelle 32 in: Williams et al. J Hypertens 2018; 36: 1953–2041; DOI: 10.1097/HJH.0000000000001940].

Bei sehr schweren Fällen ist die Gabe von Nitroprussid-Natrium als i.v.-Infusion möglich (0,2–10 µg/kg/min, steigern um 0,2 µg/kg/min alle 3–5 Minuten – keine längere Anwendung wegen Cyanidintoxikation, ggf. zusätzliche Gabe von Natriumthiosulfat).

Bei bestehender Agitiertheit, Unruhe oder Alkoholentzugssyndrom ist die i.v. Gabe des zentralen Sympatholytikums Clonidin (75–150 µg i.v. über 10 Minuten) eine sinnvolle Möglichkeit (Vorsicht bei älteren Patienten > 65 Jahre ggf. niedrigere Dosierung wählen).

Nicht empfohlen werden die sublinguale Applikation unretardierter Kalziumkanalblocker (wie z.B. Nifedipin) in Form von Tropfen, Spray, Phiole o.ä. wegen der nachweislich schlechten Steuerbarkeit, der massiven Sympathikusaktivierung und der Gefahr eines zu raschen und vor allem unkontrollierbaren Blutdruckabfalls mit der Folge zerebraler und kardialer Ischämien.

[4] ESC/ESH Pocket Guidelines. Management der arteriellen Hypertonie, Version 2018, S. 51, Tabelle 26.

Therapiestrategien bei hypertensiven Patienten mit Koronarer Herzkrankheit		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei Patienten mit KHK, die Antihypertensiva erhalten, wird empfohlen:		
➤ einen SBP ≤ 130 mmHg und niedriger anzustreben, falls vertragen, aber nicht < 120 mmHg.	I	A
➤ bei älteren Patienten (≥ 65 Jahre) einen SBP-Bereich von 130–140 mmHg anzustreben.	I	A
➤ einen DBP < 80 mmHg anzustreben, aber nicht < 70 mmHg.	I	C
Bei hypertensiven Patienten mit einem Myokardinfarkt in der Anamnese werden Betablocker und RAS-Blocker als Bestandteil der Behandlung empfohlen.	I	A
Bei Patienten mit symptomatischer Angina pectoris werden Betablocker und/oder CCB empfohlen.	I	A

©ESC/ESH 2018

Therapiestrategien bei hypertensiven Patienten mit Herzinsuffizienz oder linksventrikulärer Hypertrophie		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei hypertensiven Patienten mit Herzinsuffizienz (mit reduzierter oder erhaltener Ejektionsfraktion) sollte eine antihypertensive Therapie erwogen werden, falls BP $\geq 140/90$ mmHg.	IIa	B
Bei Patienten mit HFrEF wird empfohlen, dass die antihypertensive Therapie einen ACE-Hemmer oder ARB und einen Betablocker und ein Diuretikum und/oder einen MRA einschließen sollte, falls benötigt.	I	A
Falls keine Blutdruckkontrolle erreicht wird, können Dihydropyridin-CCB hinzugefügt werden.	IIb	C
Bei Patienten mit HFpEF gelten dieselben BP-Behandlungsgrenz- und Zielwerte wie bei HFrEF.	IIa	B
Alle Antihypertensiva-Hauptklassen können eingesetzt werden, da sich kein spezifisches Medikament als überlegen gezeigt hat.	I	C
Bei allen Patienten mit LVH:		
➤ wird empfohlen, mit einem RAS-Blocker in Kombination mit einem CCB oder Diuretikum zu behandeln.	I	A
➤ sollte der SBP auf 120–130 mmHg gesenkt werden.	IIa	B



©ESC/ESH 2018

ACE = Angiotensin-Converting-Enzym; ARB = Angiotensinrezeptorblocker; BP = Blutdruck; CCB = Kalziumkanalblocker; DBP = diastolischer Blutdruck; HFpEF = Herzinsuffizienz mit erhaltener Ejektionsfraktion; HFrEF = Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion; KHK = koronare Herzerkrankung; LVH = linksventrikuläre Hypertrophie; MRA = Mineralokortikoid-Rezeptorantagonist; RAS = Renin-Angiotensin-System; SBP = systolischer Blutdruck.



Nach Ansicht der DGK/DHL soll diese Empfehlung wie folgt lauten: Alle Antihypertensiva können bei Herzinsuffizienz mit erhaltener Ejektionsfraktion (HFpEF) eingesetzt werden, da sich kein spezifisches Medikament als überlegen gezeigt hat.

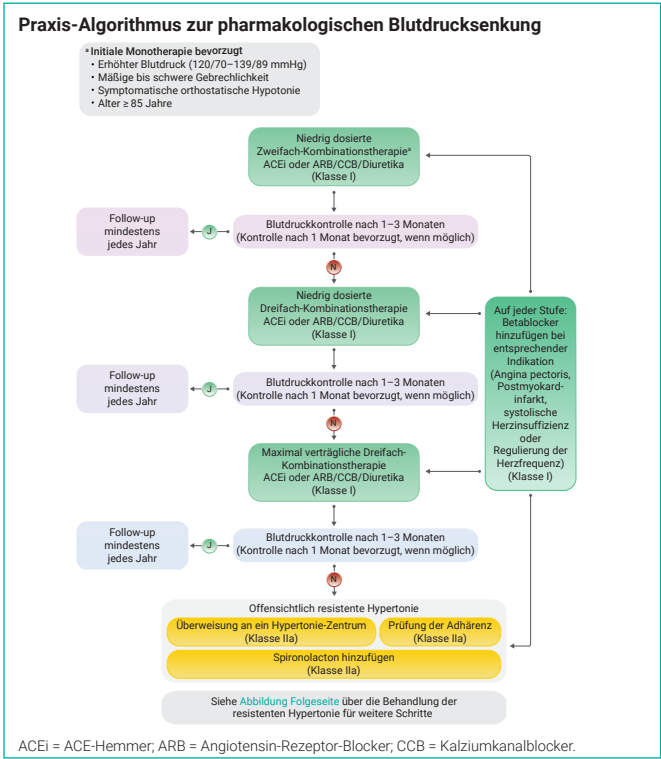


Therapie des hypertensiven Notfalls mit akutem Schlaganfall

Therapiestrategien bei hypertensiven Patienten mit akutem Schlaganfall und zerebrovaskulärer Erkrankung		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei Patienten mit akuter intrazerebraler Blutung: > wird eine sofortige BP-Senkung nicht empfohlen für Patienten mit SBP < 220 mmHg. > bei Patienten mit SBP ≥ 220 mmHg kann eine vorsichtige akute BP-Senkung mit i.v.-Therapie auf < 180 mmHg erwogen werden.	III	A
	IIa	B
Beim akuten ischämischen Schlaganfall wird eine routinemäßige BP-Senkung mit Antihypertensiva nicht empfohlen, mit Ausnahme: > bei Patienten mit akutem ischämischen Schlaganfall, die für i.v.-Thrombolyse infrage kommen, sollte der BP vorsichtig auf < 180/105 mmHg gesenkt und für mindestens 24 h nach der Thrombolyse gehalten werden. > bei Patienten mit deutlich erhöhtem BP, die keine Fibrinolyse erhalten, kann eine Therapie nach klinischer Einschätzung erwogen werden, um den BP binnen der ersten 24 h nach Symptombeginn um 15% zu senken.	III	A
	IIa	B
	IIb	C
Bei hypertensiven Patienten mit einem akuten zerebrovaskulären Ereignis wird eine antihypertensive Therapie empfohlen: > sofort bei TIA. > nach mehreren Tagen beim ischämischen Schlaganfall.	I	A
	I	A
Bei allen hypertensiven Patienten mit ischämischem Schlaganfall oder TIA sollte ein SBP-Zielbereich von 120–130 mmHg erwogen werden.	IIa	B
Die empfohlene antihypertensive medikamentöse Behandlungsstrategie zur Schlaganfallprävention ist ein RAS-Blocker plus ein CCB oder ein Thiazid-artiges Diuretikum.	I	A

BP = Blutdruck; CCB = Kalziumkanalblocker; RAS = Renin-Angiotensin-System; SBP = systolischer Blutdruck; TIA = transitorische ischämische Attacke.

Praxis-Algorithmus pharmakologische RR Senkung



¹ Die Kombinationstherapie sollte in Form einer Single-Pill-Kombination (SPC) durchgeführt werden. Diese Empfehlung wird als äußerst wichtig eingestuft, da durch den Einsatz von SPC die Tablettenlast gesenkt werden kann und damit die Therapieadhärenz verbessert wird.

² Bei der Therapie mit Spironolacton ist die Beachtung der Kontraindikationen wichtig, z. B. GFR < 30 ml/min/1,73 m² und Hyperkaliämie > 5,0 mmol/l

Management der resistenten Hypertonie

Praxis-Blutdruck $\geq 140/90$ mmHg trotz drei oder mehr blutdrucksenkenden Medikamenten in maximal verträglicher Dosis, einschließlich eines Diuretikums

Überweisung an ein Hypertoniezentrum sollte in Betracht gezogen werden
(Klasse IIa)

- Ausschluss von sekundärer und pseudoresistenter Hypertonie
- Optimierung der Behandlung mit blutdrucksenkenden Medikamenten (idealerweise mit drei Medikamenten als SPC)

Echte behandlungsresistente Hypertonie

Spironolacton

Wenn Spironolacton nicht vertragen wird: Eplerenon
(Klasse IIa)

Betablocker (falls nicht bereits auf Grund anderer Indikation empfohlen)
(Klasse IIa)

Intensivierung der
Pharmakotherapie

- Alphablocker
 - Zentral wirkende blutdrucksenkende Medikamente
 - Kaliumsparende Diuretika
 - Andere
- (Klasse IIa)

Gemeinsame Nutzen-Risiko-Diskussion
und multidisziplinäre Bewertung



Interventionelle
Therapie

Renale
Denervation
(Klasse IIb)

Wenn der Blutdruck
unkontrolliert bleibt

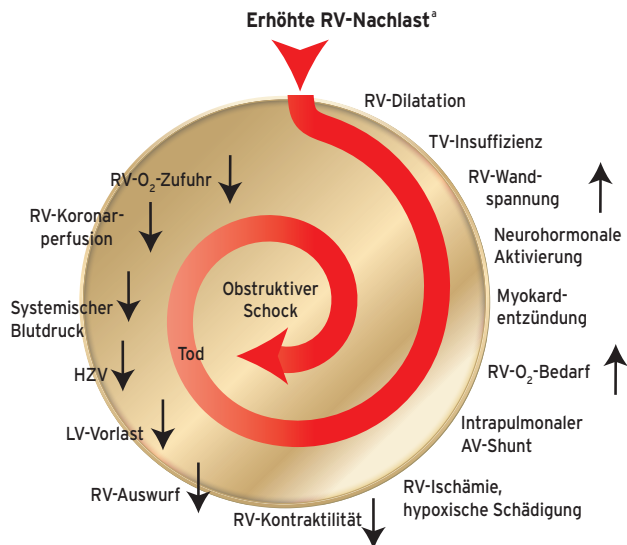
SPC = Medikamenten-Kombination in einer Einzeltablette.

V. Akute Lungenembolie, Erkrankungen der Aorta, pAVK und cAVK

a. Lungenembolie (2019)

Diagnostik der kritischen Lungenembolie

Schlüsselfaktoren, die bei akuter Lungenembolie zum hämodynamischen Kollaps und Tod beitragen



AV = arteriovenös; HZV = Herzzeitvolumen; LV = linksventrikulär; O₂ = Sauerstoff;
RV = rechter Ventrikel/rechtsventrikulär; TV = Trikuspidalklappe (tricuspid valve)

^a Der genaue Ablauf der Ereignisse nach dem Anstieg der RV-Nachlast ist nicht vollständig bekannt.

©ESC

Definition der hämodynamischen Instabilität, die einer akuten Hochrisiko-LE zugrundeliegen kann

(1) Herzstillstand	(2) Obstruktiver Schock	(3) Anhaltende Hypotonie
Notwendigkeit einer kardiopulmonalen Reanimation	Systolischer BP <90 mmHg oder Vasopressoren erforderlich, um trotz ausreichender Füllungsdrücke einen BP ≥ 90 mmHg zu erreichen	Systolischer BP <90 mmHg oder systolischer BP-Abfall um ≥ 40 mmHg, über mehr als 15 Minuten und nicht durch neu aufgetretene Arrhythmien, Hypovolämie oder Sepsis verursacht.
	<i>Und</i>	
	Endorgan-Minderdurchblutung (Bewusstseinsstörung; kalte, feuchte Haut; Oligurie/Anurie; erhöhtes Serumlaktat)	

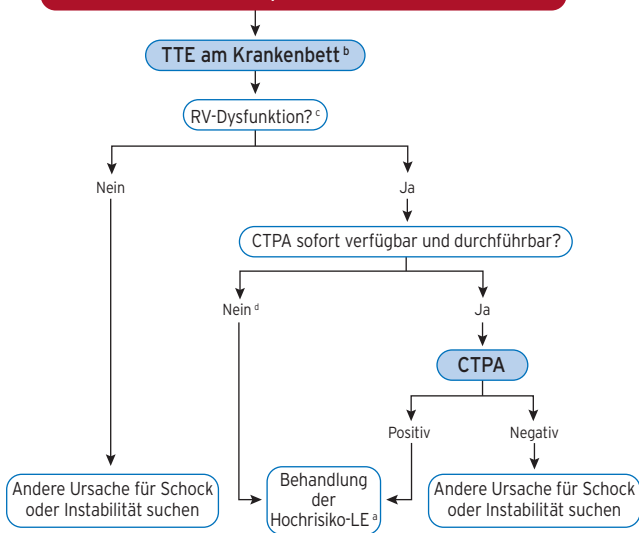
BP = Blutdruck; LE = Lungenembolie

©ESC

[7] ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019, S. 12, Tabelle 4.

Diagnose-Algorithmus für Patienten mit Verdacht auf Hochrisiko-LE

LE-Verdacht bei hämodynamisch instabilen Patienten^a



^a Siehe **Tabelle S. 78** zur Definition von hämodynamischer Instabilität und Hochrisiko-LE.

^b Ergänzende bildgebende Untersuchungen am Krankenbett sind die transösophageale Echokardiographie, die Emboli in der Pulmonalarterie und ihren Hauptästen darstellen kann, und beidseitiger venöser KUS zum Nachweis einer TVT und somit einer VTE.

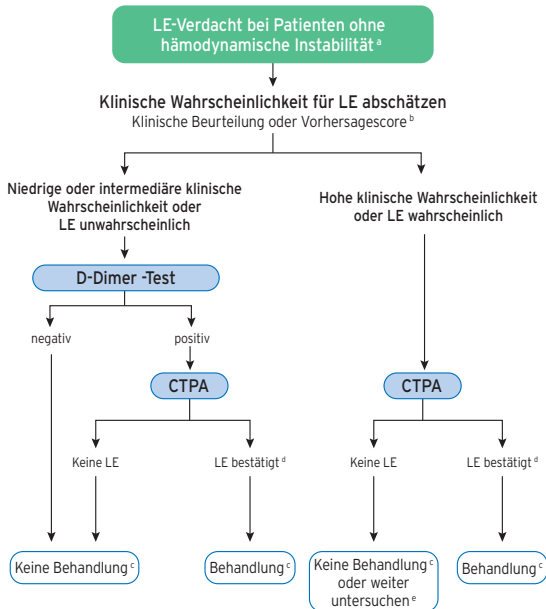
^c In der Notfallsituation bei Verdacht auf Hochrisiko-LE bezieht sich das hauptsächlich auf ein RV/LV-Durchmesser-Verhältnis $>1,0$. Die echokardiographischen Befunde der RV-Dysfunktion sind in [7] Abbildung 2 dargestellt.

^d Einschließlich der Fälle, in denen der kritische Zustand des Patienten nur Untersuchungen am Krankenbett zulässt. In solchen Fällen bestätigen die echokardiographischen Befunde der RV-Dysfunktion eine Hochrisiko-LE, und eine notfallmäßige Reperfusionstherapie wird empfohlen.

CTPA = CT-Pulmonalisangiographie; LE = Lungenembolie; RV = rechter Ventrikel/rechtsventrikulär; TTE = transthorakale Echokardiographie

[7] ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019, S. 37, Abbildung 3.

Diagnose-Algorithmus für Patienten mit Verdacht auf LE ohne hämodynamische Instabilität^a

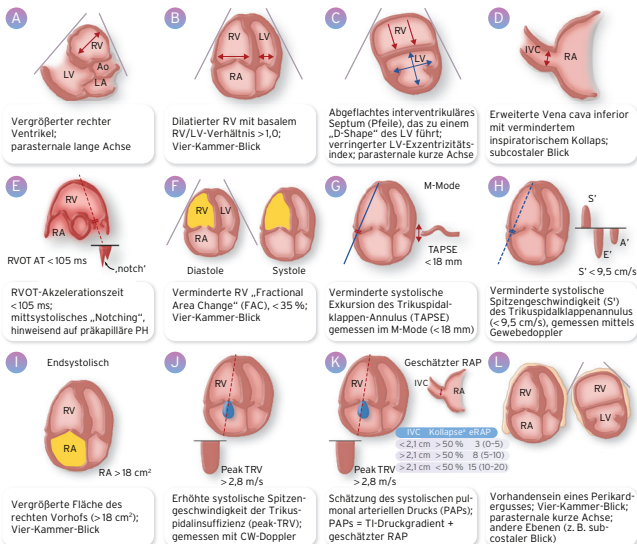


^aDie vorgeschlagene Diagnosestrategie für Schwangere mit Verdacht auf akute LE wird auf S. 165 dargestellt. ^bZur Abschätzung der klinischen Wahrscheinlichkeit können zwei alternative Klassifikationsschemata benutzt werden, ein 3-stufiges Schema (klinische Wahrscheinlichkeit niedrig, intermediär oder hoch) oder ein 2-stufiges Schema (LE unwahrscheinlich oder LE wahrscheinlich). ^cBehandlung bezieht sich auf eine Antikoagulationstherapie bei LE. ^dDie CTPA gilt als positiv für LE, wenn sie eine LE auf segmentaler oder mehr proximaler Ebene nachweist. ^eIm Fall einer negativen CTPA bei Patienten mit hoher klinischer Wahrscheinlichkeit können weitere bildgebende Untersuchungen erwogen werden, bevor gegen eine LE-spezifische Therapie entschieden wird.

CTPA = CT-Pulmonalisangiographie; LE = Lungenembolie

[7] ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019, S. 38, Abbildung 4.

Parameter der transthorakalen Echokardiographie zur Beurteilung der pulmonalen Hypertonie



Ao = Aorta; eRAP = geschätzter rechtsatrialer Druck (estimated right atrial pressure); IVC = Vena cava inferior; LA = linker Vorhof; LV = linksventrikulär/linker Ventrikel; PH = pulmonale Hypertonie; RA = rechter Vorhof; RAP = rechtsatrialer Druck; RV = rechtsventrikulär/rechter Ventrikel; RVOT AT = Akzelerationszeit im rechtsventrikulären Ausflusstrakt; PAPs = systolischer pulmonal arterieller Druck; TAPSE = tricuspid annular plane systolic excursion; TI = Trikuspidalklappeninsuffizienz; TRV = Regurgitationsgeschwindigkeit der Trikuspidalklappe.

*Bezieht sich auf den Kollaps bei Inspiration.

Befunde in der CTPA, die auf eine vorbestehende CTEPH deuten

Direkte vaskuläre Zeichen

exzentrische wandständige Füllungsdefekte, ggf. mit Kalzifizierung;
unterscheiden sich von den zentralen Füllungsdefekten in einem erweiterten Lumen, das Kennzeichen einer akuten LE

abrupte Verjüngung und Verkürzung von Gefäßästen

vollständiger Verschluss und Pouch-Defekte

Unregelmäßigkeit der Intima

lineare intraluminal Füllungsdefekte (intravaskuläre Netze und Bänder)

Stenose und post-stenotische Dilatation

vaskuläre Tortuosität

Indirekte vaskuläre Zeichen

erhebliche RV-Hypertrophie, Dilatation des rechten Vorhofs

Perikarderguss

Dilatation der Lungenarterie (>29 mm bei Männern und >27 mm bei Frauen)
und/oder Kalzifizierungen der Lungenarterie

systemische kollaterale arterielle Versorgung (bronchial-arterielle
Kollateralen zu den Lungengefäßen distal der Obstruktion)

Parenchymale Veränderungen

Mosaikmuster des Lungenparenchyms infolge regionaler
Perfusionsunterschiede

CTEPH = chronisch thromboembolische pulmonale Hypertonie; CTPA = CT-Pulmonalisangiographie; LE = Lungenembolie; RV = rechter Ventrikel/rechtsventrikulär

©ESC

[7] ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019, S. 18, Tabelle 7.

Revidierter Genfer Score zur klinischen Vorhersage einer LE		
Symptome/Befunde/ prädisponierende Faktoren	Punkte im klinischen Entscheidungs-Score	
	Original- version	Vereinfachte Version
frühere LE oder TVT	3	1
Herzfrequenz		
75-94 Schläge pro Minute	3	1
≥95 Schläge pro Minute	5	2
Operation oder Knochenfraktur innerhalb des vorigen Monats	2	1
Hämoptysen	2	1
aktive Krebserkrankung	2	1
einseitiger Beinschmerz	3	1
Schmerzen bei tiefer Palpation der unteren Extremität und einseitiges Beinödem	4	1
Alter >65 Jahre	1	1
Klinische Wahrscheinlichkeit		
<i>Drei-Stufen-Score</i>		
Niedrig	0-3	0-1
Mittel	4-10	2-4
Hoch	≥11	≥5
<i>Zwei-Stufen-Score</i>		
LE unwahrscheinlich	0-5	0-2
LE wahrscheinlich	≥6	≥3

©ESC

LE = Lungenembolie; TVT = tiefe Venenthrombose

[7] ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019, S. 14, Tabelle 5.

Risikoklassifikation der Lungenembolie – PESI Score

Ursprünglicher und vereinfachter Pulmonary Embolism Severity Index		
Parameter	Original-version	Vereinfachte Version
Alter	Alter in Jahren	1 Punkt (wenn >80 Jahre)
männliches Geschlecht	+10 Punkte	-
Krebserkrankung	+30 Punkte	1 Punkt
chronische Herzinsuffizienz	+10 Punkte	1 Punkt
chronische Lungenerkrankung	+10 Punkte	
Herzfrequenz $\geq 110/\text{min}$	+20 Punkte	1 Punkt
Systolischer BP $< 100 \text{ mmHg}$	+30 Punkte	1 Punkt
Atemfrequenz > 30 Atemzüge pro Minute	+20 Punkte	-
Körpertemperatur $< 36^\circ\text{C}$	+20 Punkte	-
verändertes Bewusstseinsniveau	+60 Punkte	-
arterielle Oxyhämoglobin-Sättigung $< 90\%$	+20 Punkte	1 Punkt
Risikostratifizierung ^a		
	Klasse I: ≤ 65 Punkte sehr geringes 30-Tage-Mortalitätsrisiko (0-1,6 %) Klasse II: 66-85 Punkte geringes Mortalitätsrisiko (1,7-3,5 %)	0 Punkte = 30-Tage-Mortalitätsrisiko 1,0 % (95 % CI 0,0-2,1 %)
	Klasse III: 86-105 Punkte moderates Mortalitätsrisiko (3,2-7,1 %) Klasse IV: 106-125 Punkte hohes Mortalitätsrisiko (4,0-11,4 %) Klasse V: > 125 Punkte sehr hohes Mortalitätsrisiko (10,0-24,5 %)	≥ 1 Punkt(e) = 30-Tage-Mortalitätsrisiko 10,9 % (95 % CI 8,5-13,2 %)

BP = Blutdruck

^aBasierend auf der Summe der Punkte.

[7] ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019, S. 25–26, Tabelle 8.

Klassifizierung der Patienten mit akuter LE auf Basis des frühen Sterberisikos

Frühes Sterberisiko		Risiko-Indikatoren			
		Hämo- dynamische Instabilität ^a	Klinische Parameter des LE-Schwere- grads und/oder Komorbidität: PESI-Klasse III-V oder sPESI ≥ 1	RV-Dys- funktion in der TTE oder CTPA ^b	Erhöhte kardiale Troponin- Spiegel ^c
Hoch		+	(+) ^d	+	(+)
Inter- mediär	Intermediär- hoch	-	+ ^e	+	+
	Intermediär- niedrig	-	+ ^e	Eins (oder keins) positiv	
Niedrig		-	-	-	Bestimmung optional; falls bestimmt, negativ

©ESC

CTPA = CT-Pulmonalisangiographie; LE = Lungenembolie; PESI = Pulmonary Embolism Severity Index; sPESI = simplified Pulmonary Embolism Severity Index; TTE = transthorakale Echokardiographie

^aEines der folgenden klinischen Erscheinungsbilder: Herzstillstand; obstruktiver Schock (systolischer Blutdruck < 90 mmHg oder Vasopressoren erforderlich, um trotz ausreichendem Füllungszustand einen BP ≥ 90 mmHg zu erreichen, in Kombination mit Endorgan-Minderperfusion); oder anhaltende Hypotonie (systolischer Blutdruck < 90 mmHg oder ein systolischer Druckabfall um ≥ 40 mmHg für > 15 Minuten, nicht durch neu aufgetretene Arrhythmie, Hypovolämie oder Sepsis verursacht).

^bPrognostisch relevante Bildgebungsbefunde (TTE oder CTPA) bei Patienten mit akuter LE sind in [7] Abbildung 2 dargestellt.

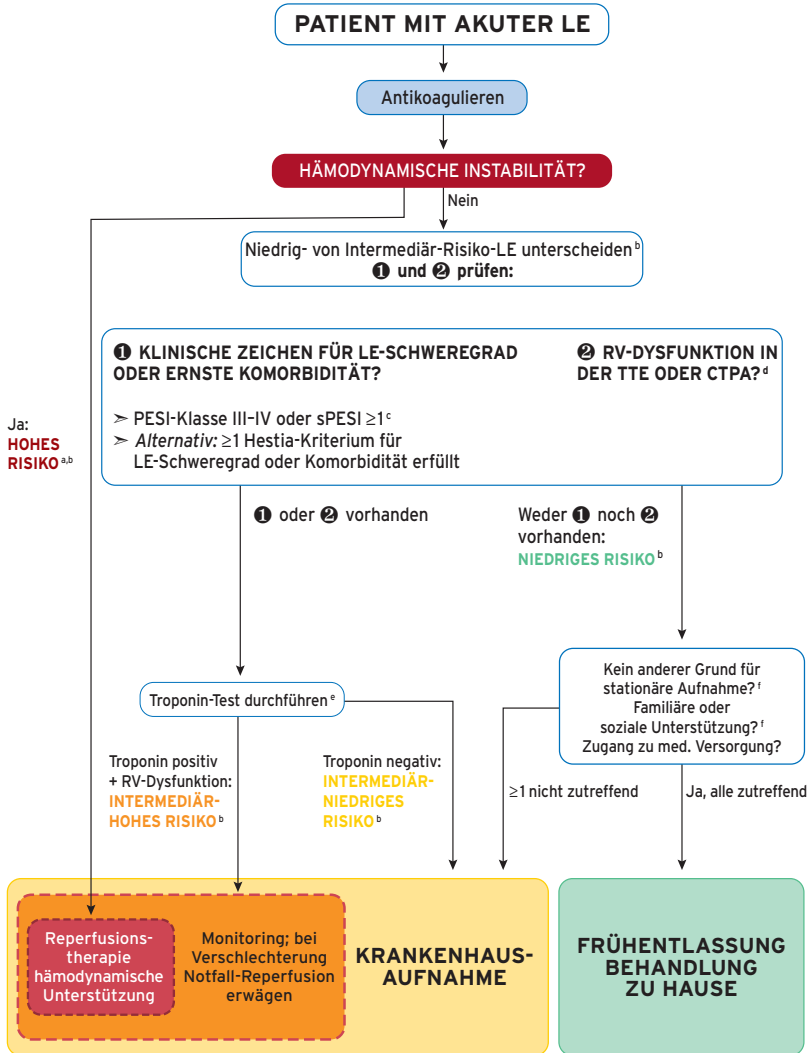
^cDie Erhöhung weiterer laborchemische Biomarker, wie NT-proBNP ≥ 600 ng/l, Heart-type fatty acid-binding protein (h-FABP) ≥ 6 ng/ml oder Copeptin ≥ 24 pmol/l kann zusätzliche prognostische Information liefern. Diese Marker wurden in Kohortenstudien validiert, jedoch noch nicht zur Steuerung von Therapieentscheidungen in randomisierten kontrollierten Studien eingesetzt.

^dHämodynamische Instabilität, in Kombination mit einer Bestätigung der LE in der CTPA und/oder Nachweis einer RV-Dysfunktion in der TTE, ist ausreichend, um einen Patienten in die Hohrisiko-LE-Kategorie einzustufen. In diesen Fällen ist weder eine Berechnung des PESI noch eine Bestimmung von Troponinen oder anderen kardialen Biomarkern erforderlich.

^eTrotz eines berechneten PESI von I-II oder eines sPESI von 0 können Anzeichen einer RV-Dysfunktion in der TTE (oder CTPA) oder erhöhte kardiale Biomarker-Spiegel vorliegen. Bis die Auswirkungen solcher Diskrepanzen auf die Behandlung der LE geklärt sind, sollten diese Patienten in die Kategorie intermediäres Risiko eingestuft werden.

Therapie der Lungenembolie

Zentrales Diagramm: Risikoadaptierte Behandlungsstrategie bei akuter LE



CTPA = CT-Pulmonalisangiographie; LE = Lungenembolie; PESI = Pulmonary Embolism Severity Index; RV = rechter Ventrikel/ rechtsventrikulär; sPESI = simplified Pulmonary Embolism Severity Index; TTE = transthorakale Echokardiographie

^a Siehe auch den emergency-management-Algorithmus (Figure 1) in den online verfügbaren Supplementary Data.

^b Siehe **Tabelle S. 85** zur Definition von Hoch-, Intermediär-hoch-, Intermediär-niedrig- und Niedrigrisiko-LE.

^c Krebs, Herzinsuffizienz und chronische Lungenerkrankung sind im PESI und sPESI (**Tabelle S. 84**) berücksichtigt.

^d Prognostisch relevante Bildgebungsbefunde (TTE oder CTPA) bei Patienten mit akuter LE sind in [7] Abbildung 2 dargestellt.

^e Möglicherweise wurde ein kardialer Troponin-Test bereits während der initialen Diagnostik durchgeführt.

^f In den Hestia-Kriterien eingeschlossen.

Thrombolyse bei Lungenembolie

Thrombolyse-Schemata, Dosierung und Kontraindikationen		
Substanz	Therapieschema	Kontraindikationen der Fibrinolyse
Rekombinanter gewebe-spezifischer Plasminogen-aktivator (rtPA)	100 mg über 2 h	Absolut ➤ hämorrhagischer Schlaganfall oder Schlaganfall unbekannter Genese in der Vorgeschichte ➤ ischämischer Schlaganfall in den vorangegangenen 6 Monaten ➤ Neoplasie des Zentralnervensystems ➤ schweres Trauma, Operation oder Kopfverletzung in den vorangegangenen 3 Wochen ➤ hämorrhagische Diathese ➤ aktive Blutung Relativ ➤ transiente ischämische Attacke in den vorangegangenen 6 Monaten ➤ orale Antikoagulation ➤ Schwangerschaft oder erste Woche nach der Geburt ➤ nicht komprimierbare Punktionsstelle ➤ traumatische Reanimation ➤ therapierefraktäre Hypertonie (systolischer BP >180 mmHg) ➤ fortgeschrittene Lebererkrankung ➤ infektiöse Endokarditis ➤ aktiver Magenulkus
	0,6 mg/kg über 15 min (Maximaldosis 50 mg) ^a	
Streptokinase	250.000 IE als Auf sättigungsdosis über 30 min, gefolgt von 100.000 IE/h über 12-24 h	
	beschleunigtes Schema: 1,5 Mio IE über 2 h	
Urokinase	4400 IE/kg als Auf sättigungsdosis über 10 min, gefolgt von 4400 IE/kg/h über 12-24 h	
	beschleunigtes Schema: 3 Mio IE über 2 h	

BP = Blutdruck; IE = internationale Einheiten

^aDies ist das beschleunigte Schema für rtPA bei Lungenembolie. Es ist nicht offiziell zugelassen, wird jedoch manchmal bei extremer hämodynamischer Instabilität wie Herzstillstand angewendet.

©ESC

[7] ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019, S. 32, Tabelle 12.

Rechtsherzinsuffizienz: Diagnostik und Therapie

Behandlung der Rechtsherzinsuffizienz bei akuter Hochrisiko-LE

Strategie	Eigenschaften und Anwendung	Risiken
Volumen-Optimierung		
Vorsichtige Volumengabe, Kochsalzlösung oder Ringer-Laktat, ≤ 500 ml über über 15-30 min	bei Patienten mit normalem bis niedrigem zentralvenösen Druck (z.B. aufgrund gleichzeitiger Hypovolämie)	Volumenbelastung kann den RV überdehnen, die inter-ventrikuläre Druck-Volumen-Wechselwirkung verschlechtern und das HZV verringern
Vasopressoren und Inotropika		
Noradrenalin 0,2-1,0 $\mu\text{g/kg/min}^a$	Erhöht die RV-Inotropie und den systemischen BP, fördert positive ventrikuläre Wechselwirkungen; stellt den koronaren Perfusionsgradienten wieder her	Übermäßige Vasokonstriktion kann die Gewebeperfusion verschlechtern
Dobutamin 2-20 $\mu\text{g/kg/min}$	Erhöht die RV-Inotropie, senkt die Füllungsdrucke	Kann bei alleiniger Anwendung ohne Vasopressor die arterielle Hypotonie verschlimmern; kann Arrhythmien auslösen oder verschlimmern
Mechanische Kreislaufunterstützung		
Veno-arterielle ECMO/ extrakorporale Lebenserhaltung	Schnelle Kurzzeit-Unterstützung kombiniert mit Oxygenator	Komplikationen bei längerem Gebrauch (>5-10 Tage), einschließlich Blutungen und Infektionen; klinischer Nutzen nur in Kombination mit chirurgischer Embolektomie; erfordert ein erfahrenes Team

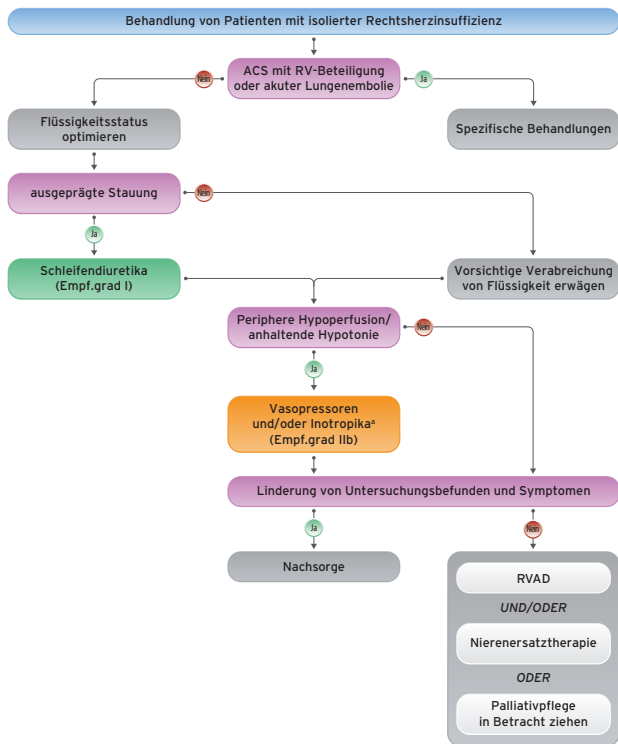
©ESC

ECMO = extrakorporale Membranoxygenierung; HZV = Herzzeitvolumen; LE = Lungenembolie; min = Minuten; RV = rechter Ventrikel/rechtsventrikulär

^aAdrenalin wird bei Herzstillstand angewendet.

[7] ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019, S. 29, Tabelle 10.

Behandlung von Patienten mit isolierter Rechtsherzinsuffizienz



ACS = akutes Koronarsyndrom; RV = rechtsventrikulär; RVAD = Rechtsherz-Unterstützungssystem.

^aInotropika allein im Falle von Hypoperfusion ohne Hypotonie.

Farbcode für die Empfehlungsgrade: Grün für den Empfehlungsgrad I; Orange für den Empfehlungsgrad IIb (für weitere Einzelheiten zu den Empfehlungsgraden siehe [Tabelle 1](#)).

Niedermolekulare Heparine bei Lungenembolie (NMH)

Zur Behandlung der Lungenembolie zugelassene niedermolekulare Heparine und Pentasaccharid (Fondaparinux)

	Dosierung	Intervall
Enoxaparin	1,0 mg/kg	alle 12 h
	oder	
	1,5 mg/kg ^a	einmal täglich ^a
Tinzaparin	175 U/kg	einmal täglich
Dalteparin	100 IE/kg ^b	alle 12 h ^b
	oder	
	200 IE/kg ^b	einmal täglich ^b
Nadroparin ^c	86 IE/kg	alle 12 h
	oder	
	171 IE/kg	einmal täglich
Fondaparinux	5 mg (Körpergewicht < 50 kg);	einmal täglich
	7,5 mg (Körpergewicht 50-100 kg);	
	10 mg (Körpergewicht > 100 kg)	

©ESC

IE = internationale Einheiten

Bei allen genannten Schemata werden die Substanzen subkutan verabreicht.

^aDie Injektion von Enoxaparin in der Dosierung von 1,5 mg/kg einmal täglich ist zur stationären LE-Behandlung in den USA und in einigen - aber nicht allen - europäischen Ländern zugelassen.

^bBei Patienten mit Krebserkrankung wird Dalteparin in einer Dosis von 200 IE/kg Körpergewicht (maximal 18.000 IE) einmal täglich über 1 Monat gegeben, gefolgt von 150 IE/kg einmal täglich über 5 Monate.

^cNadroparin ist zur Behandlung der LE in einigen europäischen Ländern zugelassen, aber nicht in Deutschland.

Empfehlungen zu Therapieschema und Dauer der Antikoagulation nach LE bei Patienten *ohne* Krebserkrankung

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Eine therapeutische Antikoagulation über ≥ 3 Monate wird für alle Patienten mit LE empfohlen.	I	A
Patienten, bei denen das Absetzen der Antikoagulation nach 3 Monaten empfohlen wird		
Bei Patienten mit der ersten LE/VTE als Folge eines schweren transienten/reversiblen Risikofaktors wird das Absetzen der therapeutischen oralen Antikoagulation nach 3 Monaten empfohlen.	I	B
Patienten, bei denen die Verlängerung der Antikoagulation über 3 Monate hinaus empfohlen wird		
Eine orale Antikoagulation von unbestimmter Dauer wird für Patienten mit rezidivierender VTE (mit mindestens einer früheren LE- oder TVT-Episode) empfohlen, wenn diese nicht in Zusammenhang mit einem schweren transienten oder reversiblen Risikofaktor stand.	I	B
Bei Patienten mit dem Antiphospholipid-Syndrom wird eine orale Antikoagulation mit einem VKA für unbestimmte Zeit empfohlen.	I	B

LE = Lungenembolie; TVT = tiefe Venenthrombose; VKA = Vitamin-K-Antagonist; VTE = venöse Thromboembolie

Empfehlungen zu Therapieschema und Dauer der Antikoagulation nach LE bei Patienten *ohne* Krebserkrankung (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Patienten, bei denen die Verlängerung der Antikoagulation über 3 Monate hinaus erwogen werden sollte^{a,b}		
Bei Patienten mit der ersten LE-Episode ohne identifizierbaren Risikofaktor sollte eine verlängerte orale Antikoagulation unbestimmter Dauer erwogen werden.	IIa	A
Eine verlängerte orale Antikoagulation unbestimmter Dauer sollte bei Patienten mit einer ersten LE-Episode erwogen werden, wenn diese mit einem anderen persistierenden Risikofaktor als dem Antiphospholipid-Syndrom in Zusammenhang steht.	IIa	C
Eine verlängerte orale Antikoagulation unbestimmter Dauer sollte bei Patienten mit der ersten LE-Episode erwogen werden, wenn diese mit einem schwachen transienten oder reversiblen Risikofaktor in Zusammenhang steht.	IIa	C
DOAK-Dosierung bei verlängerter Antikoagulation^c		
Wenn bei einem Patienten ohne maligne Erkrankung eine verlängerte orale Antikoagulation nach der LE beschlossen wurde, sollte nach 6-monatiger therapeutischer Antikoagulation eine reduzierte Dosis der DOAK Apixaban (2,5 mg 2 x <i>täglich</i>) oder Rivaroxaban (10 mg 1 x <i>täglich</i>) erwogen werden.	IIa	A

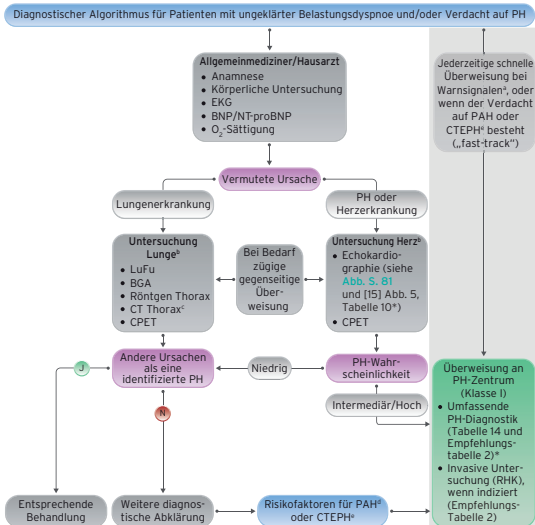
©ESC

LE = Lungenembolie; DOAK = (direkte) Nicht-Vitamin-K-abhängige orale Antikoagulanzen

[7] ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019, S. 45–46

Pulmonale Hypertonie: Diagnostischer Algorithmus

Diagnostischer Algorithmus für Patienten mit ungeklärter Dyspnoe und/oder Verdacht auf pulmonale Hypertonie



BGA = Blutgasanalyse; BNP = B-Typ natriuretisches Peptid; CPET = Spiroergometrie; CT = Computertomographie; CTEPH = chronisch thromboembolische pulmonale Hypertonie; EKG = Elektrokardiogramm; HIV = humanes Immundefizienz-Virus; J = Ja; LE = Lungenembolie; LuFu = Lungenfunktionstest; N = Nein; NT-proBNP = N-terminales pro-brain natriuretisches Peptid; PAH = pulmonal arterielle Hypertonie; PH = pulmonale Hypertonie; RHK = Rechtsherzkatheteruntersuchung.

*Empfehlungstabelle 2, Tabelle 10 und Tabelle 14 in der Langfassung der ESC/ERS Guidelines; siehe [15] S. 21, Tabelle 8.

^aWarnzeichen sind u. a. rasches Fortschreiten der Symptome, stark verminderte körperliche Leistungsfähigkeit, Prä-Synkopen oder Synkopen bei leichter Anstrengung, Zeichen einer Rechtsherzinsuffizienz. ^bLungen- und Herzuntersuchung durch einen Facharzt gemäß den örtlichen Gegebenheiten. ^cWenn indiziert; bei Verdacht auf PH wird eine CT-Pulmonalisangiographie empfohlen. ^dEinschließlich Bindegeweberkrankungen (insbesondere systemische Sklerose), portale Hypertension, HIV-Infektion, PAH in der Familienanamnese. ^eAnamnese von LE, permanenten intravaskulären Devices, entzündlichen Darmerkrankungen, essentieller Thrombozythämie, Splenektomie, hoch dosierter Schilddrüsenhormonsubstitution und Malignomen.

[15] ESC Pocket Guidelines. Pulmonale Hypertonie, Version 2022, S. 24, Abbildung 6.

Diagnostische Strategie bei chronisch thromboembolischer pulmonaler Hypertonie

CTEPH-Diagnosealgorithmus für symptomatische Patienten

PH-Abklärung

Verdacht auf CTEPH aufgrund von LE^a
in der Vorgeschichte oder Risikofaktoren für CTEPH

Perfusionsbildgebung
(V/Q-Scan oder neue Modalität^b)
Isolierte Perfusionsdefekte
(„Mismatch“-Befund)

UND

Echokardiographie
Intermediäre oder hohe
Wahrscheinlichkeit für PH

Pathologischer
Belastungstest
(CPET^c; Stressecho-
kardiographie)
hinweisend auf CTEPD

J

Überweisung an CTEPH/PH-Zentrum
Umfassende Abklärung^d
(Tabelle 14^a, [15] S. 26, Empfehlungen-Tabelle 2)

CTPA + DSA
wenn die CTPA nicht
aussagekräftig ist

UND

RHK

Patienten mit bestätigter CTEPH

Therapieempfehlung durch das MDT im CTEPH-Zentrum
(Klasse I)

CPET = Spiroergometrie; CTEPD = chronisch thrombembolische pulmonale Erkrankung; CTEPH = chronisch thromboembolische pulmonale Hypertonie; CTPA = CT-Pulmonalisangiographie; DSA = digitale Subtraktionsangiographie; J = Ja; LE = Lungenembolie; MDT = multidisziplinäres Team; N = Nein; PH = pulmonale Hypertonie; RHK = Rechtsherzkatheteruntersuchung; V/Q = Ventilation/Perfusion.
* Tabelle 14 in der Langfassung der ESC/ERS Guidelines.

^a CTEPH-Verdacht aufgrund einer LE in der Vorgeschichte, einschließlich eines erhöhten systolischen pulmonal arteriellen Drucks in der Echokardiographie und Zeichen, die auf eine CTEPH in der CTPA zum Zeitpunkt der akuten LE hindeuten (Abschnitt 5.1.7 der Langfassung der ESC/ERS Guidelines).

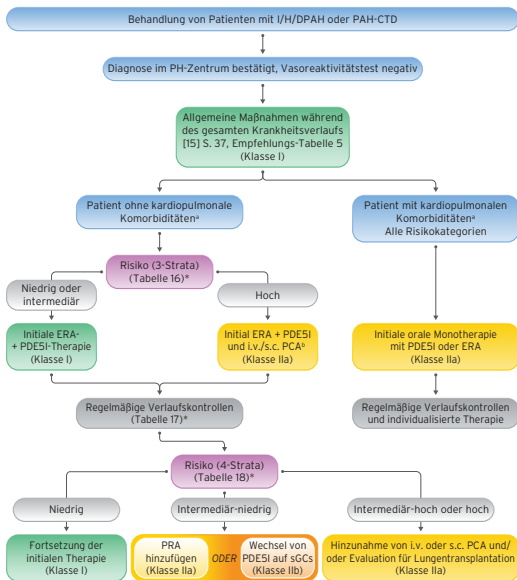
^b Alternative Perfusionsbildgebungsverfahren wie Jodsabtraktionskartierung, Dual-Energy-Computertomographie und Magnetresonanztomographie-Perfusion werden derzeit evaluiert.

^c Typisches Muster, einschließlich niedrigem endtidalem CO₂-Partialdruck, hohen ventilatorischen CO₂-Äquivalenten, niedrigem Sauerstoffpuls und niedriger peak-VO₂ (Abschnitt 5.1.11 in der Langfassung der ESC/ERS Guidelines).

^d Umfassende diagnostische Abklärung nach 3 Monaten therapeutischer Antikoagulation oder früher bei instabilen oder sich rasch verschlechternden Patienten. Im Idealfall werden CTPA, DSA und RHK in CTEPH-Zentren durchgeführt, können jedoch je nach nationalen/lokalen Gegebenheiten auch in PH-Zentren erfolgen.

Therapie pulmonale Hypertonie

Evidenz-basierter Algorithmus zur Therapie der pulmonal arteriellen Hypertonie für Patienten mit idiopathischer, hereditärer, Medikamenten-assoziiierter und durch Bindegewbserkrankungen bedingter pulmonal arterieller Hypertonie



DLCO = Diffusionskapazität der Lunge für Kohlenmonoxid; ERA = Endothelin-Rezeptor-Antagonist; I/H/DPAH = idiopathische, hereditäre, Medikamenten-assoziierte pulmonal arterielle Hypertonie; i.v. = intravenös; PAH-CTD = pulmonal arterielle Hypertonie assoziiert mit Bindegewbserkrankung; PCA = Prostazyklinanaloga; PDE5I = Phosphodiesterase-5-Hemmer; PH = pulmonale Hypertonie; PRA = Prostazyklin-Rezeptor-Agonist; s.c. = subkutan; sGCs = löslicher Guanylatzyklasestimulator (soluble guanylate cyclase stimulator).

*Tabelle 16, Tabelle 17 und Tabelle 18 in der Langfassung der ESC/ERS Guidelines.

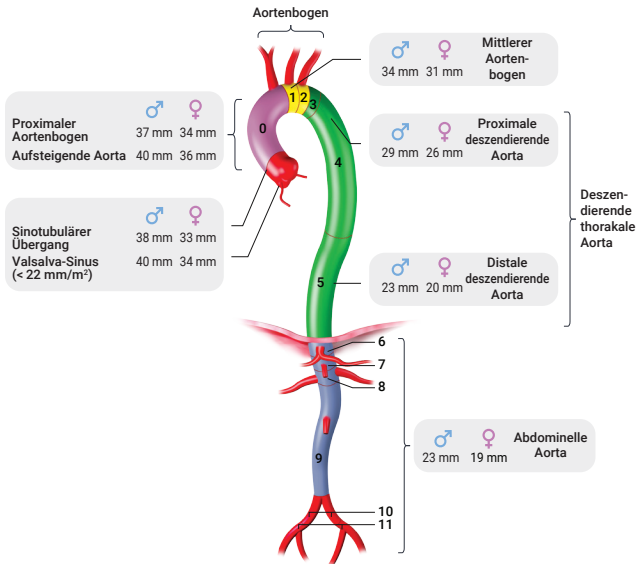
^aKardiopulmonale Komorbiditäten sind Erkrankungen, die mit einem erhöhten Risiko für eine linksventrikuläre diastolische Dysfunktion verbunden sind und zu denen Adipositas, Bluthochdruck, Diabetes mellitus und koronare Herzerkrankung gehören; pulmonale Komorbiditäten können Anzeichen einer leichten parenchymatösen Lungenerkrankung umfassen und sind häufig mit einer niedrigen DLCO (<45 % des Soll-Wertes) verbunden. ^bIntravenöses Epoprostenol oder intravenöses/subkutanes Treprostinil.

[15] ESC Pocket Guidelines. Pulmonale Hypertonie, Version 2022, S. 45, Abbildung 8.

b. Aortendissektion, pAVK und cAVK (2024)

Anatomie der Aortensegmente sowie der Aortendissektion

Anatomie und Aortensegmente sowie obere Normalwerte für die Aortenabmessungen. Die Zahlen stehen für die 12 Aortensegmente der Ishimaru-Klassifikation. z-Scores* können für Aortenwurzel und aufsteigende Aorta berechnet werden.

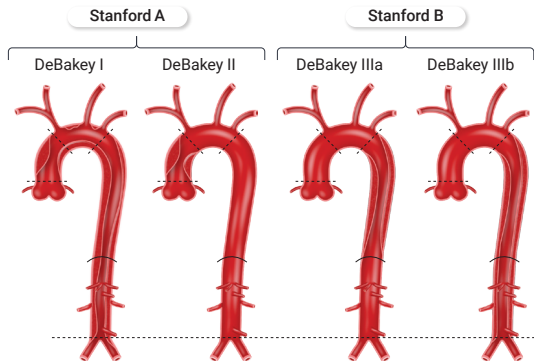


* Der z-Score beschreibt wie stark ein gemessener Wert in einer normalverteilten Stichprobe vom Durchschnitt abweicht. Ein z-Score von 0 bedeutet, dass der untersuchte Wert dem Mittelwert entspricht. Übliche z-Scores bewegen sich im Bereich von -2 bis +2 Standardabweichungen. Zur Berechnung: <https://www.marfan.fr/accueil/z-score-calculus/> oder <https://marfan.org/dx/z-score-adult>

©ESC

Anatomische und zeitliche Einteilung des AAS

Klassifizierung des akuten Aortensyndroms



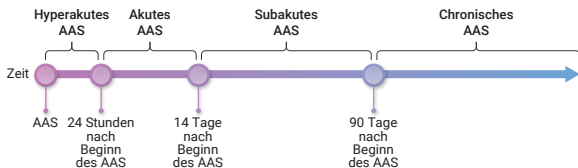
Häufigkeit des akuten Aortensyndroms

60 %

10–15 %

25–30 %

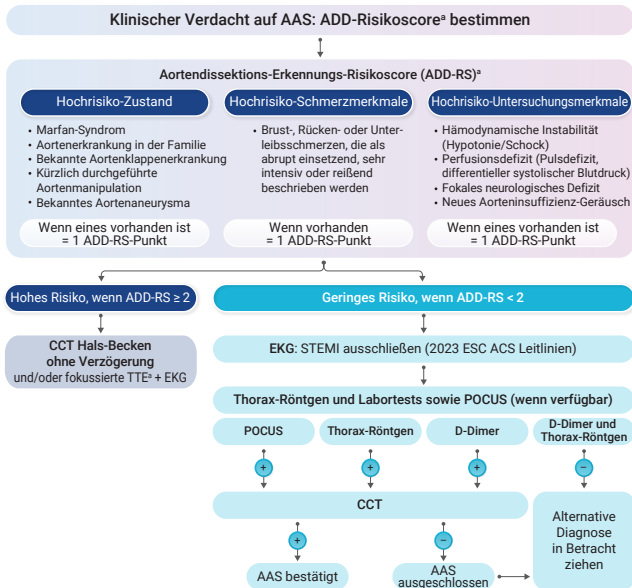
Klassifizierung des Timings



AAS = akutes Aortensyndrom.

Diagnostik der Aortendissektion

Multiparametrische Diagnostik des AAS

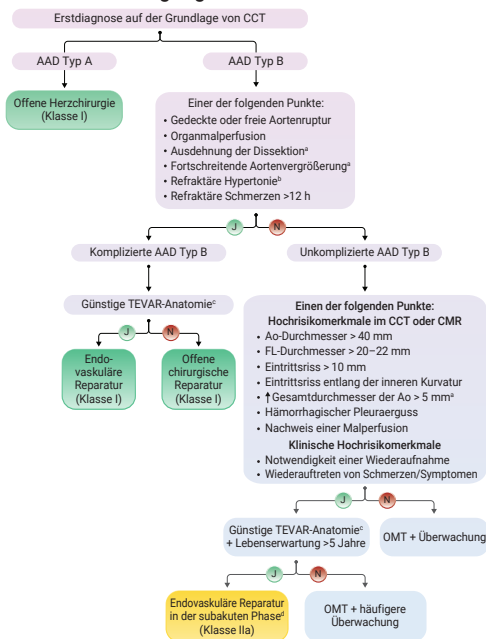


AAS = akutes Aortensyndrom; ADD-RS = Aortendissektions-Erkennungs-Risikoscore (Aorta Dissection Detection-Risk Score); CCT = kardiale Computertomographie; EKG = Elektrokardiogramm; POCUS = Point-of-Care-Ultraschall; STEMI = ST-Strecken-Hebungsinfarkt (ST-segment elevation myocardial infarction); TEE = transösophageale Echokardiographie; TTE = transthorakale Echokardiographie. +: Befund vereinbar mit AAS. STEMI als Teil des AAS in Betracht ziehen. ^a Bei hämodynamisch instabilen Patienten: TTE und/oder TEE als bildgebende Verfahren der ersten Wahl in Betracht ziehen, je nach lokaler Expertise und Verfügbarkeit.

©ESC

[21] ESC Pocket Guidelines. Periphere arterielle Verschlusskrankheiten und Aortenerkrankungen, Version 2024, S. 62, Abbildung 18.

Interventioneller Behandlungsalgorithmus bei AAD



AAD = akute Aortendissektion; Ao = Aorta; CCT = kardiale Computertomographie; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; FL = falsches Lumen; OMT = optimale medikamentöse/konservative Therapie; TEVAR = thorakale endovaskuläre Aortenreparatur.

^a Bei der seriellen Bildgebung in der Akutphase während des Krankenhausaufenthalts. ^b Anhaltender Bluthochdruck trotz mehr als drei Klassen blutdrucksenkender Medikamente. ^c Definiert als Vorhandensein adäquater proximaler und distaler Landezonen für die Prothese und adäquater iliakaler/femoraler Gefäße für den Gefäßzugang. ^d Zwischen 14 und 90 Tagen nach Einsetzen der Dissektion.

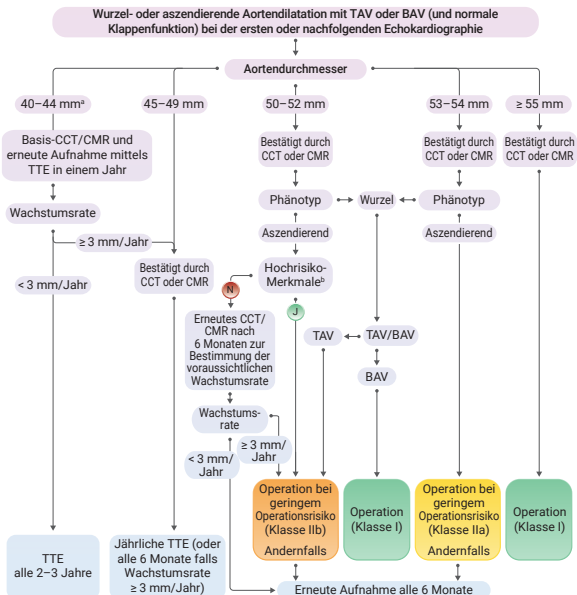
[21] ESC Pocket Guidelines. Periphere arterielle Verschlusskrankheiten und Aortenerkrankungen, Version 2024, S. 64, Abbildung 19.

Legende Abbildung S. 101

BAA = Bauchaortenaneurysma; BAV = bikuspidale Aortenklappe; TAV = trikuspidale Aortenklappe; TTE = trans-thorakale Echokardiographie. ^a 36–44 mm bei Frauen. ^b Für TAV und BAV: Alter < 50 Jahre; Körpergröße < 1,69 m; Länge der aufsteigenden Aorta > 11 cm; unkontrollierter Bluthochdruck; und für BAV: Koarktation; akute Aortenereignisse in der Familiengeschichte.

Überwachung bei Aortendissektion

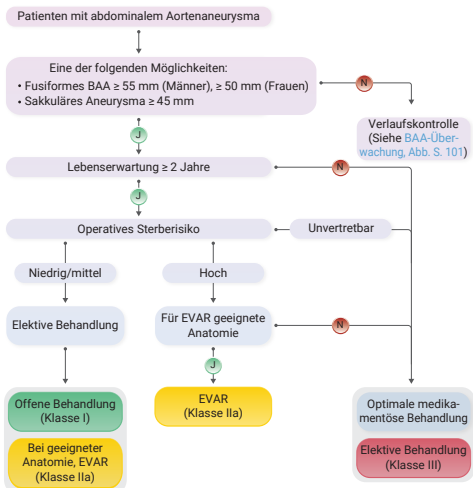
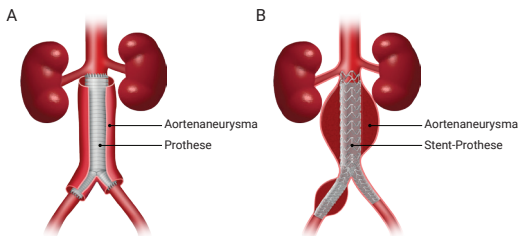
Überwachung von Patienten mit nicht erblicher thorakaler Aortenerkrankung und Bauchaortenaneurysma



[21] ESC Pocket Guidelines. Periphere arterielle Verschlusskrankheiten und Aortenerkrankungen, Version 2024, S. 51, Abbildung 15.

Bauchaortenaneurysma

Algorithmus für den individuellen Entscheidungsprozess bei der Behandlung von Patienten mit Bauchaortenaneurysma



BAA = Bauchaortenaneurysma; EVAR = endovaskuläre Aortenreparatur.

(A) Illustration der offenen Behandlung (Prothese). (B) Illustration der endovaskulären Behandlung (EVAR).

[21] ESC Pocket Guidelines. Periphere arterielle Verschlusskrankheiten und Aortenerkrankungen, Version 2024, S. 56, Abbildung 16.

Periphere, arterielle Verschlusskrankheit (pAVK): Diagnose und Therapie inklusive akute Ischämie

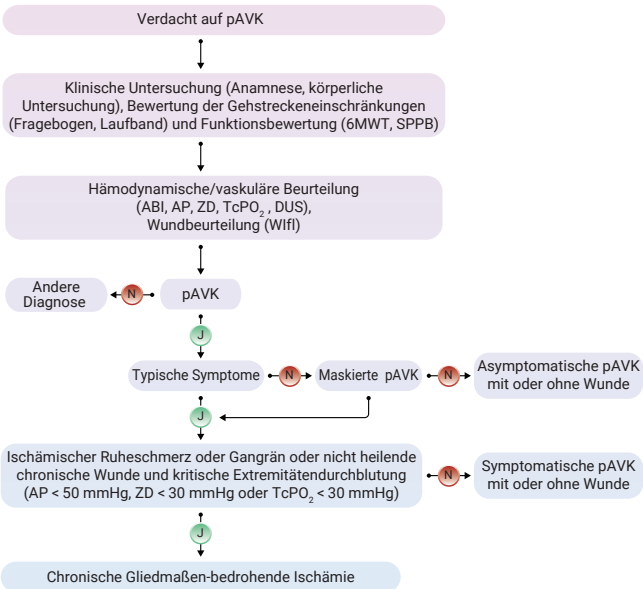
Einteilung der pAVK nach dem klinischen Erscheinungsbild				
Klinische Merkmale der pAVK	Rutherford-Klassifikation		Fontaine-Klassifikation	
	Kategorie	Anzeichen und Symptome	Stadium	Anzeichen und Symptome
Asymptomatische pAVK	0	Asymptomatisch	I	Asymptomatisch
Symptomatische (anstrengungsbedingte) pAVK	1	Leichte Claudicatio	IIa	Nicht limitierende Claudicatio intermittens
	2	Mäßige Claudicatio	IIb	Limitierende Claudicatio intermittens
	3	Schwere Claudicatio		
Chronische, die Gliedmaßen bedrohende Ischämie	4	Ischämischer Ruheschmerz	III	Ischämischer Ruheschmerz
	5	Kleinflächige Nekrose	IV	Ulcus oder Gangrän
	6	Großflächige Nekrose		

pAVK = periphere arterielle Verschlusskrankheit.

©ESC

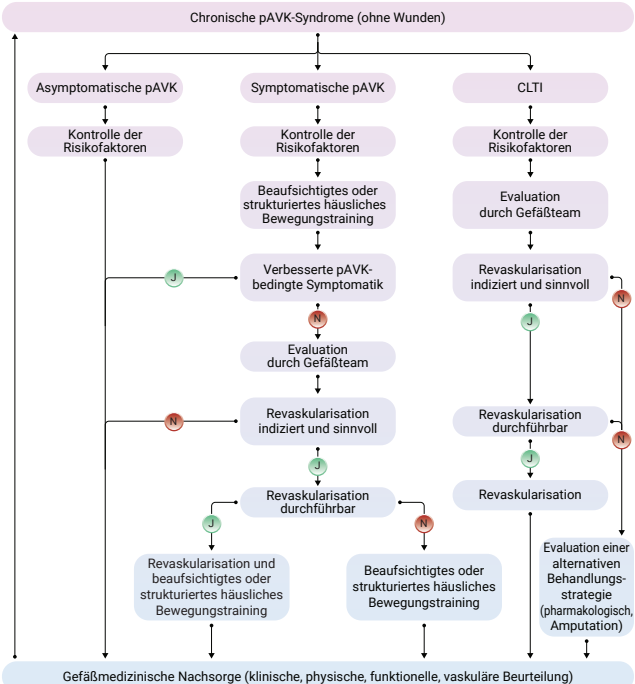
[21] ESC Pocket Guidelines. Periphere arterielle Verschlusskrankheiten und Aortenerkrankungen, Version 2024, S. 20, Tabelle 3.

Diagnosealgorithmus der pAVK



6MWT = Sechs-Minuten-Gehtest; ABI = Knöchel-Arm-Index; AP = Knöcheldruck (ankle pressure); DUS = Duplex-Sonographie; pAVK = periphere arterielle Verschlusskrankheit; SPPB = short physical performance battery-Test; TcPO₂ = transkutaner Sauerstoffpartialdruck (transcutaneous oxygen pressure); Wifl = Wound, Ischaemia, and foot Infection-Klassifizierung; ZD = Zehendruck.

Behandlungsalgorithmus bei pAVK ohne Wunden



CLTI = chronische Gliedmaßen-bedrohende Ischämie; pAVK = periphere arterielle Verschlusskrankheit.

©ESC

```

graph TD
    Start[Chronische pAVK (mit Wunden)] --> Asympt[Asymptomatische pAVK]
    Start --> Sympt[Symptomatische pAVK]
    Start --> CLTI[CLTI]

    Asympt --> Risk[Asymptomatische pAVK  
Kontrolle der Risikofaktoren]
    Sympt --> Risk[Symptomatische pAVK  
Kontrolle der Risikofaktoren]
    CLTI --> Risk[CLTI  
Kontrolle der Risikofaktoren]

    Risk --> Wund[Wundversorgung]
    Wund --> Heilung[Abheilung]

    Heilung -- J --> Eval1[Evaluation durch Gefäßteam]
    Heilung -- N --> Eval2[Evaluation durch Gefäßteam]

    Eval1 --> Rev1[Revaskularisation indiziert und sinnvoll]
    Eval2 --> Rev2[Gelinderte pAVK-Symptomatik]
    Eval2 --> Eval3[Beaufsichtigtes oder strukturiertes häusliches Bewegungstraining]

    Rev1 -- J --> Rev1a[Revaskularisation durchführbar]
    Rev1 -- N --> Eval4[Evaluation durch Gefäßteam]
    Rev2 -- J --> Rev2a[Revaskularisation durchführbar]
    Rev2 -- N --> Eval4
    Rev3 -- J --> Rev3a[Revaskularisation durchführbar]
    Rev3 -- N --> Eval4

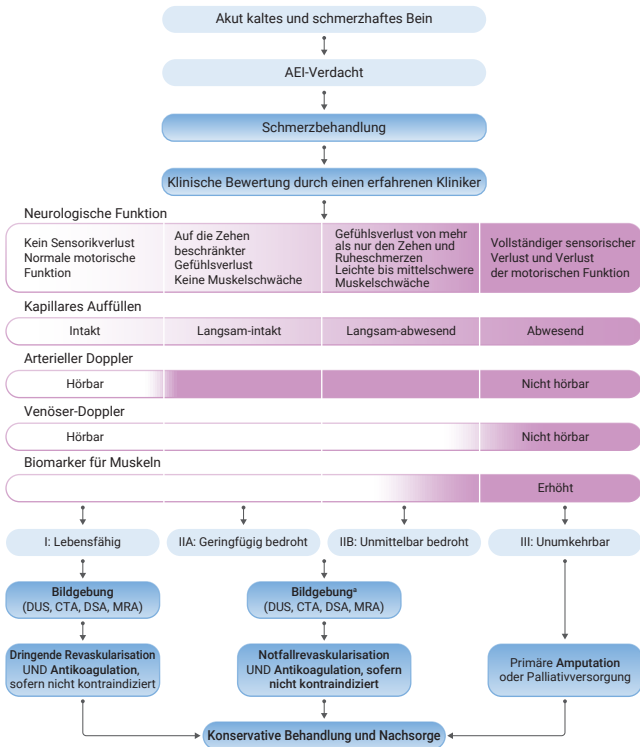
    Rev1a --> Rev1b[Revaskularisation und beaufsichtigtes oder strukturiertes häusliches Bewegungstraining]
    Rev2a --> Rev2b[Revaskularisation und Wundversorgung]
    Rev3a --> Rev3b[Revaskularisation und Wundversorgung]
    Eval4 --> Eval5[Evaluation einer alternativen Behandlungsstrategie (pharmakologisch Amputation)]

    Rev1b --> Nachsorge[Gefäßmedizinische Nachsorge]
    Rev2b --> Nachsorge
    Rev3b --> Nachsorge
    Eval5 --> Nachsorge
  
```

JSC

- 106

Behandlung der akuten Extremitätenischämie



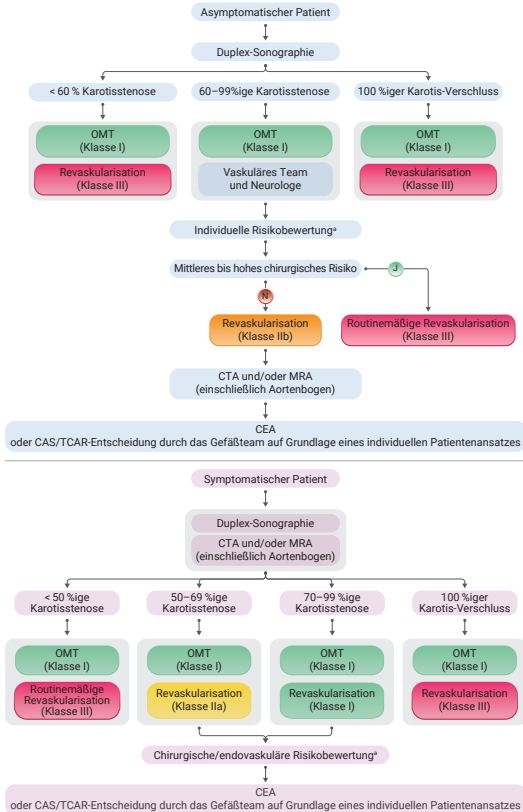
AEI = akute Extremitätenischämie; CTA = computertomographische Angiographie; DSA = digitale Subtraktionsangiographie; DUS = Duplex-Sonographie; MRA = Magnetresonanztomographie.

^a Die Behandlung sollte dadurch nicht verzögert werden.

©ESC

Diagnostik und Therapie Karotisstenosen

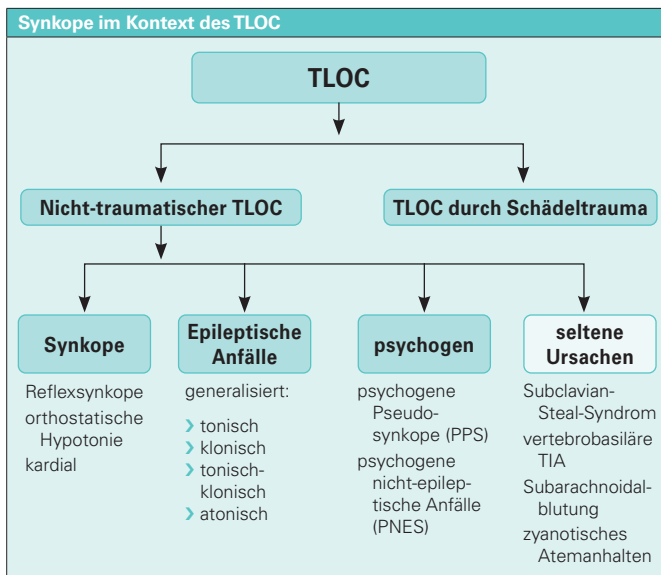
Algorithmus zur Behandlung von Karotisstenosen



[21] ESC Pocket Guidelines. Periphere arterielle Verschlusskrankheiten und Aortenerkrankungen, Version 2024, S. 39, Abbildung 12.

VI. Synkope (2018)

Diagnostik bei vorübergehender Bewusstlosigkeit („transient loss of consciousness“, TLOC)



PPS = psychogene Pseudosynkope; TIA = transitorische ischämische Attacke;
TLOC = vorübergehender Bewusstseinsverlust

©ESC 2018

Definitionen

- › Synkope ist definiert als ein vorübergehender Bewusstseinsverlust (TLOC) infolge einer zerebralen Hypoperfusion, gekennzeichnet durch rasches Einsetzen, kurze Dauer und spontane, vollständige Erholung.

Viele klinische Merkmale der Synkope finden sich auch bei anderen Erkrankungen: sie erscheint daher in vielen Differentialdiagnosen. Diese Gruppe von Erkrankungen wird als TLOC bezeichnet.

- › TLOC ist definiert als ein echter oder scheinbarer Bewusstseinsverlust (LOC), gekennzeichnet durch Amnesie für die Dauer der Bewusstlosigkeit, motorische Erscheinungen, Verlust der Ansprechbarkeit und kurze Dauer.

LOC = Bewusstseinsverlust; TLOC = vorübergehender Bewusstseinsverlust

Klassifikation der Synkope

(nervall vermittelte) Reflexsynkope

Vasovagal:

- Orthostatische vasovagale Synkope (VVS): im Stehen, seltener im Sitzen
- Emotionaler Stress: Furcht, Schmerz (somatisch oder viszeral), Eingriff, Phobie

Situativ:

- Miktion
- Gastrointestinale Stimulation (Schlucken, Defäkation)
- Husten, Niesen
- Nach körperlicher Anstrengung
- Andere (z. B. Lachen, Spielen eines Blechblasinstruments)

Carotissinus-Syndrom

Nichtklassische Formen (ohne Prodromi und/oder ohne ersichtliche Auslöser und/oder atypische Präsentation)

Synkope durch orthostatische Hypotonie (OH)

medikamenteninduzierte OH (häufigste Ursache der OH):

- z. B. Vasodilatoren, Diuretika, Phenothiazin, Antidepressiva

Volumenmangel:

- Blutung, Diarrhoe, Erbrechen, usw.

primäres autonomes Versagen (neurogene OH):

- reines autonomes Versagen, Multisystematrophie, Parkinson-Krankheit, Lewy-Körper-Demenz

sekundäres autonomes Versagen (neurogene OH):

- Diabetes, Amyloidose, Rückenmarksverletzung, autoimmune autonome Neuropathie, paraneoplastische autonome Neuropathie, Niereninsuffizienz

Kardiale Synkope

Arrhythmie als primäre Ursache:

Bradykardie:

- Sinusknotenfunktionsstörung (einschl. Bradykardie/Tachykardie-Syndrom)
- Atrioventrikuläre Leitungsstörung

Tachykardie:

- Supraventrikulär
- Ventrikulär

Strukturell kardial: Aortenstenose, akuter Myokardinfarkt/Ischämie, hypertrophe Kardiomyopathie, kardiale Neubildungen (Vorhofmyxom, Tumoren, usw.), Perikarderkrankung/Tamponade, angeborene Anomalien der Koronararterien, Dysfunktion einer Herzklappenprothese

Kardiopulmonal und große Gefäße: Lungenembolie, akute Aortendissektion, pulmonale Hypertonie

OH = orthostatische Hypotonie; VVS = vasovagale Synkope

Diagnostische Abklärung der Synkope

Diagnostische Abklärung der kardiovaskulären autonomen Dysfunktion

Anamnese

Symptombeginn (akut, subakut, chronisch, progressiv)
Medikamentenliste (auf vasoaktive Medikamente prüfen)

Erstbeurteilung

Allgemeinuntersuchung (Herz, Lunge, Abdomen, Flüssigkeitsstatus)
Orthostase-Belastung + autonome Funktionstests
Neurologische Untersuchung



Isolierte autonome Dysfunktion

- › Antikörper gegen ganglionäre Azetylcholinrezeptoren
- › Neoplasie-assoziierte Antikörper (anti-Hu)
- › ^{123}I -MIBG kardiale SPECT



autonome Dysfunktion + periphere Neuropathie

- › Untersuchungen der Nervenleitung
- › Labor: Blutbild, Nüchtern-glucose, HbA1c, SS-A- und SS-B-Antikörper, Neoplasie-assoziierte Antikörper (anti-Hu, anti-PCA-2, anti-CRMP-5), Eiweißelektrophorese Serum/Harn, HIV.
- › Stanzbiopsie der Haut
- › Gentest: familiäre Amyloidneuropathie, hereditäre sensorische und autonome Neuropathie (bei positiver Familienanamnese)



autonome Dysfunktion + ZNS-Beteiligung (Parkinsonismus, Ataxie, kognitive Beeinträchtigung)

- › Neuroimaging (MRT)
- › kognitive Tests
- › DAT-Scan

^{123}I -MIBG = ^{123}I -Jod-Metajodbenzylguanidin; CRMP-5 = Collapsin Response Mediator Protein 5; DAT = Dopamin-Aktiv-Transporter; HbA1c = Hämoglobin A1c; HIV = humanes Immundefizienz-Virus; MRT = Magnetresonanztomographie; PCA-2 = zytoplasmatische Autoantikörper gegen Purkinje-Zellen, Typ 2; SPECT = Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie; SS-A = Sjögren-Syndrom-assoziiertes Antigen A; SS-B = Sjögren-Syndrom-assoziiertes Antigen B; ZNS = zentrales Nervensystem.

[5] ESC Pocket Guidelines. Diagnose und Management von Synkopen, Version 2018, S. 58, Abbildung 17.

Erkrankungen, die fälschlich als Synkope diagnostiziert werden können

Erkrankung	Charakteristische Merkmale zur Unterscheidung von Synkope
Generalisierte Anfälle	Zur Differenzierung Synkope/Epilepsie wird auf die Leitlinie Diagnose und Management von Synkopen, Kapitel 27* verwiesen.
Komplex-fokale Anfälle, Absence-Epilepsie	Keine Stürze, Patient aber nicht ansprechbar, anschließend Amnesie.
PPS oder „Pseudokoma“	Dauer des scheinbaren LOC viele Minuten bis Stunden, sehr häufig, bis zu mehrmals täglich.
Stürze ohne TLOC	Patient immer ansprechbar, keine Amnesie.
Kataplexie	Stürze mit schlaffer Lähmung, Patient nicht ansprechbar, aber keine anschließende Amnesie.
Intrazerebrale oder Subarachnoidalblutung	Eher zunehmende Bewusstseinsstörung als ein plötzlicher Verlust. Geht mit schweren Kopfschmerzen und anderen neurologischen Symptomen einher.
Vertebrobasiläre TIA	Geht immer mit fokalen neurologischen Symptomen einher, meist kein LOC; wenn Bewusstseinsverlust, dann meist länger als bei TLOC.
Carotis-TIA	Praktisch kein Bewusstseinsverlust bei Carotis-TIA, jedoch ausgeprägte fokale neurologische Symptome.
Subclavian-Steal-Syndrom	Geht mit fokalen neurologischen Symptomen einher.
Stoffwechselerkrankungen wie Hypoglykämie, Hypoxie, Hyperventilation mit Hypokapnie	Von wesentlich längerer Dauer als TLOC, eher Bewusstseinsstörung statt -verlust.
Intoxikation	Von wesentlich längerer Dauer als TLOC, eher Bewusstseinsstörung statt -verlust.
Herzstillstand	LOC, aber keine spontane Erholung.
Koma	Wesentlich längere Dauer als TLOC.

© ESC 2018

LOC = Bewusstseinsverlust; PPS = psychogene Pseudosynkope; TIA = transitorische ischämische Attacke; TLOC = vorübergehender Bewusstseinsverlust

* Siehe [5] S. 55 ff.

Klinische Merkmale, die bei der initialen Abklärung eine Diagnose nahelegen

Reflexsynkope

- › lange Anamnese rezidivierender Synkopen, insbesondere bei Auftreten unter 40 Jahren
- › nach einem unerfreulichen Anblick, Geräusch, Geruch oder Schmerz
- › langes Stehen
- › während einer Mahlzeit
- › in einem überfüllten oder überhitzten Raum
- › autonome Aktivierung vor der Synkope: Blässe, Schwitzen und/oder Übelkeit/Erbrechen
- › bei Kopfdrehen oder Druck auf den Carotissinus (etwa durch Tumoren, Rasieren, engen Kragen)
- › keine Herzerkrankung

Orthostatische Synkope

- › während oder nach Stehen
- › langes Stehen
- › Stehen nach Belastung
- › postprandiale Hypotonie
- › zeitlicher Zusammenhang mit Beginn oder Wechsel der Dosierung vasodepressorischer oder diuretischer Medikamente mit daraus resultierender Hypotonie
- › Vorliegen einer autonomen Neuropathie oder eines M. Parkinson

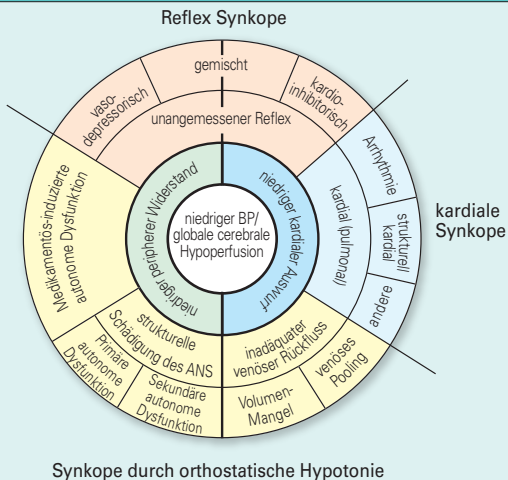
Kardiale Synkope

- › während Belastung oder im Liegen
- › plötzlich einsetzende Palpitationen unmittelbar gefolgt von einer Synkope
- › unerklärlicher plötzlicher Tod in jungen Jahren in der Familienanamnese
- › Vorliegen einer strukturellen Herzerkrankung oder Koronaren Herzerkrankung
- › EKG deutet auf eine arrhythmogene Synkope hin:
 - bifaszikulärer Block (definiert als Linksschenkelblock oder Rechtsschenkelblock kombiniert mit einem linksanterioren oder linksposterioren faszikulären Block)
 - andere intraventrikuläre Leitungsstörungen (QRS-Dauer $\geq 0,12$ s)
 - AV-Block II°, Typ Mobitz 1 (= Wenckebach), und AV-Block I° mit deutlich verlängertem PR-Intervall
 - asymptotische, milde inadäquate Sinusbradykardie (40–50 bpm) oder langsames Vorhofflimmern (40–50 bpm) ohne Einnahme negativ chronotroper Medikamente
 - nicht-anhaltende VT
 - QRS-Komplexe mit Präexzitation
 - verlängerte oder verkürzte QT-Intervalle
 - frühe Repolarisation
 - ST-Streckenhebung mit Typ-1-Morphologie in den Ableitungen V1-V3 (Brugada-Muster)
 - negative T-Wellen in den rechtspräkordialen Ableitungen, Epsilon-Wellen hinweisend auf ARVC
 - Linksventrikuläre Hypertrophie hinweisend auf hypertrophe Kardiomyopathie

ARVC = arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie; AV = atrioventrikulär; bpm = Schläge pro Minute; EKG = Elektrokardiogramm; VT = Kammer tachykardie

[5] ESC Pocket Guidelines. Diagnose und Management von Synkopen, Version 2018, S. 13, Tabelle 3.

Pathophysiologische Grundlage der Synkopen-Klassifikation



© ESC 2018

ANS = autonomes Nervensystem.

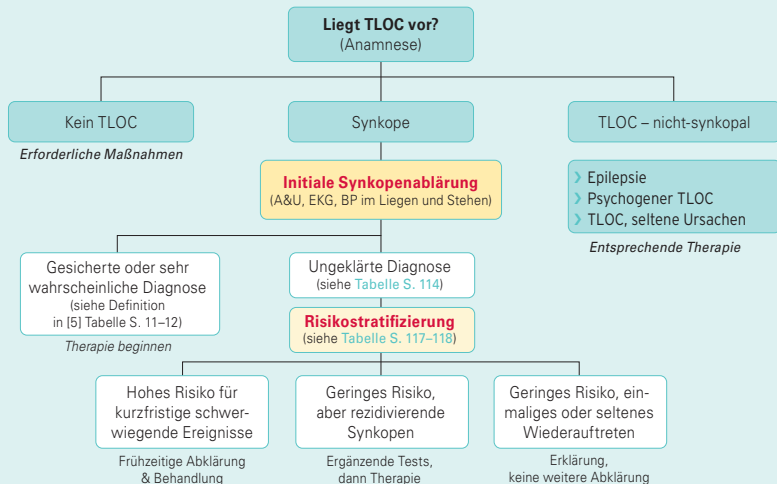
[5] ESC Pocket Guidelines. Diagnose und Management von Synkopen, Version 2018, S. 9, Abbildung 2.

Risikostratifizierung der Synkope

Flussdiagramm für die initiale Abklärung und Risikostratifizierung bei Patienten mit Synkope

Präsentation eines Patienten mit Verdacht auf TLOC

(kann Daten aus Rettungsdienst oder Überweisung umfassen)



A&U = Anamnese und körperl. Untersuchung; BP = Blutdruck; EKG = Elektrokardiogramm; TLOC = vorübergehender Bewusstseinsverlust

Merkmale für ein hohes Risiko (hinweisend auf eine ernste Ursache) und für ein geringes Risiko (hinweisend auf eine benigne Ursache) bei Patienten mit Synkope in der initialen Abklärung in der Notaufnahme

SYNKOPALES EREIGNIS

Geringes Risiko

- geht mit für eine Reflexsynkope typischen Prodromi einher (z. B. Benommenheit, Wärmegefühl, Schwitzen, Übelkeit, Erbrechen)
- nach einem plötzlichen, unerwarteten, unerfreulichen Anblick, Geräusch, Geruch oder Schmerz
- nach längerem Stehen oder in überfüllten, überhitzten Räumen
- während oder nach einer Mahlzeit
- ausgelöst durch Husten, Defäkation oder Miktion
- bei Kopfdrehen oder Druck auf den Carotissinus (etwa durch Tumore, Rasieren, engen Kragen)
- beim Aufstehen aus dem Liegen/Sitzen

Hohes Risiko

Major

- neu einsetzender Thoraxschmerz, Atemnot, Abdominalschmerz oder Kopfschmerz
- Synkope während Belastung oder im Liegen
- plötzlich einsetzende Palpitation unmittelbar gefolgt von einer Synkope

Minor (hohes Risiko nur in Verbindung mit einer strukturellen Herzerkrankung oder auffälligem EKG)

- keine Warnsymptome oder kurze (< 10 Sekunden) Prodromi
- SCD in jungen Jahren in der Familienanamnese
- Synkope im Sitzen

MEDIZINISCHE VORGESCHICHTE

Geringes Risiko

- jahrelang rezidivierende Synkopen mit Merkmalen eines geringen Risikos mit denselben Charakteristika wie die aktuelle Episode
- Fehlen einer strukturellen Herzerkrankung

Hohes Risiko

Major

- schwere strukturelle oder koronare Herzerkrankung (Herzinsuffizienz, niedrige LVEF oder früherer Myokardinfarkt)

EKG = Elektrokardiogramm; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; SCD = plötzlicher Herztod

Merkmale für ein hohes Risiko (hinweisend auf eine ernste Ursache) und für ein geringes Risiko (hinweisend auf eine benigne Ursache) bei Patienten mit Synkope in der initialen Abklärung in der Notaufnahme (Fortsetzung)

KÖRPERLICHE UNTERSUCHUNG

Geringes Risiko

- › normaler Befund

Hohes Risiko

Major

- › unerklärlicher systolischer BP-Wert in der ED von <90 mmHg
- › Hinweis auf gastrointestinale Blutung in der Rektaluntersuchung
- › persistierende Bradykardie (< 40 bpm) im Wachzustand und ohne körperliches Training
- › undiagnostiziertes systolisches Geräusch

EKG^a

Geringes Risiko

- › normales EKG

Hohes Risiko

Major

- › EKG-Veränderungen vereinbar mit akuter Ischämie
- › AV-Block II°, Typ Mobitz 2, oder AV-Block III°
- › Langsames AF (< 40 bpm)
- › Persistierende Sinusbradykardie (< 40 bpm) oder wiederholter sinuatrialer Block oder Sinusarrest von > 3 Sekunden im Wachzustand und ohne körperliches Training
- › Schenkelblock, intraventrikuläre Leitungsstörung, ventrikuläre Hypertrophie oder Q-Zacken vereinbar mit ischämischer Herzkrankheit oder Kardiomyopathie
- › anhaltende und nicht-anhaltende VT
- › Fehlfunktion eines implantierbaren kardialen Gerätes (Schrittmacher oder ICD)
- › ST-Streckenhebung mit Typ-1-Morphologie in den Ableitungen V1-V3 (Brugada-Muster)
- › QTc > 460 ms in wiederholten 12-Kanal-EKGs hinweisend auf LQTS

Minor (hohes Risiko nur, wenn Anamnese für arrhythmogene Synkope spricht)

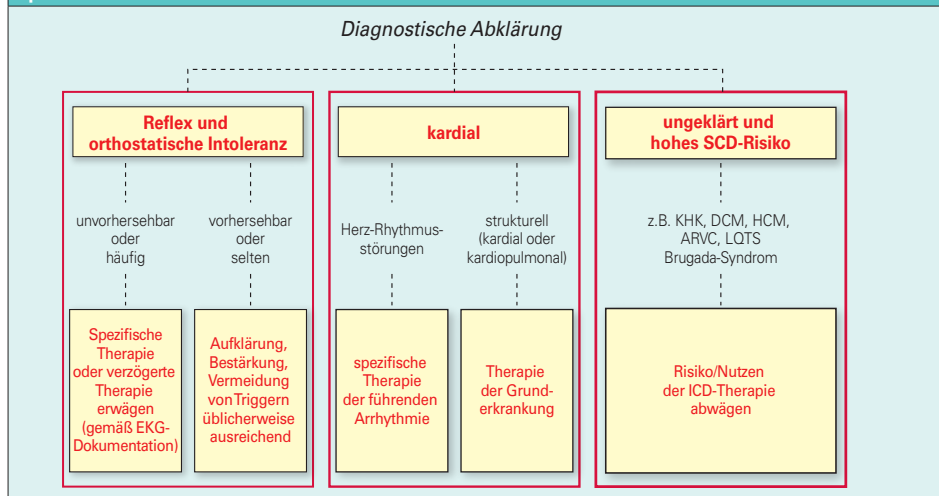
- › AV-Block II°, Typ Mobitz 1 (=Wenckebach), und AV-Block I° mit deutlich verlängertem PR-Intervall
- › asymptomatische unangemessene milde Sinusbradykardie (40-50 bpm) oder langsames AF (40-50 bpm)
- › Paroxysmale SVT oder paroxysmales Vorhofflimmern
- › QRS-Komplex mit Präexzitation
- › verkürztes QTc-Intervall (≤ 340 ms)
- › atypische Brugada-Muster
- › negative T-Wellen in den rechtspräkordialen Ableitungen, Epsilon-Wellen hinweisend auf ARVC

ARVC = arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie; AV = atrioventrikulär; BP = Blutdruck; bpm = Schläge pro Minute; EKG = Elektrokardiogramm; ICD = Implantierbarer Kardioverter/Defibrillator; LQTS = Long-QT-Syndrom; SVT = supraventrikuläre Tachykardie

[5] ESC Pocket Guidelines. Diagnose und Management von Synkopen, Version 2018, S. 15–16, Tabelle 4.

Therapeutische Optionen bei Synkope

Das therapeutische Vorgehen basiert nach Möglichkeit auf Risikostratifizierung und Identifizierung von spezifischen Mechanismen

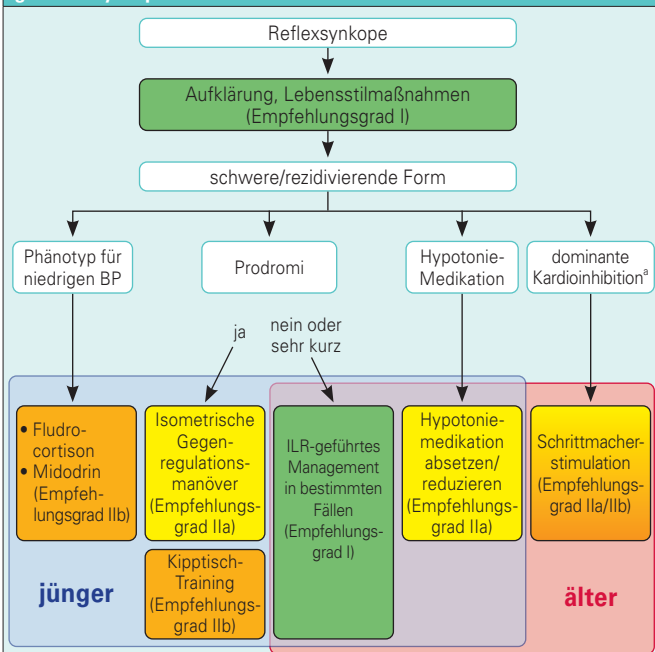


©ESC 2018

ARVC = arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie; DCM = dilatative Kardiomyopathie; EKG = Elektrokardiogramm; HCM = hypertrophe Kardiomyopathie; ICD = implantierbarer Kardioverter/Defibrillator; KHK = koronare Herzerkrankung; LQTS = Long-QT-Syndrom.

[5] ESC Pocket Guidelines. Diagnose und Management von Synkopen, Version 2018, S. 33, Abbildung 8.

Praktischer Entscheidungspfad für das First-line-Management der Reflexsynkope (gemäß Anamnese und Diagnostik) nach Alter, Schweregrad der Synkope und klinischen Formen

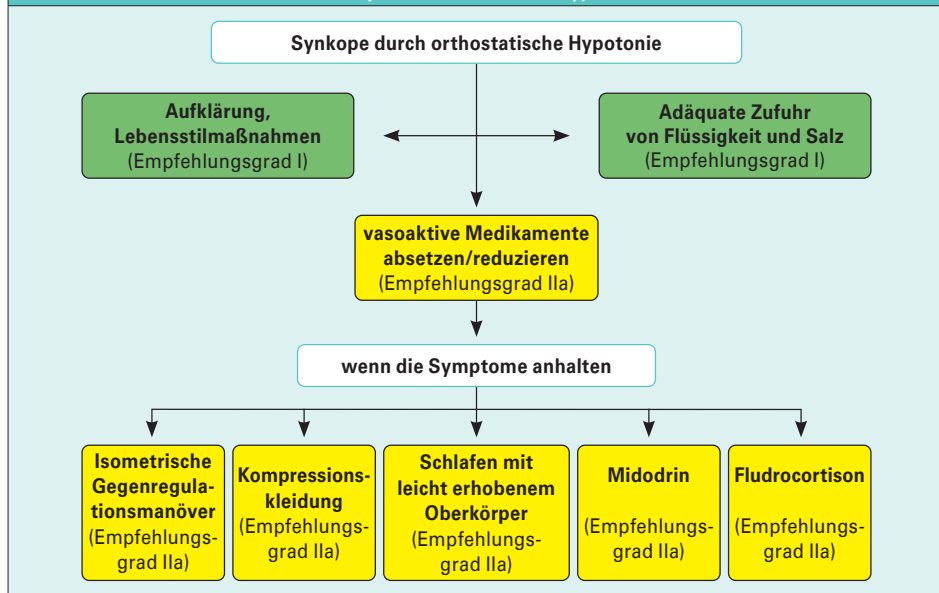


^aspontan oder nacheinander provoziert durch Carotissinus-Massage, Kipptisch-Untersuchung oder ILR.

BP = Blutdruck; ILR = implantierbarer Loop-Rekorder

© ESC 2018

[5] ESC Pocket Guidelines. Diagnose und Management von Synkopen, Version 2018, S. 35, Abbildung 9.

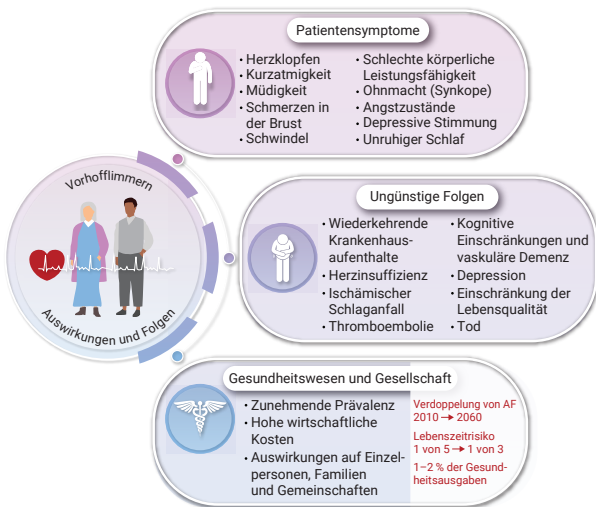


VII. Rhythmusstörungen

a. Vorhofflimmern (AF)

Grundlagen Vorhofflimmern und AF-CARE Ansatz

Auswirkungen und Folgen von Vorhofflimmern

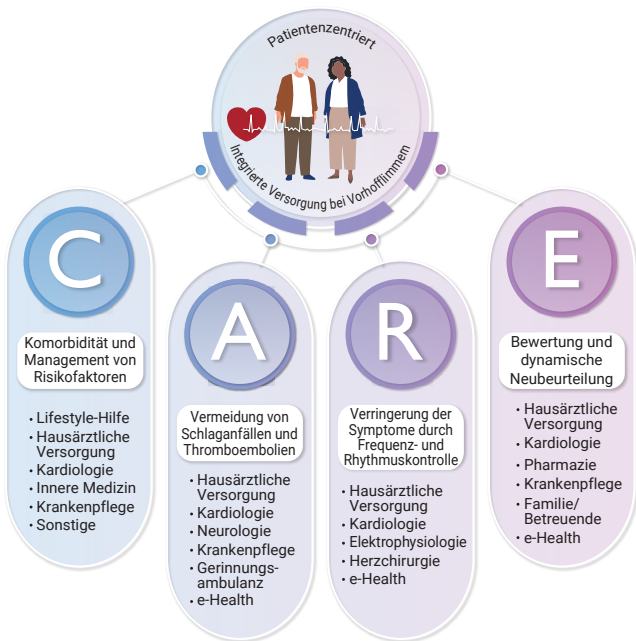


* Für die Versorgungssituation in Deutschland wird auf den DGK-Kommentar zu den Leitlinien der ESC (2024) zum Management von Vorhofflimmern sowie auf die AWMF-S3-Leitlinie Vorhofflimmern verwiesen: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/aktuelle-leitlinien>

[10] ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024, S. 5, Abbildung 1.

Multidisziplinärer AF-CARE-Ansatz

Vorhofflimmern



© ESC

Patientenpfad für AF-CARE



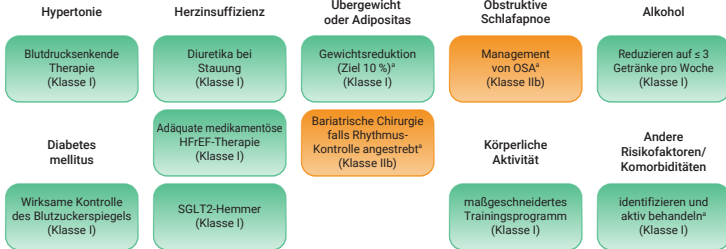
Gleichstellung in der Gesundheitsversorgung (Geschlecht, ethnische Zugehörigkeit, sozioökonomische Faktoren) (Klasse I)

Aufklärung von Patienten, Angehörigen und medizinischem Fachpersonal (Klasse I)

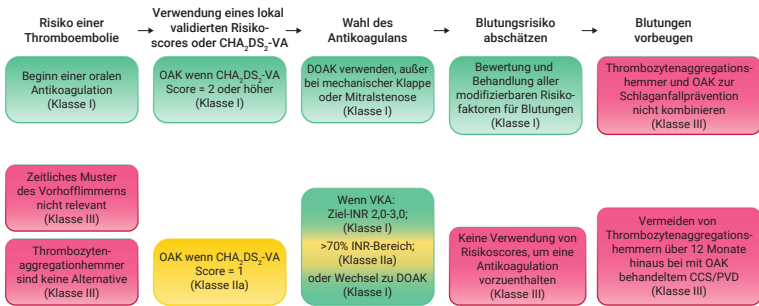
Patientenzentriertes AF-Management mit einem multidisziplinären Ansatz (Klasse IIa)



Komorbiditäten- und Risikofaktorenmanagement



Vermeidung von Schlaganfällen und Thromboembolien



Verringerung der Symptome durch Frequenz- und Rhythmus-Kontrolle

Siehe Patientenpfade für:

Erstdiagnose AF

Paroxysmales AF

Persistierendes AF

Permanentes AF

Bedenken Sie:

Medikamente zur Frequenz-Kontrolle

Kardioversion

Antiarrhythmika

Katheterablation

Endoskopische/hybride Ablation

Chirurgische Ablation

Ablate and pace



Bewertung und dynamische Neueinschätzung

Neubewertung bei AF-Episoden oder Nicht-AF-assoziierten Patientenvorstellungen

Regelmäßige Neubewertung: 6 Monate nach der Vorstellung und dann mindestens jährlich oder je nach klinischem Bedarf

EKG, Blutuntersuchung, kardiale Bildgebung, ambulant EKG, sonstige Bildgebung nach Bedarf

Bewertung neuer und bestehender Risikofaktoren und Komorbiditäten (Klasse I)

Stratifizieren des Risikos für Schlaganfall und Thromboembolie (Klasse I)

Überprüfung der Auswirkungen der AF-Symptome vor und nach der Behandlung (Klasse I)

Bewertung und Management modifizierbarer Blutungsrisikofaktoren (Klasse I)

OAK trotz Rhythmus-Kontrolle fortsetzen, wenn Risiko für Thromboembolien besteht (Klasse I)

AF = Vorhofflimmern; CCS = chronisches Koronarsyndrom; DOAK = direktes orales Antikoagulans; EKG = Elektrokardiogramm; HFrEF = Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion; OAK = orales Antikoagulans; OSA = obstruktive Schlafapnoe; PVD = periphere Gefäßerkrankung (peripheral vascular disease); SGLT2 = Natrium-Glucose-Cotransporter 2; VKA = Vitamin-K-Antagonist.

[10] ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024, S. 11, Abbildung 3.

Definition und Klassifizierung Vorhofflimmern

Klinisches Vorhofflimmern ist definiert als symptomatisches oder asymptomatisches Vorhofflimmern, das eindeutig durch ein EKG (12-Kanal-EKG oder andere EKG-Geräte) dokumentiert ist. Dies sollte den AF-CARE-Pfad und weitere Risikostratifizierung auslösen. Bis pathologiebasierte Klassifizierungen validiert sind, kann die Verwendung des zeitlichen Musters von Vorhofflimmern für das Management hilfreich sein. Einige Patienten können diese Kategorien durchlaufen, während andere aufgrund ihres individuellen klinischen Zustands eine regelmäßige Neuklassifizierung benötigen.

Klassifizierung von klinischem Vorhofflimmern

Zeitliches Muster	Definition
Erstdiagnose Vorhofflimmern	Vorhofflimmern, das zuvor nicht diagnostiziert wurde, unabhängig von Symptomstatus, zeitlichem Muster oder Dauer.
Paroxysmales Vorhofflimmern	Vorhofflimmern, das innerhalb von 7 Tagen spontan oder mit Hilfe eines Eingriffs beendet wird. Die meisten selbst terminierenden paroxysmalen Episoden dauern < 48 Stunden.
Persistierendes Vorhofflimmern	Vorhofflimmern, das nicht von selbst aufhört. Viele Interventionsstudien haben 7 Tage als Grenzwert für die Definition von persistierendem Vorhofflimmern verwendet. Lang anhaltendes persistierendes Vorhofflimmern ist definiert als kontinuierliches Vorhofflimmern von mindestens 12 Monaten Dauer, bei dem jedoch die Rhythmus-Kontrolle bei ausgewählten Patienten immer noch eine Behandlungsoption darstellt.
Permanentes Vorhofflimmern	Vorhofflimmern, bei dem nach einer gemeinsamen Entscheidung von Patient und Arzt keine weiteren Versuche zur Wiederherstellung des Sinusrhythmus geplant sind.

©ESC

Empfehlung für die Diagnose von Vorhofflimmern

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Es wird empfohlen, die Diagnose eines klinischen Vorhofflimmerns durch ein Elektrokardiogramm (12 Ableitungen, Mehrfach- oder Einzelableitungen) zu bestätigen und eine Risikostratifizierung und -Behandlung einzuleiten.	I	A

©ESC

[10] ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024, S. 12, Tabelle 4.

Komorbiditäten

Das Management von Komorbiditäten und Risikofaktoren ist von zentraler Bedeutung für den Erfolg der Behandlung von Vorhofflimmern und kann ein Fortschreiten und negative Folgen von Vorhofflimmern verhindern.

Management der wichtigsten Komorbiditäten bei Vorhofflimmern



Vorgeschlagenes Vorgehen und Ziele



Integriertes Management	Identifizierung und aktives Management aller Risikofaktoren und Komorbiditäten (Klasse I)
Hypertonie	Blutdruckbehandlung mit dem Ziel 120–129 mmHg/70–79 mmHg bei den meisten Erwachsenen (oder so niedrig wie vernünftigerweise erreichbar) (Klasse I)
Herzversagen	Optimierung mit Diuretika zur Linderung von Stauungen, medikamentöse Therapie bei reduzierter LVEF und SGLT2-Inhibitoren unabhängig von der LVEF (Klasse I)
Diabetes	Wirksame Kontrolle des Blutzuckerspiegels mit Diät/Medikamenten (Klasse I)
Adipositas	Programm zur Gewichtsabnahme bei Übergewicht/Adipositas mit dem Ziel eines Gewichtsverlustes von mindestens 10 % (Klasse I)
Schlafapnoe	Management einer obstruktiven Schlafapnoe zur Minimierung der apnoischen Episoden (Klasse IIb)
Körperliche Aktivität	Individuelles Trainingsprogramm mit dem Ziel regelmäßiger mäßiger/starker körperlicher Aktivität (Klasse I)
Alkoholkonsum	Senkung des Alkoholkonsums auf 3 oder weniger Standardgetränke pro Woche (Klasse I)

LVEF = linksventrikuläre Auswurfraction; SGLT2 = Natrium-Glucose-Cotransporter 2.

©ESC

[10] ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024, S. 13, Abbildung 4.

CHA₂DS₂-VA-Score

Risikoscore für Thromboembolien bei Vorhofflimmern			
CHA ₂ DS ₂ -VA-Komponente		Definition und Kommentare	Punkte
C	Chronische Herzinsuffizienz	Symptome und Anzeichen einer Herzinsuffizienz (unabhängig von der LVEF) oder das Vorhandensein einer asymptomatischen LVEF $\leq 40\%$.	1
H	Hypertonie	Ruheblutdruck $> 140/90$ mmHg zu mindestens zwei Zeitpunkten oder laufende antihypertensive Behandlung.	1
A	Alter 75 Jahre oder älter	Beachten Sie, dass das altersbedingte Risiko ein Kontinuum darstellt.	2
D	Diabetes mellitus	Typ 1 oder Typ 2 gemäß den derzeit anerkannten Kriterien oder Behandlung mit einer glukosesenkenden Therapie.	1
S	Vorheriger Schlaganfall, TIA oder arterielle Thromboembolie	Eine frühere Thromboembolie ist mit einem stark erhöhten Risiko eines erneuten Auftretens verbunden.	2
V	Gefäßkrankheiten	Koronare Herzkrankheit, einschließlich früherer Myokardinfarkte, Angina pectoris, koronare Revaskularisationen oder Nachweis in der Bildgebung ODER Periphere Gefäßerkrankung, einschließlich: Claudicatio intermittens, frühere Revaskularisierung, Intervention an der Bauchaorta oder komplexe Aortenplaques in der Bildgebung.	1
A	Alter 65–74 Jahre	1 Punkt wird für ein Alter zwischen 65 und 74 Jahren vergeben.	1

©ESC

[10] ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024, S. 16-17, Tabelle 5.

Schlaganfallvorsorge bei Vorhofflimmern inklusive DOAK Handhabung

Empfehlungen zur Bewertung und Behandlung des Thromboembolierisikos

Empfehlungen	Klasse	Evidenz-grad
Eine orale Antikoagulation wird bei Patienten mit klinischem Vorhofflimmern und erhöhtem Thromboembolierisiko empfohlen, um ischämische Schlaganfälle und Thromboembolien zu verhindern.	I	A
Ein CHA ₂ DS ₂ -VA-Score von 2 oder höher wird als Indikator für ein erhöhtes Thromboembolierisiko für die Entscheidung über die Einleitung einer oralen Antikoagulation empfohlen.	I	C
Eine orale Antikoagulation wird bei allen Patienten mit Vorhofflimmern und hypertropher Kardiomyopathie oder kardialer Amyloidose empfohlen, unabhängig vom CHA ₂ DS ₂ -VA-Score, um ischämische Schlaganfälle und Thromboembolien zu verhindern.	I	B
Es wird empfohlen, das Thromboembolierisiko bei Patienten mit Vorhofflimmern in regelmäßigen Abständen individuell neu zu bewerten, um sicherzustellen, dass die Antikoagulation bei den geeigneten Patienten begonnen wird.	I	B
Ein CHA ₂ DS ₂ -VA-Score von 1 sollte als Indikator für ein erhöhtes Thromboembolierisiko bei der Entscheidung über die Einleitung einer oralen Antikoagulation erwogen werden.	IIa	C
Eine DOAK-Therapie kann bei Patienten mit asymptomatischem, Device-detektiertem subklinischem Vorhofflimmern und erhöhtem Thromboembolierisiko erwogen werden, um ischämischen Schlaganfällen und Thromboembolien vorzubeugen, wobei Patienten mit hohem Blutungsrisiko ausgeschlossen werden.	IIb	B
Eine Thrombozytenaggregationshemmer-Therapie wird bei Patienten mit Vorhofflimmern nicht als Alternative zur Antikoagulation empfohlen, um ischämische Schlaganfälle und Thromboembolien zu verhindern.	III	A

©ESC

Empfehlungen zur Bewertung und Behandlung des Thromboembolierisikos (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Es wird nicht empfohlen, das zeitliche Muster des klinischen Vorhofflimmerns (paroxysmales, persistierendes oder permanentes Vorhofflimmern) zur Bestimmung der Notwendigkeit einer oralen Antikoagulation heranzuziehen.	III	B

©ESC

[10] ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024, S. 17–18, Empfehlungen.

Welches orale Antikoagulans ist zu verwenden?

Den meisten Patienten mit Vorhofflimmern sollte ein DOAK (Apixaban, Dabigatran, Edoxaban oder Rivaroxaban) angeboten werden. Diese sind VKA (wie Warfarin) vorzuziehen, da sie das Risiko von Thromboembolien, intrakraniellen Blutungen und Todesfällen senken. DOAK sollten nicht bei Patienten mit mechanischen Herzklappen oder mittelschwerer bis schwerer Mitralklappenstenose eingesetzt werden. Es soll die Standarddosis von DOAK verwendet werden, es sei denn, der Patient erfüllt bestimmte Kriterien für eine Dosisreduktion (**Tabelle S. 131**). Bei VKA sollte der INR-Wert bei den meisten Patienten zwischen 2,0 und 3,0 gehalten werden und in > 70 % der Zeit im therapeutischen Bereich liegen. Eine Umstellung von VKA auf DOAK bei infrage kommenden Patienten erfolgt, wenn der Patient dies wünscht, Bedenken hinsichtlich intrakranieller Blutungen bestehen oder die INR schlecht eingestellt ist.

Empfohlene Dosen für DOAK

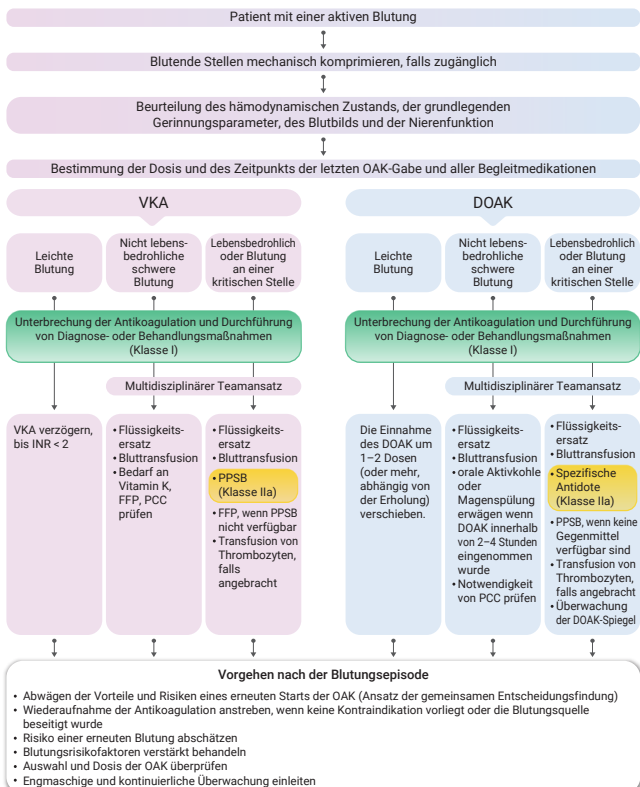
DOAK	Standard-Volldosis	Kriterien für die Dosisreduzierung	Reduzierte Dosis nur bei Erfüllung der Kriterien
Apixaban	5 mg 2x tgl.	Zwei von drei sind für eine Dosisreduzierung erforderlich: (1) Alter ≥ 80 Jahre (2) Körpergewicht ≤ 60 kg (3) Serumkreatinin $\geq 133 \mu\text{mol/l}^*$	2,5 mg 2x tgl.
Dabigatran	150 mg 2x tgl.	Falls eines zutreffend ist, wird eine Dosisreduzierung gegebenenfalls auf individueller Basis geprüft: (1) Alter 75–80 Jahre (2) mäßige Nierenschädigung (Kreatinin-Clearance 30–50 ml/min) (3) Patienten mit Gastritis, Ösophagitis oder gastroösophagealem Reflux (4) Patienten mit erhöhtem Blutungsrisiko	110 mg 2x tgl.
Edoxaban	60 mg 1x tgl.	Dosisreduzierung, falls eines zutreffend: (1) mäßige oder schwere Nierenschädigung (Kreatinin-Clearance 15–50 ml/min) (2) Körpergewicht ≤ 60 kg (3) gleichzeitige Anwendung von Ciclosporin, Dronedaron, Erythromycin oder Ketoconazol	30 mg 1x tgl.
Rivaroxaban	20 mg 1x tgl.	Kreatinin-Clearance 15–49 ml/min	15 mg 1x tgl.

* Dies entspricht einem Serumkreatinin $\geq 1,5$ mg/dl.

[10] ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024, S. 20, Tabelle 6.

© ESC

Management von Blutungen im Zusammenhang mit OAK



DOAK = direktes orales Antikoagulans; FFP = gefrorenes Frischplasma; INR = internationale normalisierte Ratio; OAK = orales Antikoagulans; PPST = Prothrombinkomplekonzentrat; VKA = Vitamin-K-Antagonist.

Empfehlungen für den Verschluss des linken Vorhofohrs		
Empfehlungen	Klasse	Evidenz-grad
Der chirurgische Verschluss des linken Vorhofohrs zur Vorbeugung von ischämischen Schlaganfällen und Thromboembolien wird als Ergänzung zu einer oralen Antikoagulation bei Patienten mit Vorhofflimmern empfohlen, die sich einem herzchirurgischen Eingriff unterziehen.	I	B
Bei Patienten mit Vorhofflimmern, die sich einer endoskopischen oder hybriden Vorhofflimmer-Ablation unterziehen, sollte der chirurgische Verschluss des linken Vorhofohrs als Ergänzung zur oralen Antikoagulation erwogen werden, um ischämische Schlaganfälle und Thromboembolien zu verhindern.	IIa	C
Der perkutane Verschluss des linken Vorhofohrs kann bei Patienten mit Vorhofflimmern und Kontraindikationen für eine Langzeitbehandlung mit Antikoagulanzen erwogen werden, um ischämische Schlaganfälle und Thromboembolien zu verhindern.	IIb	C
Bei Patienten mit Vorhofflimmern und Kontraindikationen für eine Langzeitbehandlung mit Antikoagulanzen kann zur Vorbeugung von ischämischen Schlaganfällen und Thromboembolien ein eigenständiger endoskopischer chirurgischer Verschluss des linken Vorhofohrs erwogen werden.	IIb	C

©ESC

[10] ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024, S. 27, Empfehlungen.

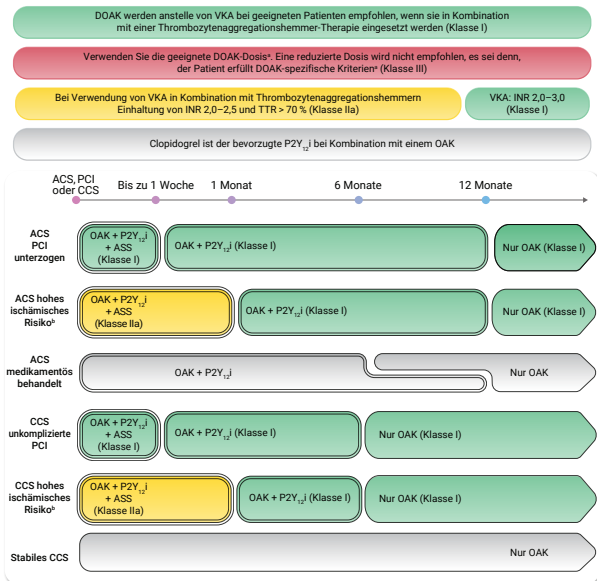
Verringerung der Symptome durch Frequenz- und Rhythmus-Kontrolle

Obwohl die [C]-, [A]- und [E]-Grundsätze von AF-CARE für alle Patienten mit Vorhofflimmern gelten, hängen die Strategien zur Frequenz- und Rhythmus-Kontrolle [R] zur Verringerung der Symptome und in einigen Fällen zur Verbesserung der Prognose von der Klassifizierung des Vorhofflimmerns*.

*Zur Klassifizierung siehe: [10] ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024, S. 28-33, Abbildungen 8 bis 11.

Antithrombotische Therapie bei Vorhofflimmern

Antithrombotische Therapie bei Patienten mit Vorhofflimmern und akutem oder chronischem Koronarsyndrom

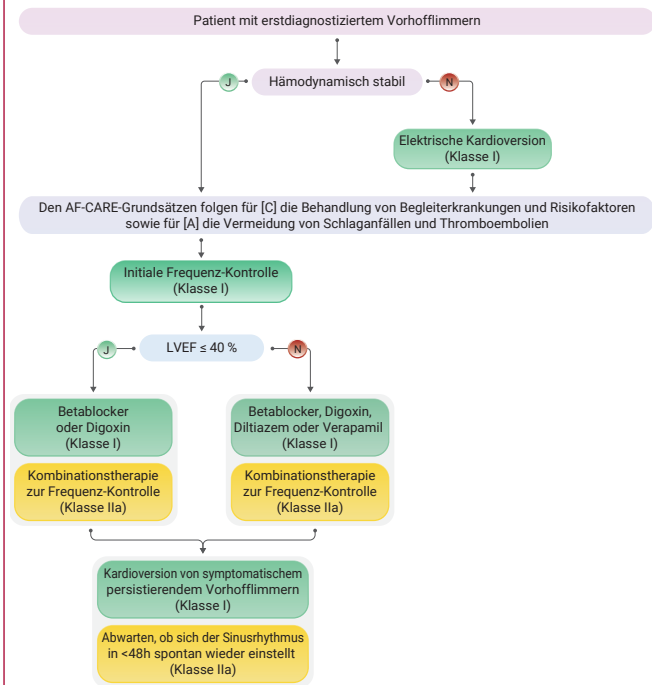


ACS = akutes Koronarsyndrom; ASS = Acetylsalicylsäure; CCS = chronisches Koronarsyndrom; DOAK = direktes orales Antikoagulans; INR = internationale normalisierte Ratio; OAK = orales Antikoagulans; P2Y₁₂-i = P2Y₁₂-Rezeptorantagonist (Clopidogrel, Prasugrel, Ticagrelor); PCI = perkutane Koronarintervention; TTR = Zeit(anteil) im therapeutisch wirksamen Bereich; VKA = Vitamin-K-Antagonist. Das Flussdiagramm gilt für Patienten mit einer Indikation für eine orale Antikoagulation.

^a Es sollte die volle Standarddosis von DOAK verwendet werden, es sei denn, der Patient erfüllt die Kriterien für eine Dosisreduktion (Tabelle S. 131). Wird Rivaroxaban oder Dabigatran als DOAK verwendet und überwiegen die Bedenken hinsichtlich des Blutungsrisikos gegenüber einer Stentthrombose oder einem ischämischen Schlaganfall, sollte die reduzierte Dosis erwogen werden (15 mg bzw. 110 mg; Klasse IIa). ^b Bei Patienten mit Diabetes mellitus, die sich einer koronaren Stentimplantation unterziehen, kann eine Verlängerung der antithrombotischen Dreifachtherapie um bis zu 3 Monate sinnvoll sein, wenn das Thromboserisiko das Blutungsrisiko überwiegt.

Therapiefade Vorhofflimmern im AF-CARE Ansatz

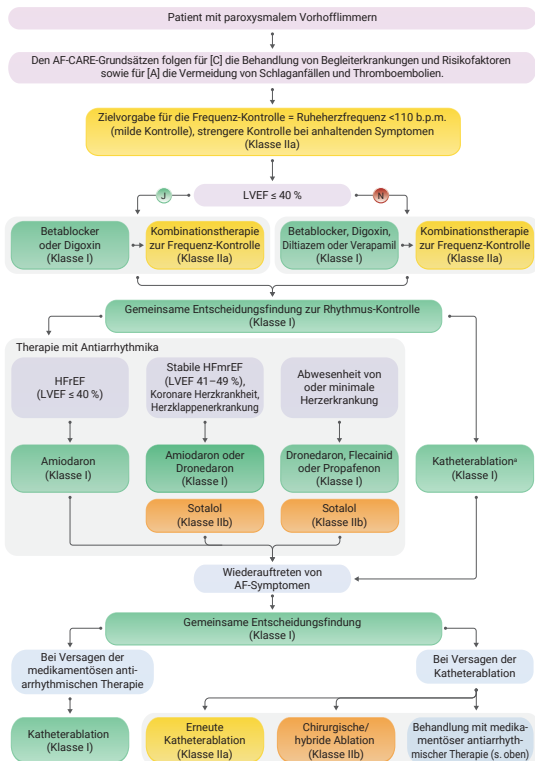
AF-CARE [R]-Pfad für erstdiagnostiziertes Vorhofflimmern



AF = Vorhofflimmern; LVEF = linksventrikuläre Auswurfraction.

© ESC

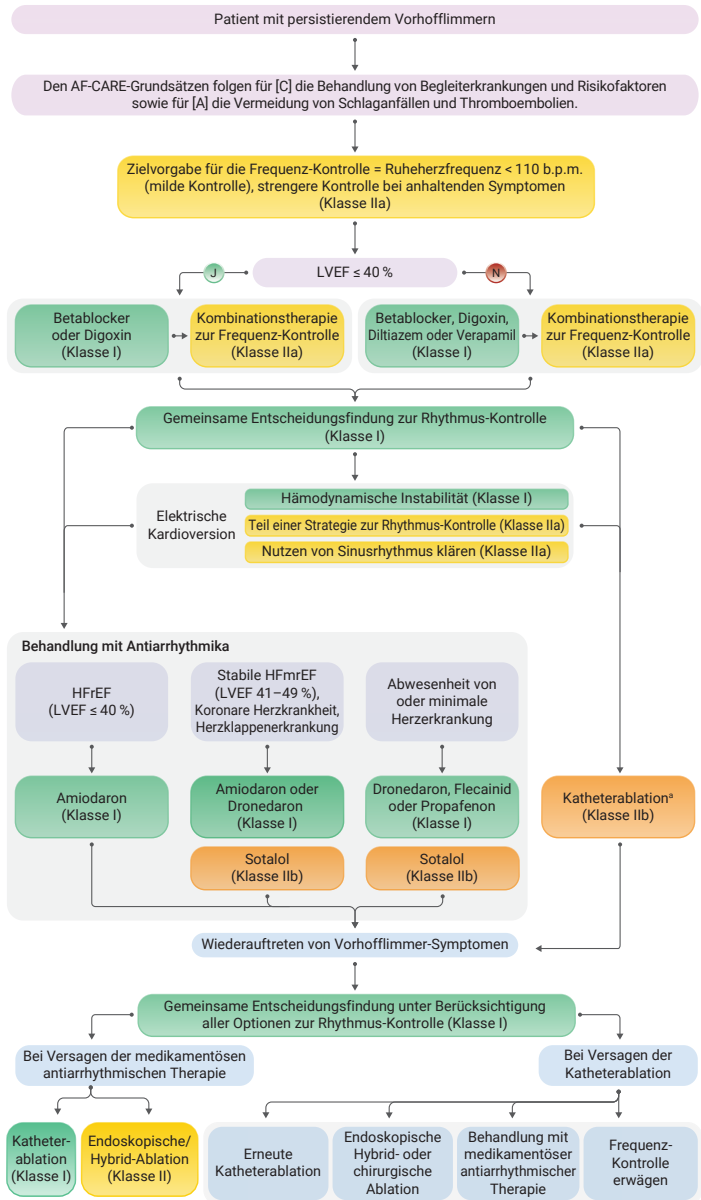
AF-CARE [R]-Pfad für paroxysmales Vorhofflimmern



AF = Vorhofflimmern; b.p.m. = Schläge pro Minute (beats per minute); HFmrEF = Herzinsuffizienz mit mäßiggradig eingeschränkter Ejektionsfraktion; HFrEF = Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion; LVEF = linksventrikuläre Auswurfraction.

* Bei Patienten mit HFrEF: Klasse I, wenn die Wahrscheinlichkeit einer tachykardiebedingten Kardiomyopathie hoch ist, und Klasse IIa bei ausgewählten Patienten zur Verbesserung der Prognose.

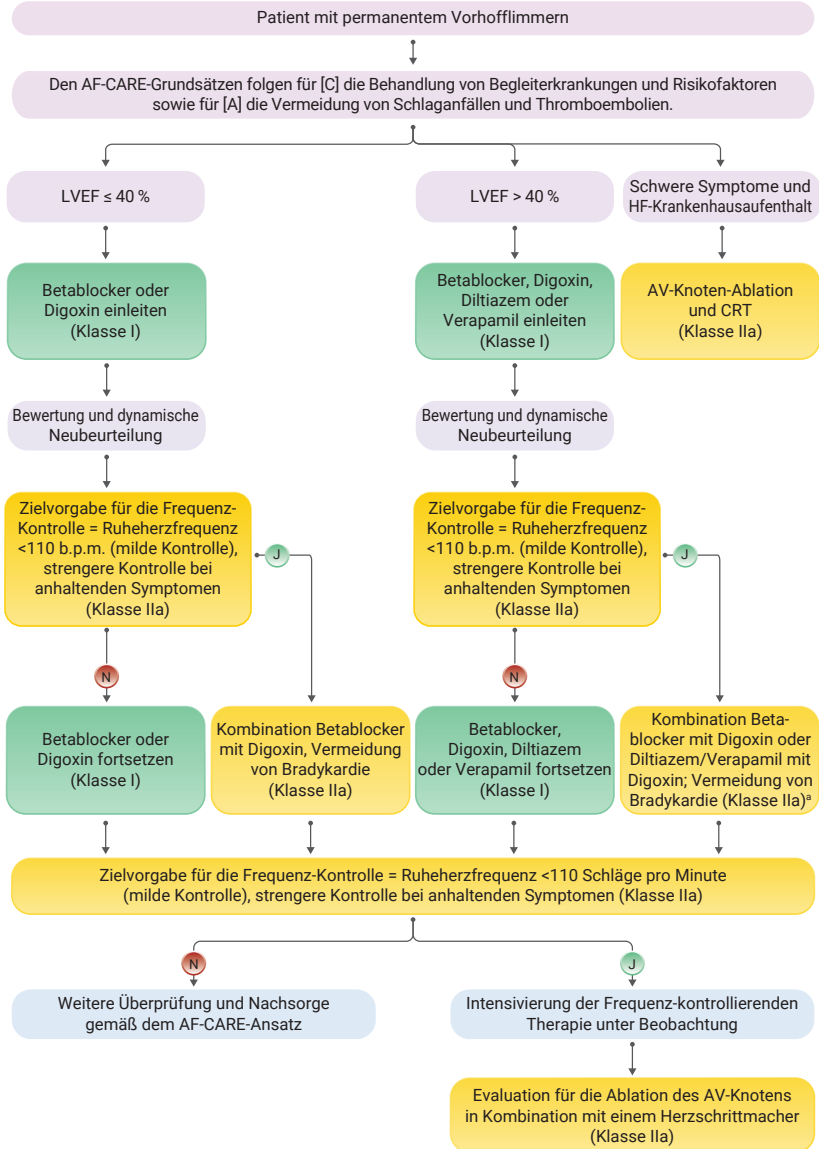
AF-CARE [R]-Pfad für persistierendes Vorhofflimmern



AF = Vorhofflimmern; b.p.m. = Schläge pro Minute; HFmrEF = Herzinsuffizienz mit mäßiggradig eingeschränkter Ejektionsfraktion; HFrEF = Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion; LVEF = linksventrikuläre Auswurf fraktion.

^a Bei Patienten mit HFrEF: Klasse I, wenn die Wahrscheinlichkeit einer tachykardiebedingten Kardiomyopathie hoch ist, und Klasse IIa bei ausgewählten Patienten zur Verbesserung der Prognose.

AF-CARE [R]-Weg bei permanentem Vorhofflimmern



AF = Vorhofflimmern; AV = atrioventrikulär; b.p.m. = Schläge pro Minute; CRT = kardiale Resynchronisationstherapie (cardiac resynchronization therapy); EKG = Elektrokardiogramm; HF = Herzinsuffizienz; LVEF linksventrikuläre Auswurfraction.

Permanentes Vorhofflimmern beschreibt die gemeinsame Entscheidung von Patient und Arzt, dass keine weiteren Versuche zur Wiederherstellung des Sinusrhythmus geplant sind. *Beachten Sie, dass die Kombination von Betablockern mit Diltiazem oder Verapamil nur auf Anraten eines Facharztes eingesetzt und durch ein ambulantes EKG auf Bradykardie überwacht werden sollte.

Management der Herzfrequenz bei Patienten mit Vorhofflimmern

Verwenden Sie Betablocker (für Patienten mit beliebiger Ejektionsfraktion), Digoxin (beliebige Ejektionsfraktion) oder Diltiazem/Verapamil (LVEF > 40 %) als Initialtherapie in der Akutsituation, als Zusatztherapie zur Rhythmus-Kontrolle oder als alleinige Behandlungsstrategie zur Kontrolle der Herzfrequenz und der Symptome:

Medikamente zur Frequenz-Kontrolle		
Medikament	Intravenös	Oral
Betablocker		
Metoprolol-tartrat	2,5–5 mg Bolus über 2 Minuten; bis zu 15 mg maximale kumulative Dosis	25–100 mg 2x tgl.
Metoprolol XL (Succinat)	k.A.	50–200 mg 1x tgl.
Bisoprolol	k.A.	1,25–20 mg 1x tgl.
Atenolol	k.A.	25–100 mg 1x tgl.
Esmolol	500 µg/kg i.v. Bolus über 1 Minute; gefolgt von 50–300 µg/kg/min	k.A.
Landiolol	Optionale Anfangsdosis von 100 µg/kg i.v. Bolus über 1 Minute, gefolgt von 10–40 µg/kg/min. Bei kritisch kranken Patienten (Herzinsuffizienz, septischer Schock) mit 1–10 µg/kg/min beginnen und je nach Reaktion titrieren.	k.A.
Nebivolol	k.A.	2,5–10 mg 1x tgl.
Carvedilol	k.A.	3,125–50 mg 2x tgl.
Digitalisglykoside		
Digoxin	0,5 mg i.v. Bolus (0,75–1,5 mg über 24 Stunden in geteilten Dosen)	0,0625–0,25 mg 1x tgl.
Digitoxin*	0,4–0,6 mg	0,05–0,1 mg 1x tgl.
Nicht-Dihydropyridin-Calciumantagonisten		
Verapamil	2,5–10 mg i.v. Bolus über 5 Minuten	40 mg 2x tgl. bis 480 mg (mit verlängerter Wirkstofffreisetzung) 1x tgl.
Diltiazem	0,25 mg/kg i.v. Bolus über 5 Minuten, dann 5–15 mg/h	60 mg 3x tgl. bis 360 mg (mit verlängerter Wirkstofffreisetzung) 1x tgl.

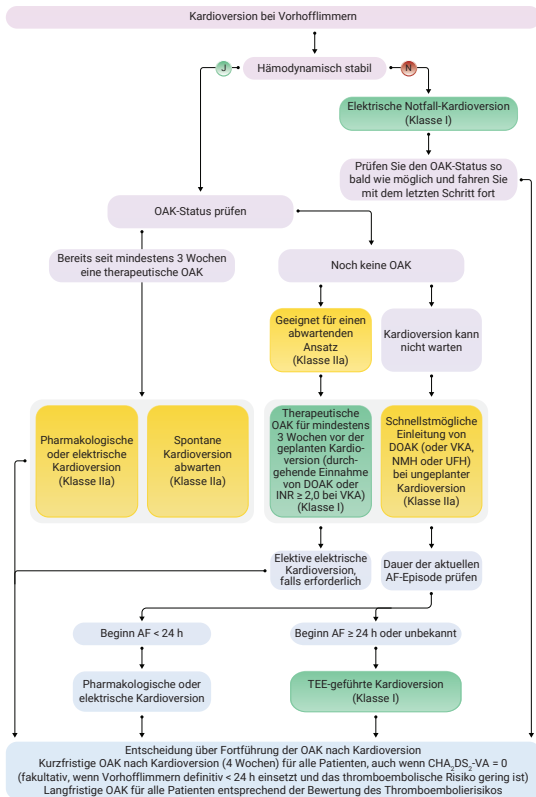
k.A. = keine Angabe.

* DGK-Stellungnahme zum Digitoxin-Lieferengpass:

https://leitlinien.dgk.org/files/2022_stellungnahme_lieferengpass_digitoxin.pdf

[10] ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024, S. 34, Tabelle 7.

Ansätze für die Kardioversion bei Patienten mit Vorhofflimmern

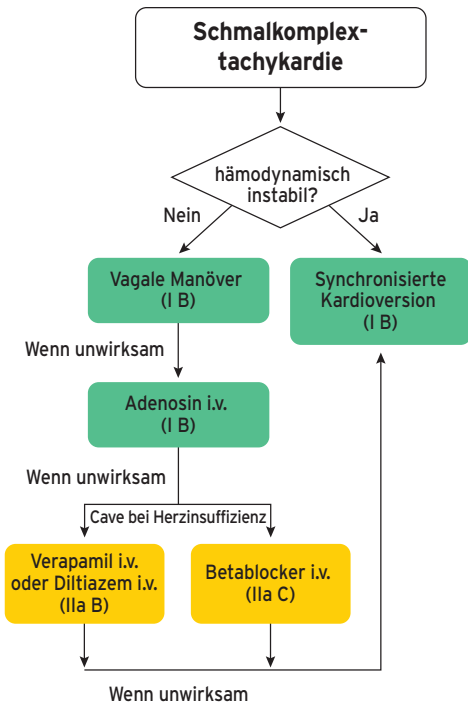


AF = Vorhofflimmern; DOAK = direktes orales Antikoagulans; h = Stunde; NMH = niedermolekulares Heparin; OAK = orales Antikoagulans; TEE = transösophageale Echokardiographie; UFH = unfractioniertes Heparin; VKA = Vitamin-K-Antagonist.

b. Andere supraventrikuläre und ventrikuläre Tachykardien (2019)

Therapie Schmalcomplex-, Breitcomplex-, Vorhof- und Sinus-tachykardien inklusive Vorhofflattern, AVNRT und AVRT

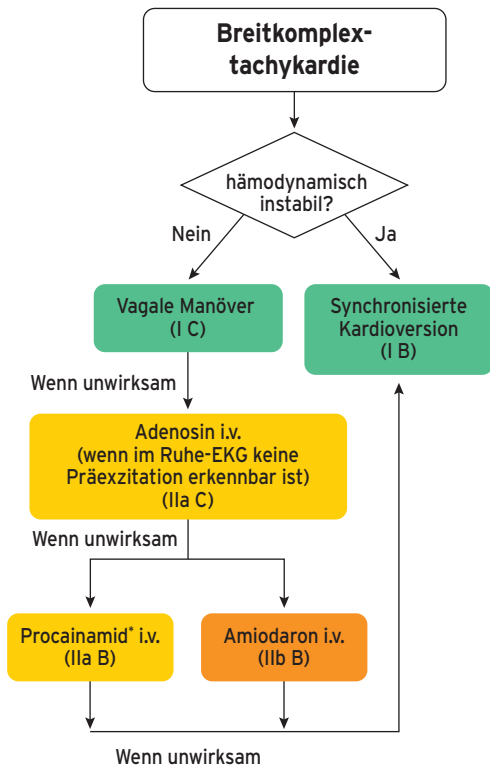
Akutbehandlung einer Schmalcomplextachykardie ohne gesicherte Diagnose



AVNRT = AV-Knoten-Reentrytachykardie; AVRT = atrioventrikuläre Reentrytachykardie; i.v. = intravenös

[8] ESC Pocket Guidelines. Supraventrikuläre Tachykardien, Version 2019, S. 18, Abbildung 3.

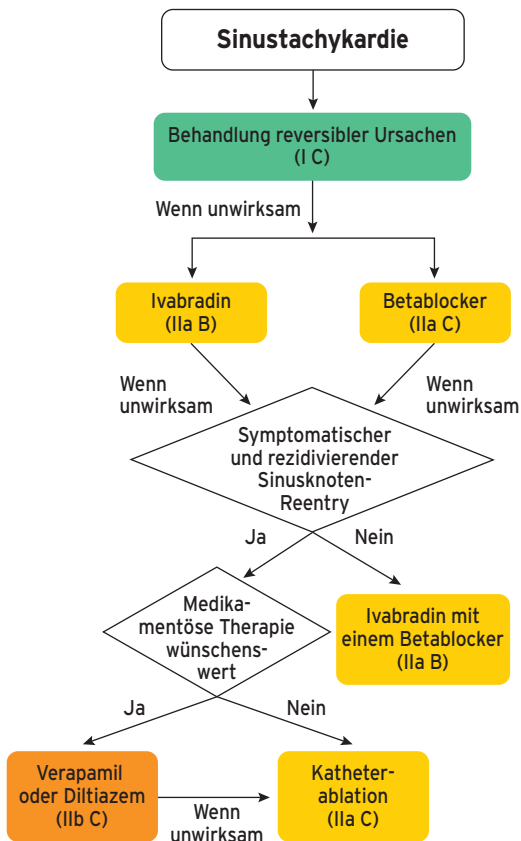
Akutbehandlung einer Breitenkomplextachykardie ohne gesicherte Diagnose



i.v. = intravenös

* Procainamid ist in Deutschland nicht verfügbar.

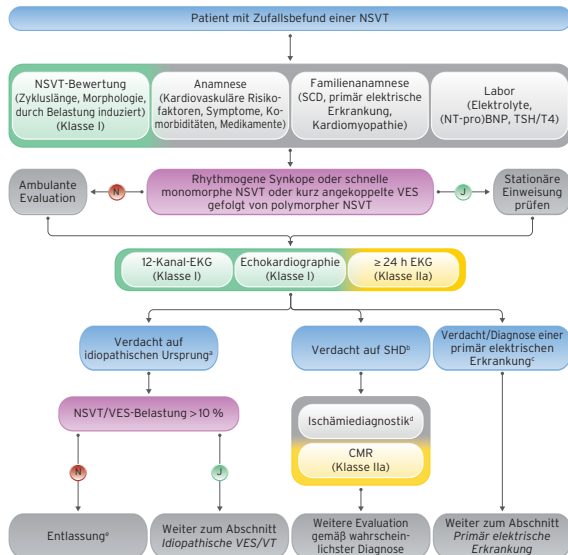
Therapie von Sinustachykardien



[8] ESC Pocket Guidelines. Supraventrikuläre Tachykardien, Version 2019, S. 24, Abbildung 5.

Asymptomatische, nicht-anhaltende ventrikuläre Tachykardie

Patienten mit Zufallsbefund einer nicht-anhaltenden ventrikulären Tachykardie (NSVT)



CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; EKG = Elektrokardiogramm; J = Ja; KHK = koronare Herzerkrankung; N = Nein; NSVT = nicht-anhaltende ventrikuläre Tachykardie; (NT-pro)BNP = N-terminales pro-brain natriuretisches Peptid; SCD = plötzlicher Herztod; SHD = strukturelle Herzerkrankung; VES = ventrikuläre Extrasystole.

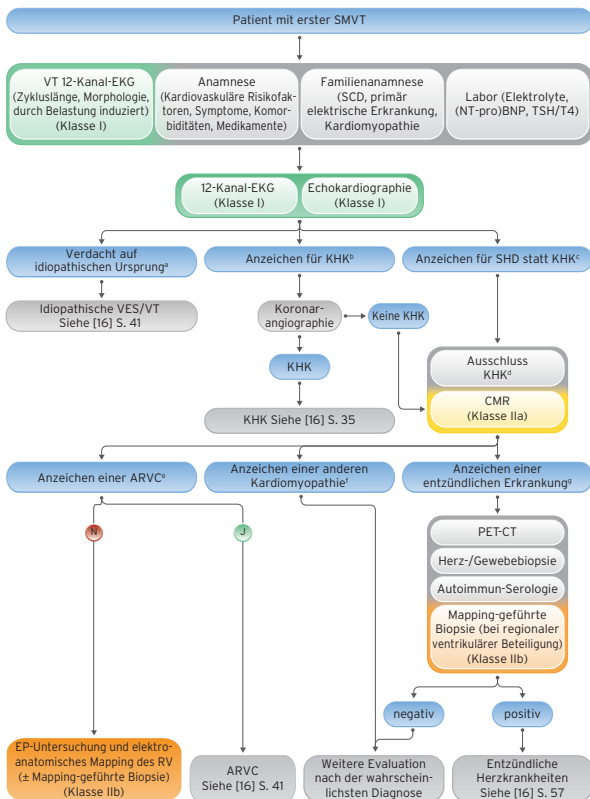
^aEKG-Morphologie, die auf einen RVOT oder faszikulären Ursprung hindeutet, negative Familienanamnese, normales 12-Kanal-EKG und Echokardiogramm. ^bz.B. atrioventrikuläre Leitungsanomalien, Q-Wellen, breiter QRS-Komplex, ST/T-Wellen-Abweichungen, abnorm hohe oder niedrige Spannungen. Ventrikuläre Dysfunktion/Dilatation/Hypertrophie/Wandverdünnung, Wandbewegungsanomalien, multifokale VES/NSVT/zunehmende ventrikuläre Arrhythmie (VA) bei Belastung. ^cz.B. Brugada-Muster, long/short QT, polymorphe/zweiseitige VA bei Belastung.

^dDiagnostischer Test zum Ausschluss einer KHK entsprechend dem Patientenprofil und den Symptomen. ^eBei neuen Symptomen oder Veränderungen des klinischen Zustands des Patienten eine erneute Beurteilung in Betracht ziehen.

©ESC

Anhaltende, monomorphe, ventrikuläre Tachykardie: Diagnosealgorithmus

Patienten mit erster anhaltender monomorpher ventrikulärer Tachykardie (SMVT)



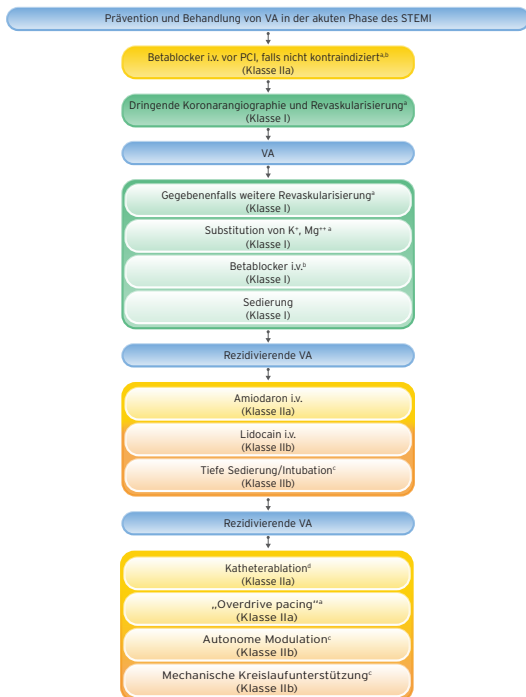
ARVC = arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie; KHK = koronare Herzerkrankung; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; EKG = Elektrokardiogramm; EP = elektrophysiologisch; J = Ja; LV = linksventrikulär/linker Ventrikel; N = Nein; PET-CT = Positronen-Emissions-Tomographie Computertomographie; RV = rechtsventrikulär/rechter Ventrikel; SCD = plötzlicher Herztod; SHD = strukturelle Herzerkrankung; SMVT = anhaltende monomorphe ventrikuläre Tachykardie; VES = ventrikuläre Extrasystole; VT = ventrikuläre Tachykardie.

^aEKG-Morphologie, die auf einen RV-Ausflusstrakt oder faszikulären Ursprung hindeutet, negative Familienanamnese, normales 12-Kanal-EKG und Echokardiogramm. ^b z. B. Q-Wellen, QRS-Fragmentierung, ST/T-Anomalien, Wandbewegungsanomalien in den Koronargebieten.

^c z. B. atrioventrikuläre (AV) Leitungsanomalien, Q-Wellen, breiter QRS-Komplex, T-Wellen-Inversion, abnorm hohe oder niedrige Spannungen. Ventrikuläre Dysfunktion/Dilatation/Hypertrophie/Wandverdünnung/Wandbewegungsanomalien/diffuse Hypokinesie. ^dDiagnostischer Test zum Ausschluss einer KHK je nach Patientenprofil und Symptomen. ^eGemäß den überarbeiteten Task-Force-Kriterien. ^f z. B. AV-Leitungsanomalien, abnorm hohe oder niedrige Spannungen, breiter QRS-Komplex, ST/T-Wellenabweichungen, LV-Dilatation und -Dysfunktion, späte Gadolinium-Anreicherung (LGE) mit nicht-ischämischer Verteilung. ^g z. B. AV-Block, breiter QRS-Komplex, ST/T-Abweichungen, multifokale VES, entzündliche Hyperämie und Ödem, Fibrose, systolische LV- und RV-Dysfunktion, Perikarderguss.

Prävention und Behandlung ventrikulärer Arrhythmien bei STEMI

Prävention und Behandlung von VA bei STEMI



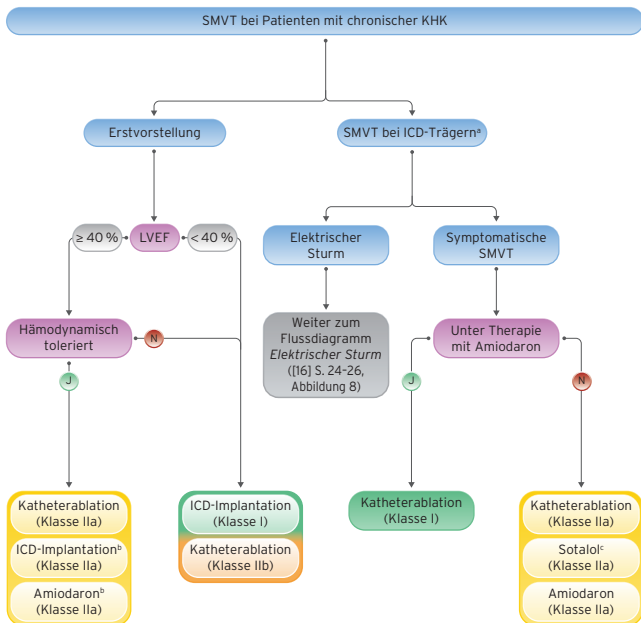
PCI = perkutane Koronarintervention; STEMI = ST-Hebungsinfarkt; VA = ventrikuläre Arrhythmie; VES = ventrikuläre Extrasystole.

^a2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. ^bIntravenöse Betablocker müssen bei Patienten mit Hypotonie, akuter Herzinsuffizienz, AV-Block oder schwerer Bradykardie vermieden werden. ^cFlowchart für die Behandlung des elektrischen Sturms. ^dWenn ähnliche VES rezidivierende polymorphe VA auslösen.

[16] ESC Pocket Guidelines. Ventrikuläre Arrhythmien und Prävention des plötzlichen Herztodes, Version 2022, S. 37, Abbildung 11.

Anhaltende, monomorphe, ventrikuläre Tachykardien bei chronischer KHK: Therapie

Management der anhaltenden monomorphen ventrikulären Tachykardie (SMVT) bei chronischer KHK



ICD = implantierbarer Kardioverter/Defibrillator; J = Ja; KHK = koronare Herzerkrankung; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; N = Nein; SMVT = anhaltende monomorphe ventrikuläre Tachykardie.

^a Anhaltende ventrikuläre Tachykardie in der Monitorzone: Katheterablation in Betracht ziehen.

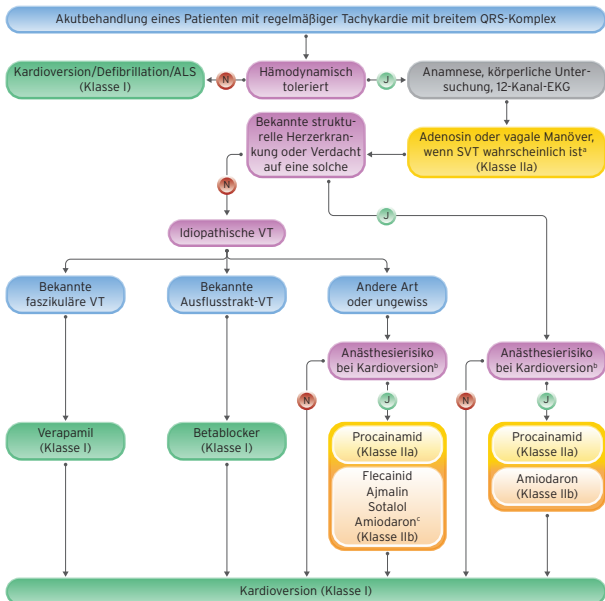
^b Wenn Katheterablation nicht verfügbar, nicht erfolgreich oder vom Patienten nicht gewünscht.

^c Zur Reduzierung von ICD-Schocks.

©ESC

Regelmäßige Tachykardie mit breitem QRS-Komplex: Akutbehandlung

Akutbehandlung einer regelmäßigen Tachykardie mit breitem QRS-Komplex



ALS = advanced life support; EKG = Elektrokardiogramm; J = Ja; N = Nein; SVT = supraventrikuläre Tachykardie; VT = ventrikuläre Tachykardie

^aNeben einer SVT kann Adenosin evtl. auch eine idiopathische VT beenden, was auf eine getriggerte Aktivität als Mechanismus der Arrhythmie hindeutet. ^bDer Nutzen einer Kardioversion sollte gegen die mit der Anästhesie/Sedierung verbundenen Risiken abgewogen werden. ^cAnge-sichts der begrenzten Verfügbarkeit der anderen Antiarrhythmika.

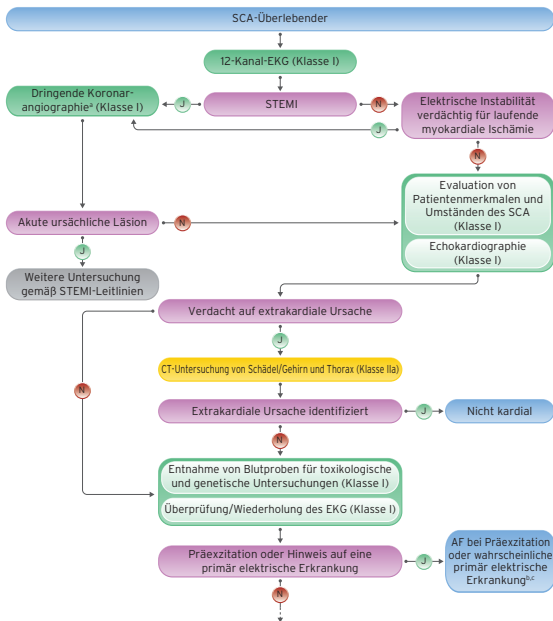


Procainamid ist in Deutschland nicht zugelassen. Ajmalin ist im Einzelfall eine wirksame, verfügbare Alternative. Siehe auch: Eckardt, L., Könemann, H., Bosch, R. et al. Kommentar zu den Leitlinien 2022 der ESC zu ventrikulären Arrhythmien und Prävention des plötzlichen Herztodes. *Kardiologie* 17, 27-38 (2023). <https://doi.org/10.1007/s12181-022-00589-7>

[16] ESC Pocket Guidelines. Ventrikuläre Arrhythmien und Prävention des plötzlichen Herztodes, Version 2022, S. 23, Abbildung 7.

Überlebter plötzlicher Herztod

Diagnostik bei Überlebenden eines plötzlichen Herztillstands (SCA)

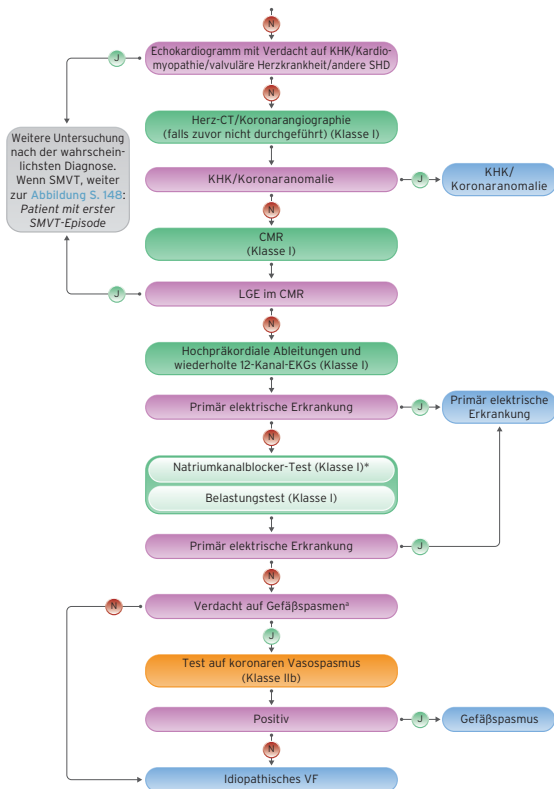


(Fortsetzung nächste Seite)

AF = Vorhofflimmern; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; CT = Computertomographie; EKG = Elektrokardiogramm; J = Ja; KHK = koronare Herzkrankung; LGE = Late Gadolinium Enhancement; N = Nein; SCA = plötzlicher Herztillstand; SHD = strukturelle Herzerkrankung; SMVT = anhaltende monomorphe ventrikuläre Tachykardie; STEMI = ST-Hebungsinfarkt; VF = Kammerflimmern.

^a 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. ^b Ausschluss einer SHD je nach Alter und Merkmalen des Patienten; die QT-Dauer muss einige Tage nach dem Herztillstand erneut bestimmt werden. ^c Je nach Patientenmerkmalen und klinischem Kontext ist eine kardiale CT/Koronarangiographie in Betracht zu ziehen. ^d Die linksventrikuläre Funktion im Echokardiogramm muss einige Tage nach dem Herztillstand erneut bestimmt werden, um ein „stunning“ als Ursache der systolischen Dysfunktion auszuschließen. ^e Bei klinischen Verdacht (typische Symptome und vorübergehende ST-Hebung während der Überwachung) kann ein früherer Test auf koronare Vasospasmen in Betracht gezogen werden.

Diagnostik bei Überlebenden eines plötzlichen Herzstillstands (SCA) (Fortsetzung)



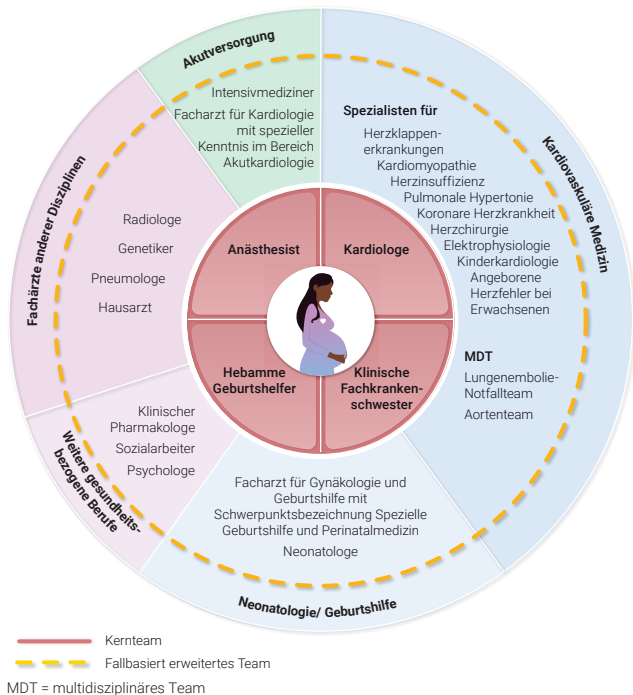
* In Deutschland wird in der Regel ein Ajmalin-Test durchgeführt.

[16] ESC Pocket Guidelines. Ventrikuläre Arrhythmien und Prävention des plötzlichen Herztodes, Version 2022, S. 15–16, Abbildung 4.

VIII. Akute kardiovaskuläre Krankheitsbilder in der Schwangerschaft (2025)

Multidisziplinäres Team

Zusammensetzung des Kernteams und des fallbasiert erweiterten Schwangerschafts-Herz-Teams

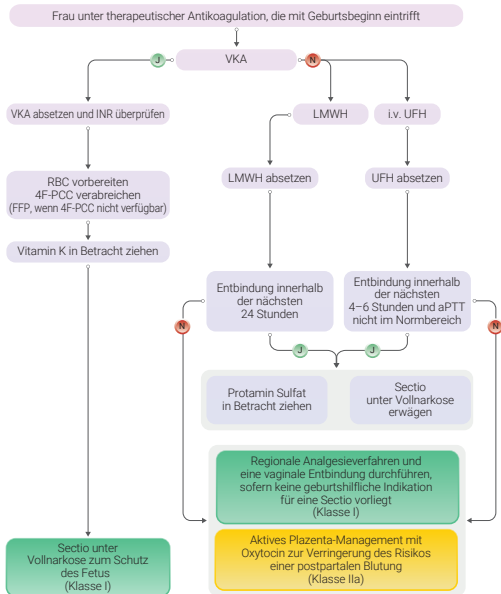


Aus Gründen der Lesbarkeit beziehen sich personenbezogene Bezeichnungen in der Abbildung auf alle Geschlechter.

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Schwangerschaft, Version 2025, S. 9, Abbildung 2.

Dringliche Entbindung unter VKA

Management einer dringlichen Entbindung bei Frauen unter Antikoagulanzen



Nach der Entbindung

Nach der Entbindung sollte die Umstellung von Heparin zurück auf orale Antikoagulanzen in Absprache mit dem Schwangerschafts-Herz-Team bis 7–14 Tage nach der Entbindung verschoben werden, wenn die Wunde geheilt ist. (Klasse I)

Wenn die Katheteranlage für die Periduralanästhesie traumatisch war, mindestens 24 Stunden nach der Entfernung nicht mit der therapeutischen Antikoagulation beginnen.

aPTT = aktivierte partielle Thromboplastinzeit; FFP = Gefrorenes Frischplasma; INR = internationale normalisierte Ratio; i.v. = intravenös; LMWH = niedermolekulares Heparin; 4F-PCC = Vier-Faktor-Prothrombinkomplexkonzentrat; RBC = rote Blutkörperchen; UFH = unfractioniertes Heparin; VKA = Vitamin-K-Antagonist.

Wahl der Medikamente während der Schwangerschaft (links) und während der Stillzeit (rechts)

Aortenerkrankung	
++ Betablocker, Celioprol x ACE-Hemmer, ARB, Atenolol	++ Betablocker, Celioprol x ARB*
Arrhythmien	
++ Adenosin, Metoprolol, Nadolol*, Propranolol, Digoxin, Flecainid ++ Sotalol, Propafenon, Dofetilid* x Amiodaron, Disopyramid*, Dronedaron, Atenolol	++ Adenosin, Metoprolol, Nadolol*, Propranolol, Digoxin, Flecainid ++ Sotalol, Propafenon, Dofetilid*, Chinidin x Amiodaron, Disopyramid*, Dronedaron
Kardiomyopathien (siehe spezifische Indikationen)	
++ Metoprolol, Propranolol, Nadolol*, Flecainid ++ Sotalol x ACE-Hemmer, ARB, ARNI, Disopyramid*, direkte Reninhemmer, MRA, SGLT2-I, Mavacamten, Atenolol	++ Metoprolol, Propranolol, Nadolol*, Flecainid, Spironolacton ++ Sotalol, Candesartan x ARB*, Disopyramid*, direkte Reninhemmer, SGLT2-I, Mavacamten
Ionenkanalerkrankungen (siehe spezifische Indikationen)	
++ Chinidin, Nadolol*, Propranolol, Flecainid ++ Mexiletin	++ Propranolol, Flecainid, Chinidin ++ Nadolol*, Mexiletin
Koronare Herzkrankheit	
++ Metoprolol, Carvedilol, Labetalol, Furosemid, Verapamil, niedrig dosiertes ASS ++ Clopidogrel, Bisoprolol, Statine (bei nachgewiesener ASCVD) x Atenolol, Diltiazem, Ranolazin, PCSK9-I, Ezetimib	++ Metoprolol, Carvedilol, Labetalol, niedrig dosiertes ASS, Verapamil, Furosemid ++ Bisoprolol, PCSK9-I x Statine, Ranolazin, Ezetimib, Diltiazem
Herzinsuffizienz	
++ Metoprolol, Propranolol, Carvedilol, Labetalol, Furosemid ++ Bisoprolol, Hydralazin, Isosorbiddinitrat, Glycerintrinitrat x ACE-Hemmer, ARB, ARNI, MRA, SGLT2-Hemmer, Ivabradin, Aliskiren, Atenolol	++ Metoprolol, Propranolol, Carvedilol, Labetalol, Furosemid, ACE-Hemmer, Spironolacton ++ Bisoprolol, Candesartan x Ivabradin, Aliskiren, ARB*, ARNI, SGLT2-I
Herztransplantation (Immunsuppressiva)	
++ Azathioprin, Kortikosteroide, Ciclosporin, Tacrolimus ++ Sirolimus ++ Mycophenolat (6 Wochen präkonzeptionell und im 1. Trimester), Everolimus	++ Azathioprin, Kortikosteroide, Ciclosporin ++ Tacrolimus, Sirolimus x Mycophenolat, Everolimus
Hypertonie	
++ Methyldopa, Nifedipin, Labetalol, Propranolol, Metoprolol, Amlodipin ++ Hydralazin, Hydrochlorothiazid, Indapamid x ACE-Hemmer, ARB, Aliskiren, Atenolol	++ Amlodipin, Labetalol, ACE-Hemmer (Enalapril, Captopril) ++ Hydralazin, Hydrochlorothiazid, Indapamid, Methyldopa (Depression), Candesartan x Aliskiren, Clonidin, ARB*
Pulmonalarterielle Hypertonie	
++ Iloprost, Sildenafil ++ Bosentan, Ambrisentan, Riociguat, Selexipag, Vericiguat	++ Sildenafil, Iloprost ++ Riociguat, Bosentan x Ambrisentan, Selexipag
Thrombotische Erkrankungen	
++ LMWH, UFH, niedrig dosiertes ASS ++ VKA, Clopidogrel, Fondaparinux, Ateleplase x DOAK, Ticagrelor	++ LMWH, niedrig dosiertes ASS, VKA, UFH ++ Clopidogrel, Eptifibatid*, Dabigatran, Rivaroxaban x Apixaban, Edoxaban, Ticagrelor
Herzklappenerkrankung	
++ Betablocker, Diuretika, LMWH, UFH (Wehen) ++ VKA (bei mechanischen Herzklappen siehe spezifische Indikationen)	++ Betablocker, Diuretika, LMWH, VKA

ARB = Angiotensin-Rezeptor-Blocker; ARNI = Angiotensin-Rezeptor-Neprilysin-Inhibitoren; ASCVD = atherosklerotische Herz-Kreislaufkrankung; ASS = Acetylsalicylsäure; DOAK = (direkte) nicht-Vitamin-K-Antagonist orale Antikoagulantien; LMWH = niedermolekulares Heparin; MRA = Mineralokortikoidrezeptor-Antagonist; PCSK9-I = Proproteinconvertase Subtilisin/Kexin Typ 9-Inhibitor; SGLT2-I = Natrium-Glukose-Cotransporter-2-Inhibitor; UFH = unfractioniertes Heparin; VKA = Vitamin-K-Antagonist.

++ = Erste/sicherste Wahl in Schwangerschaft, Stillzeit und beim Stillen; +- = Zweite Wahl in Schwangerschaft, Stillzeit und beim Stillen; x = Hinweise auf Toxizität für Fetus oder Säugling oder keine Daten zur Sicherheit. * Außer Candesartan.

*In Deutschland nicht zugelassen

ESC

Liste Antikoagulanzen/DOAK

Liste der Antikoagulationsschemata und Krankheitsbilder, bei denen sie indiziert sind

Indikation	Anti-koagulans-Typ	Dosierung	Verabreichungs-schema
<i>Geringes Thromboserisiko</i>			
VTE-Prävention/keine Indikation für orale Antikoagulation ^a	LMWH	Prophylaktische Dosis	1 x tgl.
Unkomplizierte Fontan-Zirkulation ^b	LMWH	Prophylaktische Dosis	1 x tgl.
<i>Mittleres Thromboserisiko</i>			
VTE (TVT/LE) während der Schwangerschaft ^a	LMWH	Therapeutische Dosis	1 x tgl. oder 2 x tgl.
Persistierendes/permanentes Vorhofflimmern mit erhöhtem Thromboembolierisiko ^c	LMWH	Therapeutische Dosis	1 x tgl. oder 2 x tgl.
Verminderte Ejektionsfraktion (EF < 35 %) und/oder intrakardialer Thrombus ^d	LMWH	Therapeutische Dosis	1 x tgl. oder 2 x tgl.
<i>Hohes Thromboserisiko</i>			
Mechanische Herzklappen^e			
1. Erstes Trimester			
Niedrige VKA-Dosis, um den erforderlichen INR-Wert zu erreichen ^f	VKa oder LMWH	INR: wöchentlich bis alle zwei Wochen	
		LMWH: Dosis angepasst an den maximalen Anti-Faktor-Xa-Spiegel	2 x tgl.

Liste der Antikoagulationsschemata und Krankheitsbilder, bei denen sie indiziert sind (Fortsetzung)

Indikation	Anti-koagulans-Typ	Dosierung	Verabreichungs-schema
<i>Hohes Thromboserisiko (Fortsetzung)</i>			
Hohe VKA-Dosis, um den erforderlichen INR-Wert zu erreichen	Umstellung auf LMWH	Dosis angepasst an den maximalen Anti-Faktor-Xa-Spiegel (wöchentlich bis zum Erreichen des Zielwertes, danach alle 2–4 Wochen)	2 x tgl.

2. Ab Woche 13: gemeinsame Entscheidungsfindung:

Weiterführung/Umstellung auf VKA mit ein- bis zweiwöchentlich erfolgreicher INR-Kontrolle. Weiterführung der LMWH mit Dosisanpassung wie oben beschrieben. Entbindung: siehe Abschnitt 4.5.7.2. (für dringliche Entbindungen) und Abschnitt 4.5.7.1. (für geplante Entbindungen) der Langfassung der ESC-Guidelines.

AF = Vorhofflimmern; EF = Ejektionsfraktion; INR = international normalisierte Ratio; LE = Lungenembolie; LMWH = niedermolekulares Heparin; TVT = tiefe Venenthrombose; VKA = Vitamin-K-Antagonist; VTE = venöse Thromboembolie.

Siehe Abschnitte der Langfassung der ESC-Guidelines für die folgenden Fußnoten:

^a Abschnitt 11 Venöse Thromboembolie. ^b Abschnitt 9 Schwangerschaft bei Frauen mit angeborener Herzerkrankung. ^c Abschnitt 12.4.1.2. Vorhofflimmern einschließlich Antikoagulation. ^d Abschnitt 12.6 Herzinsuffizienz. ^e Abschnitt 12.5.3.2. Mechanische Herzklappen.

^f ≤ 5 mg Warfarin; ≤ 2 mg/Tag Acenocoumarol, ≤ 3 mg/Tag Phenprocoumon.

Empfehlung für direkte orale Antikoagulanzen und Schwangerschaft

Empfehlungen	Klasse	Evi- denz- grad
DOAK werden während der Schwangerschaft nicht empfohlen.	III	C

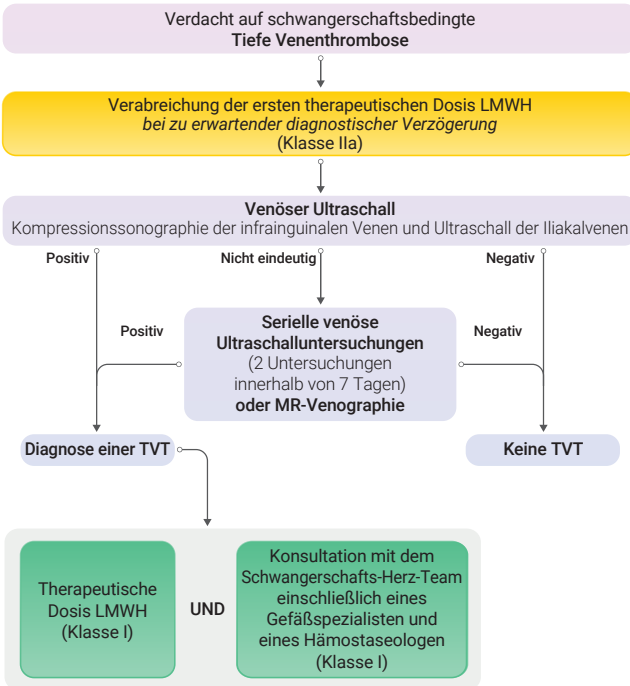
© ESC

DOAK = (direkte) nicht-Vitamin-K-Antagonist orale Antikoagulanzen.

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Schwangerschaft, Version 2025, S. 24.

Tiefe Beinvenenthrombose

Algorithmus für die Diagnose und Behandlung von tiefen Venenthrombosen während der Schwangerschaft



LMWH = niedermolekulares Heparin; MR = Magnetresonanztomographie; TVT = tiefe Venenthrombose.

©ESC

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Schwangerschaft, Version 2025, S. 46, Abbildung 7.

Peripartale Kardiomyopathie

Risikofaktoren und Behandlung von PPCM

Peripartale Kardiomyopathie (PPCM)

Definition

Symptome und Anzeichen einer Herzinsuffizienz mit reduzierter LVEF < 45 % ohne andere erklärable Ursache, die während der Peripartalperiode oder in den Monaten nach Entbindung, Schwangerschaftsabbruch oder Abort auftreten.

Risikofaktoren

- | | |
|--|---|
| • Mangelernährung | • Geografische Region |
| • Familienanamnese | • Vielgebärende, Mehrlingsschwangerschaften |
| • Genetische P/LP-Varianten in DCM-Genen | • Fertilitätsbehandlungen |
| • Vorherige PPCM | • Rauchen |
| • Alter < 20 oder > 40 Jahre | • Diabetes, Bluthochdruck, Präeklampsie |
| • Ethnische Zugehörigkeit | • Längerer Einsatz von tokolytischen Beta-Agonisten |

Untersuchungen



Körperliche
Untersuchung



Elektro-
kardiogramm



Natriuretisches
Peptid



Röntgen



Echokardio-
graphie



CMR*

Behandlung durch das Schwangerschafts-Herz-Team



Schwangerschaft

- Angepasste Behandlung der akuten Herzinsuffizienz

Postpartal

- Wenn keine reversible Ursache gefunden wird, HF-Behandlung fortsetzen
- Bromocriptin zusätzlich zur optimalen HF-Behandlung (Klasse IIb)
- Prophylaktische Antikoagulation bei Gabe von Bromocriptin (Klasse IIa)



Ergebnisse

- 25–60 % der Frauen zeigen nach 6 Monaten eine Erholung der LVEF
- Erhebliche Unterschiede je nach ethnischen Hintergrund und geografischer Region, mit schlechteren Ergebnissen bei schwarzen Frauen in den USA und global bei Frauen in weniger entwickelten Ländern

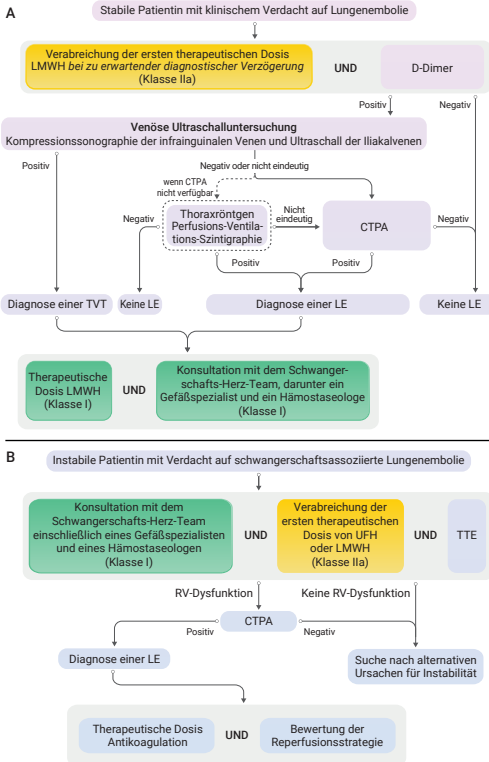


CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; HF = Herzinsuffizienz; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; P/LP = pathogen/wahrscheinlich pathogen; PPCM = peripartale Kardiomyopathie.

* In ausgewählten Fällen nach Nutzen/Risikoabwägung.

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Schwangerschaft, Version 2025, S. 30, Abbildung 5.

Algorithmus für die Diagnose und Behandlung einer Lungenembolie in der Schwangerschaft bei stabilen (A) und instabilen Frauen (B)



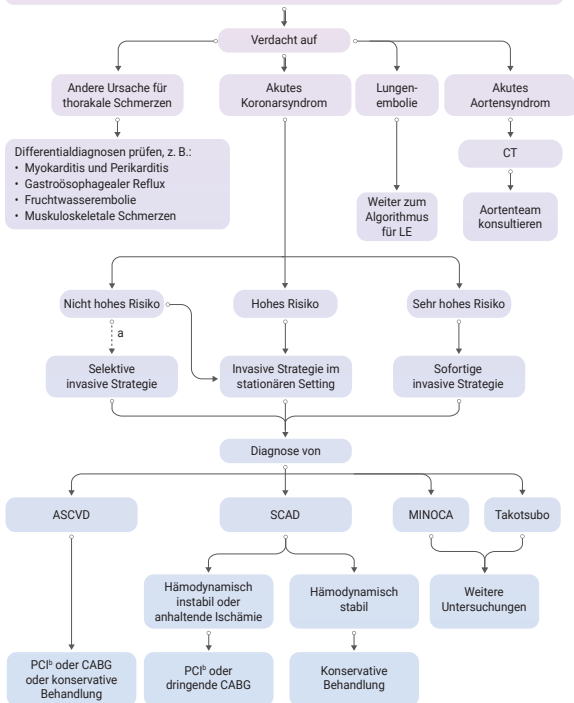
CTPA = CT-Pulmonalisangiographie; LE = Lungenembolie; LMWH = niedermolekulares Heparin; RV = rechtsventrikulär; TTE = transthorakales Echokardiogramm; TVT = tiefe Venenthrombose; UFH = unfractioniertes Heparin.

Thorakale Schmerzen/akutes Koronarsyndrom

Behandlung von thorakalen Schmerzen während der Schwangerschaft und innerhalb von 6 Monaten postpartal

Behandlung von thorakalen Schmerzen während der Schwangerschaft und bis zu 6 Monate nach der Entbindung

- Vitalzeichen überprüfen
- Durchführung: EKG, hs-cTn, TTE
- Beurteilen: Schwangerschaftswoche, kardiovaskuläre Risikofaktoren, frühere KHK, TVT, familiäre Vorbelastung mit TVT/LE, Familienanamnese bezüglich Aortenerkrankungen



ASCVD = atherosklerotische Herz-Kreislaufkrankung; B-Blocker = Betablocker; CABG = koronararterielle Bypass-Operation; CT = Computertomographie; EF = Ejektionsfraktion; EKG = Elektrokardiogramm; hs-cTn = hochsensitives kardiales Troponin; i.v. = intravenös; KHK = Koronare Herzkrankheit; LE = Lungenembolie; MINOCA = Myokardinfarkt ohne obstruktive Koronarerkrankung; PCI = perkutane Koronarintervention; SCAD = spontane Koronararterien-Dissektion; TTE = transthorakales Echokardiogramm; TVT = tiefe Venenthrombose.

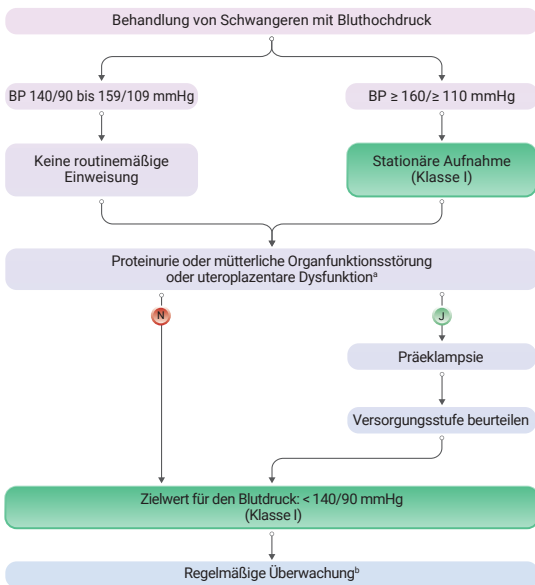
^a Bei Patienten ohne sehr hohe oder hohe Risikomerkmale und einem geringen Verdacht auf instabile Angina pectoris.

^b Duale Thrombozytenaggregationshemmung: Clopidogrel: Initialdosis von 300–600 mg oral, gefolgt von einer oralen Erhaltungsdosis von 75 mg 1 x tgl. ASS: Anfangsdosis von 150–300 mg oral oder 75–250 mg i.v., wenn eine orale Einnahme nicht möglich ist, gefolgt von einer oralen Erhaltungsdosis von 75–100 mg 1 x tgl.

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Schwangerschaft, Version 2025, S. 51, Abbildung 9.

Bluthochdruck & Präeklampsie

Behandlung von Bluthochdruck und Präeklampsie in der Notaufnahme



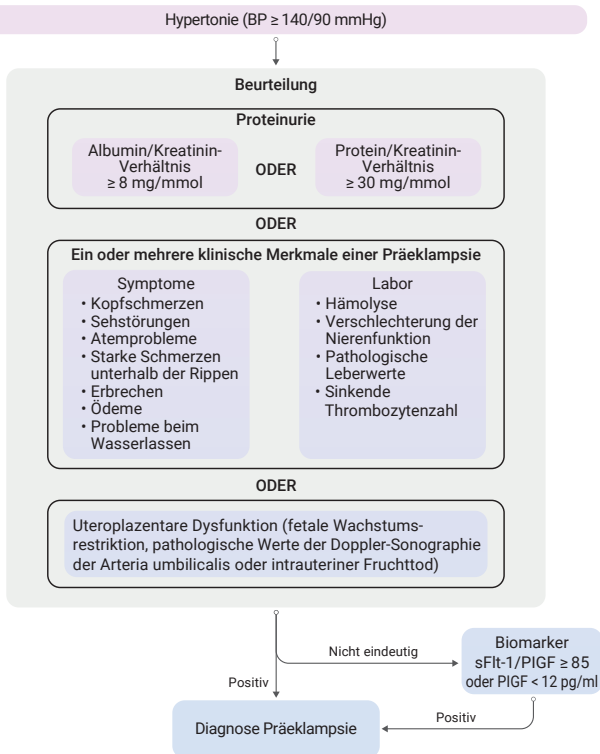
BP = Blutdruck; J = Ja; N = Nein.

^a Siehe [Abbildung S. 169](#).

^b Siehe [Abbildung S. 170](#).

Diagnose Präeklampsie/Proteinurie

Bewertung der Proteinurie und Diagnose einer Präeklampsie



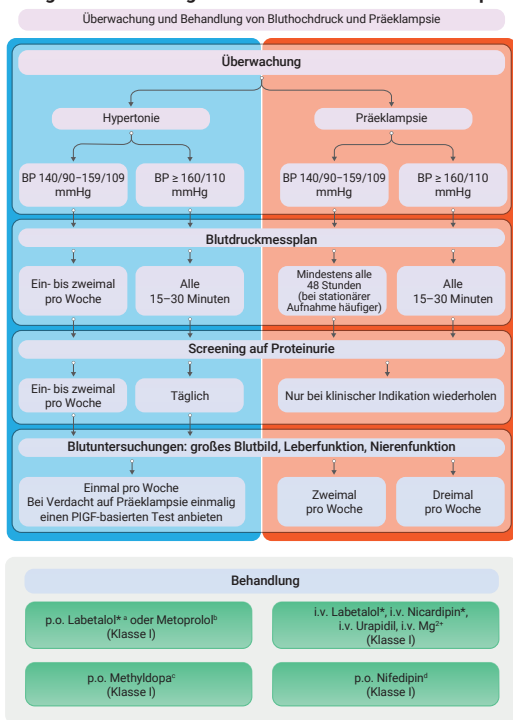
BP = Blutdruck; mg/mmol = Milligramm/Millimol; PIGF = Plazenta-Wachstumsfaktor; pg = Piko-gramm; sFlt-1 = löslicher Fms-ähnlicher Tyrosinkinase-1 Rezeptor.

©ESC

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Schwangerschaft, Version 2025, S. 55, Abbildung 11.

Therapie Präeklampsie

Überwachung und Behandlung von Bluthochdruck und Präeklampsie



BP = Blutdruck; i.v. = intravenös; Mg = Magnesium; PIGF = Plazenta-Wachstumsfaktor; p.o. = oral.

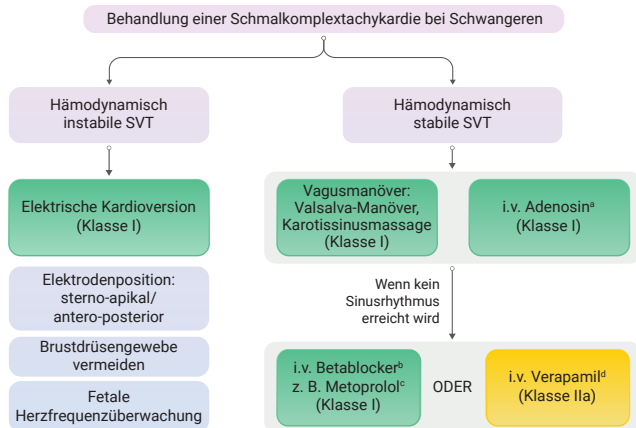
^a Labetalol 100 mg p.o., 2 x tgl. ^b Metoprolol 100 mg p.o. 2 x tgl. ^c Methyldopa 250 mg p.o. 2 x tgl./3 x tgl. (Tageshöchstosis auch in der Schwangerschaft 2000 mg/Tag). ^d Nifedipin 5–10 mg p.o. 10 mg p.o. bei $> 160/110$ mmHg.

* In Deutschland nicht zugelassen

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Schwangerschaft, Version 2025, S. 56, Abbildung 12.

Therapie Schalkomplextachykardie

Behandlung von Schalkomplextachykardien bei Schwangeren



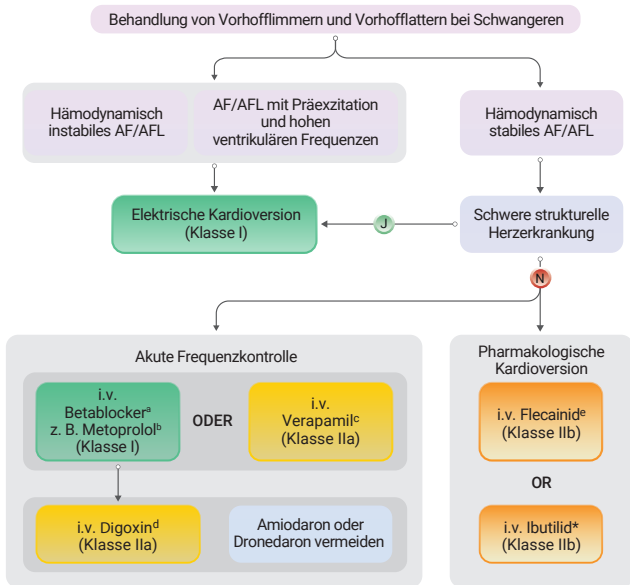
i.v. = intravenös; mg = Milligramm; SVT = supraventrikuläre Tachykardie.

^aAdenosin 6–18 mg Bolus. ^bAtenolol kontraindiziert. ^cMetoprolol 2,5–15 mg. ^dVerapamil 2,5–10 mg Bolus über 5 Minuten.

©ESC

Vorhofflimmern/Vorhofflattern

Behandlung von Vorhofflimmern und Vorhofflattern in der Schwangerschaft



AF = Vorhofflimmern; AFL = Vorhofflattern; i.v. = intravenös; SVT = supraventrikuläre Tachykardie.

^a Atenolol: kontraindiziert. ^b Metoprolol: 2,5–15 mg. ^c Verapamil: 2,5–10 mg Bolus über 5 min.

^d Digoxin: 0,5 mg Bolus, 0,75–1,5 mg über 24 h in aufgeteilten Dosen. ^e Flecainid: 2 mg/kg über 10 min. ^f Ibutilid: < 60 kg: 0,01 mg/kg über 10 min, bei Bedarf nach 10 min wiederholen; ≥ 60 kg:

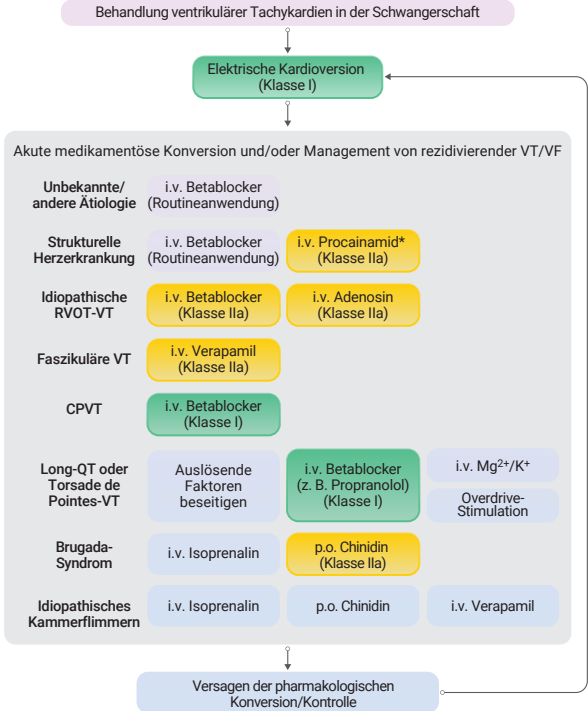
1 mg über 10 min, bei Bedarf nach 10 min wiederholen.

* In Deutschland nicht zugelassen

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Schwangerschaft, Version 2025, S. 61, Abbildung 15.

Ventrikuläre Tachykardie

Behandlung von ventrikulären Tachykardien in der Schwangerschaft



CPVT = catecholaminerge polymorphe ventrikuläre Tachykardie; i.v. = intravenös; K = Kalium; Mg = Magnesium; RVOT = rechtsventrikulärer Ausflusstrakt; VF = Kammerflimmern; VT = ventrikuläre Tachykardie. Zu den Medikamentendosierungen siehe ergänzende Daten online in der Langfassung der ESC-Guidelines (Tabelle S6).

* In Deutschland nicht zugelassen

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Schwangerschaft, Version 2025, S. 65, Abbildung 16.

Umgang mit Herzschrittmachern und implantierbaren Kardioverter-Defibrillatoren während der Schwangerschaft

Präkonzeptionell



- Das Schwangerschafts-Herz-Team, zu dem auch ein Elektrophysiologe gehört, sollte in die Schwangerschaftsplanung und Entbindung einer Frau mit Herzschrittmacher oder ICD einbezogen werden.
- Einleitung oder Anpassung einer medikamentösen Therapie mit Antiarrhythmika

Schwangerschaft



- **Funktion von Herzschrittmacher/ICD überprüfen:** Batteriestatus, Erfassung, Stimulation und Impedanz der Elektroden, Auswertung gespeicherter Arrhythmie-Episoden
- Regelmäßige Verlaufskontrollen während der gesamten Schwangerschaft planen

Aufnahme zur Entbindung



- Kontinuierliche Rhythmusüberwachung für Frauen mit hohem Risiko^a

ICD



- Beurteile:
 - Anpassung der Programmierung des ICD, um das Risiko unangemessener Schocks während der Entbindung zu minimieren: Die VT-Therapiezone sollte ausgeschaltet sein, nur die VF-Therapiezone sollte aktiviert sein^b
 - ODER
 - Platzierung eines Magneten über der ICD-Batterie, um die ICD-Therapie bei Bedarf vorübergehend auszusetzen. Dies ist eine Alternative zur Geräteprogrammierung.
- Frauen mit Schrittmacherabhängigkeit: Bei elektrophysiologischen Eingriffen den bipolaren Modus verwenden, um Störungen zu vermeiden. Das Gerät sollte nicht im DDO/VDO-Modus programmiert werden da die Gefahr von R-auf-T-Phänomenen besteht.

Nach der Entbindung



- Neuprogrammierung des Herzschrittmachers/ICD auf den ursprünglichen Status

bpm = Schläge pro Minute; ICD = implantierbarer Kardioverter/Defibrillator; VF = Kammerflimmern; VT = ventrikuläre Tachykardie.

^a Patientinnen mit einer Zunahme von Arrhythmien während der Schwangerschaft, Vorgeschichte ventrikulärer Tachyarrhythmien. ^b Einzelzonenkonfiguration: VT-Erkennung bei 250 bpm, verlängerte Erkennungsdauer, z. B. 30 von 40 Schlägen.

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Schwangerschaft, Version 2025, S. 66, Abbildung 17.

Herzstillstand/Reanimation

Behandlung von Herzstillstand in der Schwangerschaft

Behandlung von Herzstillstand in der Schwangerschaft



Mögliche Ursachen

- Komplikationen bei der Anästhesie
- Blutung
- Kardiovaskuläre Ursachen
- Medikamente
- Fruchtwasserembolie
- Lungenembolie
- Eklampsie



Mütterliche Maßnahmen

Nicht schwangerschafts-spezifisch

Atemwegsmanagement

Arzneimittelauswahl und Dosierung wie bei Nichtschwangeren (Klasse I)

Herzdruckmassage wie bei Nichtschwangeren (Klasse I)

Defibrillationsprotokoll wie bei Nichtschwangeren (Klasse I)

Anterolaterale Platzierung der Defibrillator-Elektroden, wobei die laterale Elektrode unter der Brust platziert wird (Klasse I)

Schwangerschafts-spezifisch

Kontinuierliche manuelle Verlagerung der Gebärmutter nach links (Klasse I)

i.v.-Zugang oberhalb des Zwerchfells (Klasse I)

Bei Frauen mit Mg^{2+} -Infusion (Präeklampsie): Mg^{2+} -Infusion abbrechen und Calciumgluconat verabreichen

Bei wiederbelebten Schwangeren ist die Temperatur individuell zu kontrollieren.



Geburtshilfliche Maßnahmen

Wenn keine Rückkehr des spontanen Kreislaufs nach 4-minütigen Wiederbelebungsmaßnahmen und der Fetus lebensfähig ist, perimortem Sectio (Klasse IIa)

Neonatales Team

i.v. = intravenös; Mg = Magnesium.

* 30 ml Calciumgluconat 10 %ige Lösung



©ESC

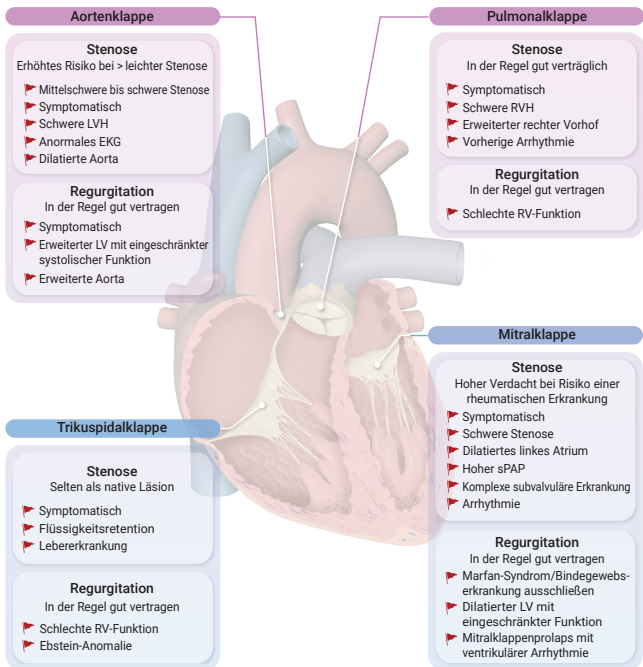


Unter Reanimationsbedingungen als perimortem Sectio durchzuführen, Details sind in den Leitlinien der entsprechenden Fachgesellschaften ausgeführt.

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Schwangerschaft, Version 2025, S. 67, Abbildung 18.

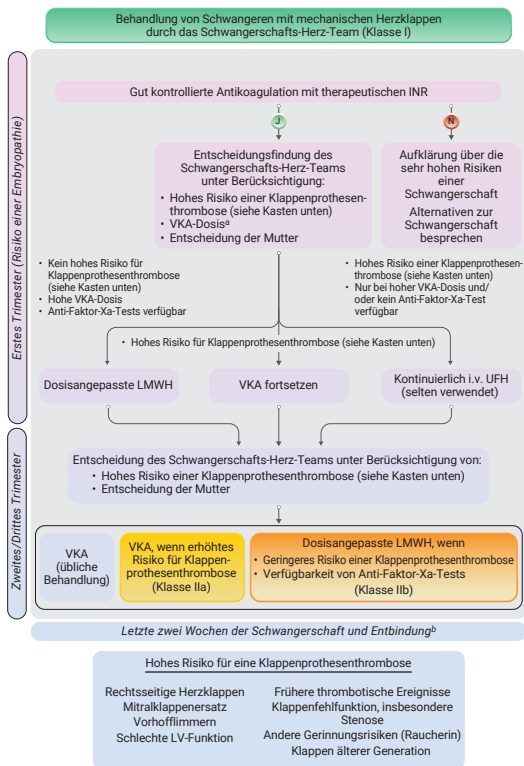
Herzklappenerkrankungen und Schwangerschaft

Herzklappenerkrankungen in der Schwangerschaft



EKG = Elektrokardiogramm; LV = linksventrikulär; LVH = linksventrikuläre Hypertrophie; RV = rechtsventrikulär; RVH = rechtsventrikuläre Hypertrophie; sPAP = systolischer pulmonalarterieller Druck. Rote Markierungen weisen auf Merkmale mit hohem Risiko hin.

Management der Antikoagulation während der verschiedenen Stadien der Schwangerschaft bei Frauen mit mechanischen Herzklappen



[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Schwangerschaft, Version 2025, S. 72 Abbildung 20.

Legende zu Abbildung auf Seite 177

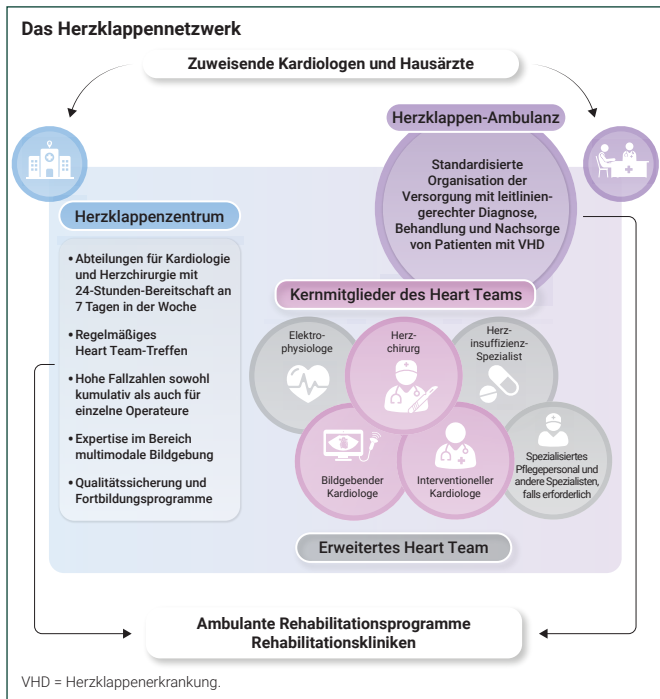
INR = International Normalized Ratio; i.v., = intravenös; LMWH = niedermolekulares Heparin;
LV = linksventrikulär; UFH = unfractioniertes Heparin; VKA = Vitamin-K-Antagonist.

^a Siehe Tabelle 4.

^b Siehe Abbildung 3 und Abschnitt 4.5.7. in der Langfassung der ESC-Guidelines.

IX. Klappenventien und Endokarditis

a. Klappenventien (2025)



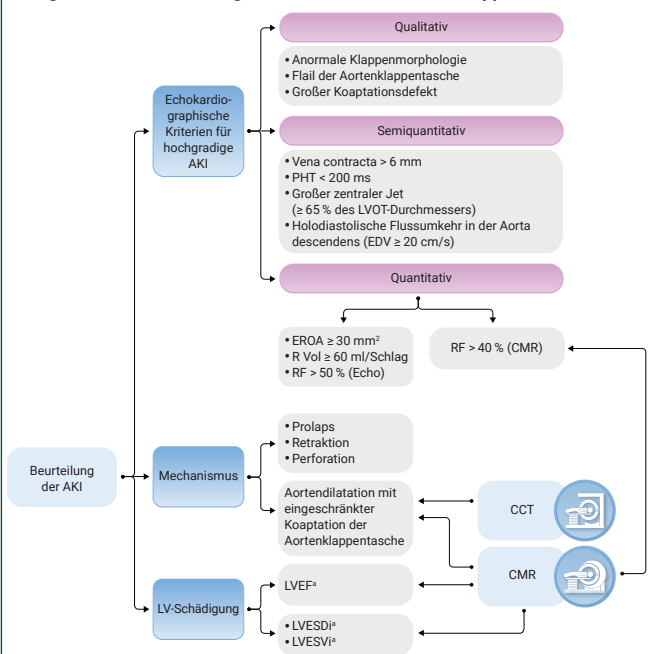
Aus Gründen der Lesbarkeit beziehen sich personenbezogene Bezeichnungen in der Abbildung auf alle Geschlechter.

- 1 In Deutschland existiert derzeit keine G-BA-Vorgabe zum Anforderungsprofil an Krankenhäuser, die Interventionen an der Trikuspidalklappe durchführen. Es besteht hier die Leitlinienempfehlung zum Heart Team. Für die katheterinterventionelle Versorgung der Mitralklappe fordert der G-BA eine Fachabteilung für Kardiologie und eine gemeinsame Indikationsstellung mit der Herzchirurgie.
- 2 In Deutschland gehört laut G-BA-Vorgabe für die Durchführung von TAVI auch ein Kardi-anästhesist zum Heart Team.

[1] ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2025, S. 9, Abbildung 1.

Diagnostik Aortenklappeninsuffizienz

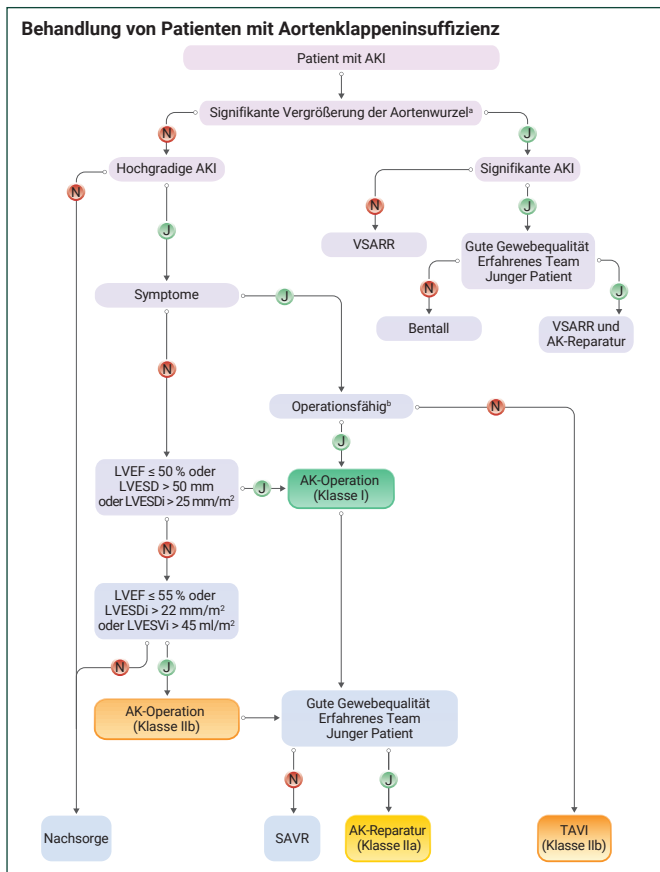
Bildgebende Untersuchung von Patienten mit Aortenklappeninsuffizienz



AKI = Aortenklappeninsuffizienz; CCT = kardiale Computertomographie; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; EDV = enddiastolisches Volumen; EROA = effektive Insuffizienzöffnungsfläche; LV = linksventrikulär/linker Ventrikel; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; LVESDi = linksventrikulärer endsystolischer Durchmesser, indexiert auf die Körperoberfläche; LVESVi = linksventrikulärer endsystolischer Volumen-Index; LVOT = linksventrikulärer Ausflusstrakt; PHT = Druckhalbwegszeit; RF = Regurgitationsfraktion; R Vol = Regurgitationsvolumen.

^a Siehe Empfehlungstabelle zu Indikationen für Interventionen bei hochgradiger Aortenklappeninsuffizienz.

Therapie Aortenklappeninsuffizienz



Aus Gründen der Lesbarkeit beziehen sich personenbezogene Bezeichnungen in der Abbildung auf alle Geschlechter.

[1] ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2025, S. 19, Abbildung 5.

Legende zu Abbildung S. 181

AK = Aortenklappe; AKI = Aortenklappeninsuffizienz; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; LVESD = linksventrikulärer endsystolischer Durchmesser/Diameter; LVESDi = linksventrikulärer endsystolischer Durchmesser, indexiert auf die Körperoberfläche; LVESVi = linksventrikulärer endsystolischer Volumen-Index; SAVR = chirurgischer Aortenklappenersatz; TAVI = Transkatheter-Aortenklappenimplantation; VSARR = klappenerhaltender Aortenwurzelsersatz.

^a Indikationen für Operationen an der Aortenwurzel/aufsteigenden Aorta sind in den ESC-Leitlinien 2024 zur Behandlung peripherer arterieller und aortaler Erkrankungen beschrieben.

^b Ein gleichzeitiger Ersatz der Aortenwurzel oder der aufsteigenden Aorta sollte erwogen werden, wenn der maximale Durchmesser ≥ 45 mm beträgt und das vorhergesagte Operationsrisiko gering ist.

Legende zu Abbildung S. 183

AK = Aortenklappe; AKÖF = Aortenklappenöffnungsfläche; AKÖFi = Aortenklappenöffnungsfläche indexiert auf die Körperoberfläche (aortic valve area); AS = Aortenklappenstenose; AU = Agatston-Einheiten; AVCS = Aortenklappen-Calcium-Score (aortic valve calcium score); DSE = Dobutamin-Stressechokardiographie; LV = linksventrikulär/linker Ventrikel; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; PG = Druckgradient; SVI = Schlagvolumenindex; $V_{\max}$ = maximale transvalvuläre Flussgeschwindigkeit.

^a Überprüfen Sie insbesondere den Durchmesser des linksventrikulären Ausflusstraktes und die multiplane Doppler-Untersuchung.

^b Ein hoher Fluss kann reversibel sein (Anämie, Hyperthyreose oder arteriovenöse Fisteln). Obergrenze des normalen Flusses unter Verwendung des gepulsten Dopplers: Herzindex $4,3$ l/min/m², SVI 58 ml/m².

^c Die verfügbaren Erkenntnisse beziehen sich auf Patienten mit erhaltener LVEF. Auf Bradykardie oder unkontrollierte Hypertonie achten, die zu einer verlängerten Auswurfzeit und einer verringerten Flussrate führen können. Je nach Symptomen kann eine integrierte Beurteilung ergänzt durch eine CCT mit AK-Calcium-Scoring durchgeführt werden.

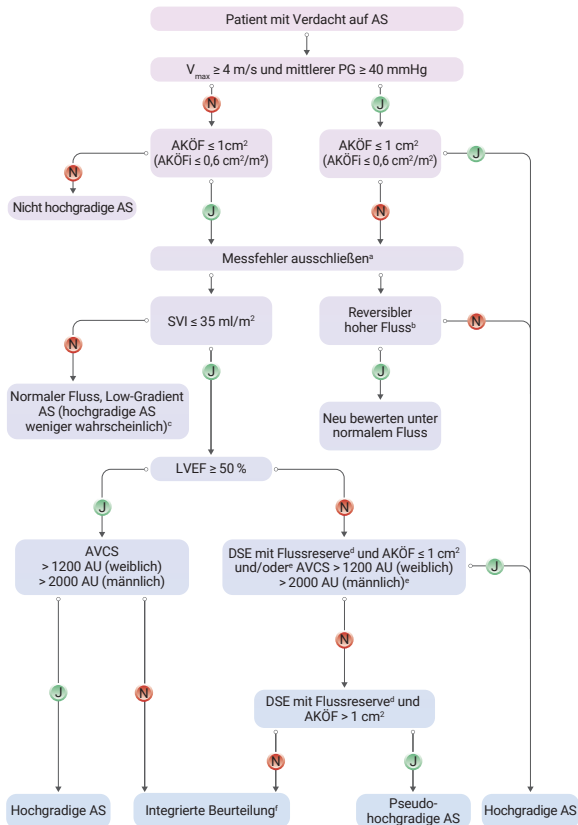
^d Flussreserve: ≥ 20 % Anstieg des Schlagvolumens als Reaktion auf niedrig dosiertes Dobutamin oder bei einer Veränderung des Schlagvolumens um 10 – 20 % Berechnung der projizierten AKÖF.

^e Wenn ein Test nicht aussagekräftig ist, ergänzen Sie die Diagnostik durch den anderen Test.

^f Basierend auf der klinischen Beurteilung (typische Symptome ohne andere Erklärung), morphologischen Klappenveränderungen, LV-Hypertrophie (ohne gleichzeitig bestehende Hypertonie) und konsistenten Befunden unter Verwendung verschiedener Bewertungsmethoden [transthorakale und transösophageale Echokardiographie, invasive Bewertung, AK-Planimetrie mittels Computertomographie oder Magnetresonanztomographie (Cut-off $1,2$ cm²)].

Diagnostik Aortenklappenstenose

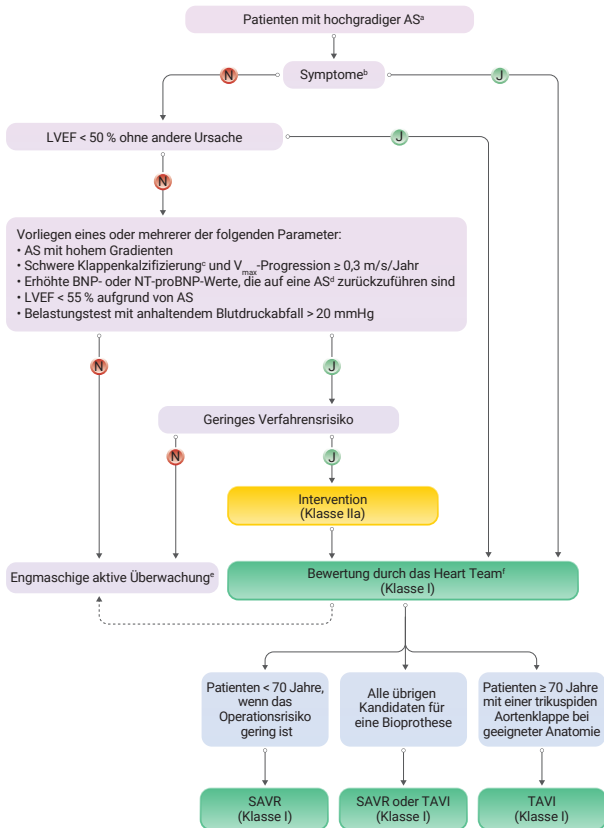
Integrative bildgebende Beurteilung von Patienten mit Aortenklappenstenose



[1] ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2025, S. 23, Abbildung 6.

Therapie Aortenklappenstenose

Behandlung von Patienten mit hochgradiger Aortenklappenstenose

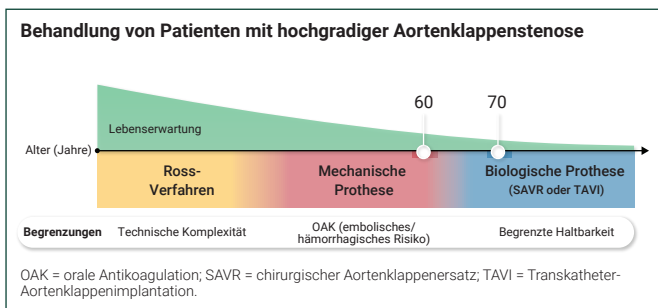


[1] ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2025, S. 24, Abbildung 7.

AS = Aortenklappenstenose; BNP = B-Typ natriuretisches Peptid; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; NT-proBNP = N-terminales pro-brain natriuretisches Peptid; SAVR = chirurgischer Aortenklappenersatz; TAVI = Transkatheter-Aortenklappenimplantation; $V_{\max}$ = maximale transvalvuläre Flussgeschwindigkeit.

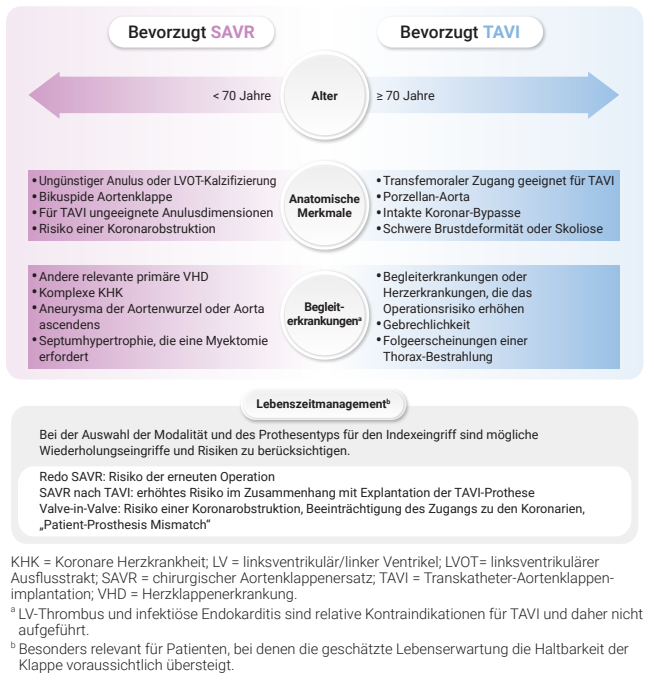
^aIntegrative bildgebende Beurteilung der AS (Abbildung S. 183). ^bBestätigt durch einen normalen Belastungstest, sofern durchführbar. ^cAortenklappen-Calciumscore > 2000 bei Männern, > 1200 bei Frauen. ^dMehr als das Dreifache des alters- und geschlechtskorrigierten Normalbereichs. ^eAufklärung des Patienten und mindestens alle 6 Monate erneute Beurteilung (oder sofort bei Auftreten von Symptomen). ^fBeurteilung durch das Heart Team auf der Grundlage individueller Patientenfaktoren (Abbildung S. 186).

Therapiespektrum Aortenklappenstenose

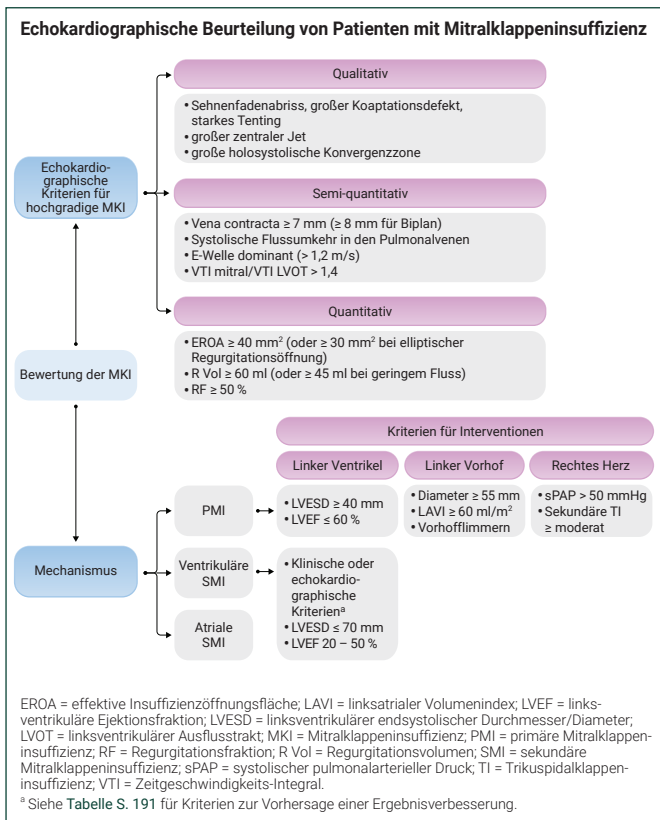


Therapieentscheidung chirurgisch vs. interventionell

Faktoren, die bei der Auswahl der Behandlungsmethode für die Aortenklappenstenose zu berücksichtigen sind

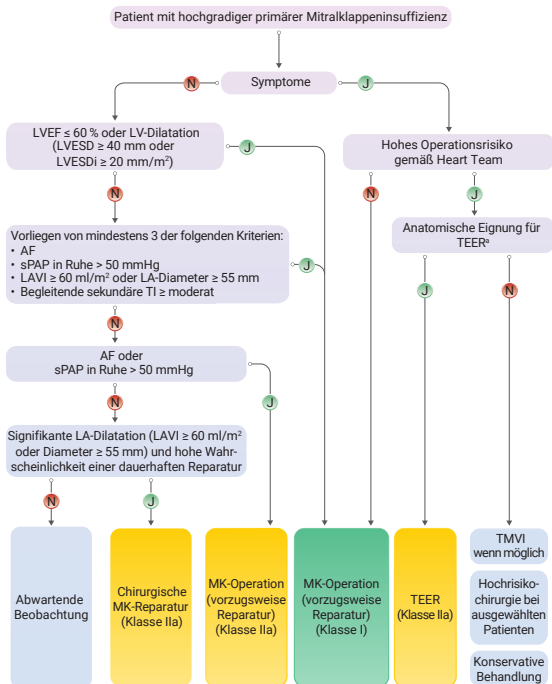


Echokardiografische Einteilung Mitralklappeninsuffizienz



Therapie primäre/strukturelle Mitralklappeninsuffizienz

Behandlung von Patienten mit hochgradiger primärer Mitralklappeninsuffizienz



AF = Vorhofflimmern; LA = linker Vorhof; LAVI = linksatrialer Volumenindex; LV = linksventrikulär/linker Ventrikel; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; LVESD = linksventrikulärer endsystolischer Durchmesser/Diameter; LVESDi = linksventrikulärer endsystolischer Durchmesser, indexiert auf die Körperoberfläche; MK = Mitralklappe; sPAP = systolischer pulmonalarterieller Druck; TEER = Transkatheter-Edge-to-Edge-Reparatur; TI = Trikuspidalklappeninsuffizienz; TMVI = Transkatheter-Mitralklappenimplantation.

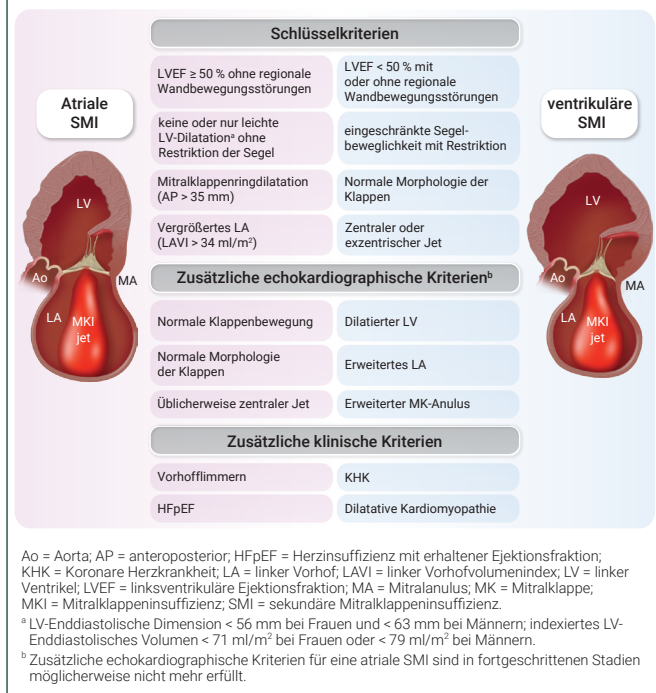
^a Siehe das entsprechende Supplement zur Langfassung online, Tabelle S. 2.

Aus Gründen der Lesbarkeit beziehen sich personenbezogene Bezeichnungen in der Abbildung auf alle Geschlechter.

[1] ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2025, S. 32, Abbildung 11.

Atriale und ventrikuläre sekundäre/funktionelle Mitralklappeninsuffizienz

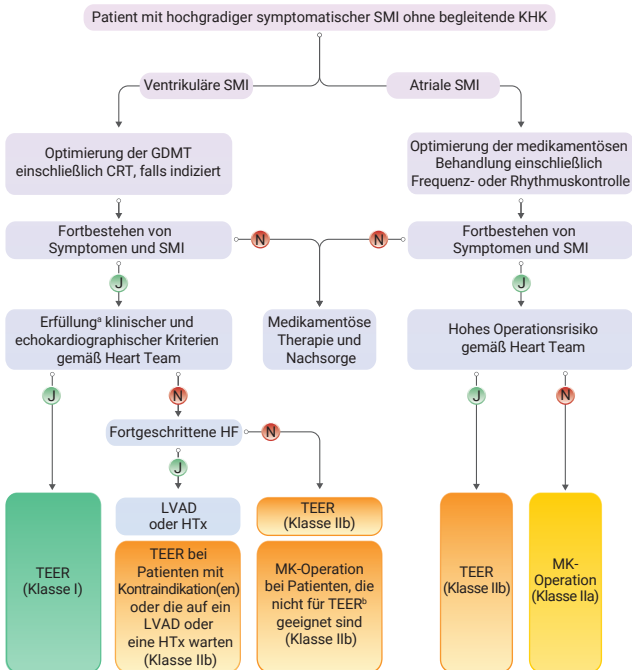
Häufigste Kriterien für die Diagnose einer atrialen und ventrikulären sekundären Mitralklappeninsuffizienz



©ESC/EAS

Therapie der funktionellen Mitralklappeninsuffizienz

Behandlung einer hochgradigen sekundären Mitralklappeninsuffizienz ohne begleitende Koronare Herzkrankheit



CRT = kardiale Resynchronisationstherapie; GDMT = leitliniengerechte medikamentöse Therapie; HF = Herzinsuffizienz; HTx = Herztransplantation; KHK = Koronare Herzkrankheit; LVAD = links-ventrikuläres Unterstützungssystem; MK = Mitralklappe; SMI = sekundäre Mitralklappeninsuffizienz; TEER = Transkatheter-Edge-to-Edge-Reparatur.

^a Siehe **Tabelle S. 191**.

^b Siehe das entsprechende Supplement zur Langfassung online, Tabelle S. 2.

Aus Gründen der Lesbarkeit beziehen sich personenbezogene Bezeichnungen in der Abbildung auf alle Geschlechter.

[1] ESC Pocket Guidelines. Herzkklappenerkrankungen, Version 2025, S. 36, Abbildung 13.

Kriterien edge-to-edge Therapie

Klinische und Echokardiographische Ein- bzw. Ausschlusskriterien von Studien, die eine klinische Verbesserung nach transkathetergestützter Edge-to-Edge Reparatur einer ventrikulären sekundären Mitralklappe zeigen konnten

Für M-TEER als geeignet erachtete Anatomie

NYHA-Klasse $\geq$ II

LVEF 20–50 %

LVESD $\leq$ 70 mm

Mindestens eine HF-Hospitalisierung innerhalb des letzten Jahres oder erhöhte natriuretische Peptidwerte (BNP $\geq$ 300 pg/ml oder NT-proBNP $\geq$ 1000 pg/ml)

sPAP $\leq$ 70 mmHg

Keine schwere RV-Dysfunktion

Keine Herzinsuffizienz im Stadium D oder fortgeschrittene Herzinsuffizienz

Keine KHK, die eine Revaskularisierung erfordert

Keine hochgradige AK- und/oder TK-Erkrankung

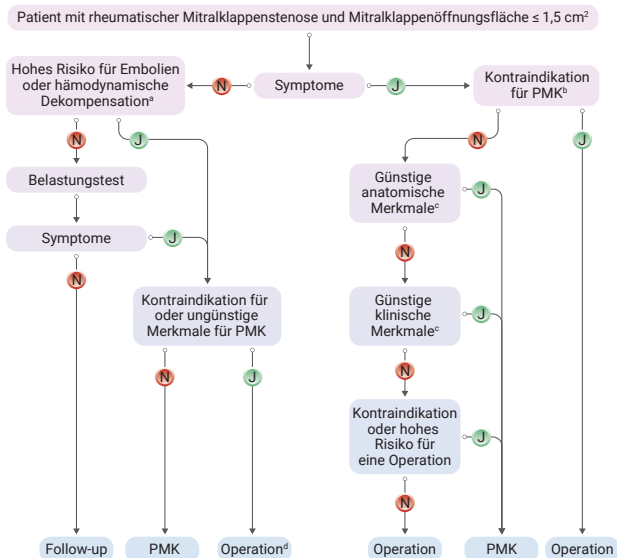
Keine hypertrophe, restriktive oder infiltrative Kardiomyopathie

AK = Aortenklappe; BNP = B-Typ natriuretisches Peptid; HF = Herzinsuffizienz; KHK = Koronare Herzkrankheit; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; LVESD = linksventrikulärer endsystolischer Durchmesser/Diameter; M-TEER = Transkatheter-Mitralklappen-Edge-to-Edge-Reparatur; NT-proBNP = N-terminales pro-B-Typ-natriuretisches Protein; NYHA = New York Heart Association; RV = rechtsventrikulär; sPAP = systolischer pulmonaler arterieller Druck; TK = Trikuspidalklappe.

©ESC/EAS

Therapie rheumatische Mitralklappenstenose

Behandlung einer klinisch hochgradigen rheumatischen Mitralklappenstenose (Mitralklappenfläche $\leq 1,5 \text{ cm}^2$)



PMK =perkutane Mitralkommissurotomie.

^a Hohes thromboembolisches Risiko: systemische Embolie in der Anamnese, dichter Spontankontrast im linken Vorhof, neu aufgetretenes Vorhofflimmern. Hohes Risiko einer hämodynamischen Dekompensation: systolischer Pulmonalarteriendruck > 50

^b Siehe Tabelle S. 193.

^c Günstig = Fehlen ungünstiger Merkmale für PMK, definiert durch ungünstige anatomische Merkmale [echokardiographischer Score > 8, Cormier-Score 3 (Kalzifizierung der Mitralklappe in beliebigem Ausmaß, beurteilt mittels Fluoroskopie), hochgradige Trikuspidalklappeninsuffizienz] oder ungünstige klinische Merkmale (hohes Alter, Komorbiditätsrate in der Anamnese, NYHA-Klasse IV, permanentes Vorhofflimmern, schwere pulmonale Hypertonie).

^d Wenn das Operationsrisiko gering ist.

Aus Gründen der Lesbarkeit beziehen sich personenbezogene Bezeichnungen in der Abbildung auf alle Geschlechter.

[1] ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2025, S. 40, Abbildung 14.

Mitralstenose: Kontraindikationen perkutane Mitralkommissurotomie

Kontraindikationen für die perkutane Mitralkommissurotomie bei rheumatischer Mitralklappenstenose

Kontraindikationen

MKÖF > 1,5 cm^{2a}

LA-Thrombus^b

Eine mehr als leichte MKI

Schwere oder bikommissurale Kalzifizierung

Fehlende Kommissurfusion

Hochgradige begleitende AK-Erkrankung oder hochgradige kombinierte

Trikuspidalklappenstenose und -insuffizienz, die eine Operation erfordern

Begleitende KHK, die eine Bypass-Operation erforderlich macht

AK = Aortenklappe; KHK = Koronare Herzkrankheit; LA = linker Vorhof; MKI = Mitralklappeninsuffizienz; MKÖF = Mitralklappenöffnungsfläche; OAK = orale Antikoagulation; PMK = perkutane Mitralkommissurotomie; TEE = transösophageale Echokardiographie.

^a Eine PMK kann bei Patienten mit einer MKÖF > 1,5 cm² erwogen werden, deren Symptome nicht durch eine andere Ursache erklärt werden können und deren Anatomie günstig ist.

^b Befindet sich der Thrombus im LA-Appendix, kann eine PMK bei Patienten mit Kontraindikationen für eine Operation oder bei Patienten ohne dringenden Interventionsbedarf erwogen werden, bei denen eine OAK über einen Zeitraum von 1–3 Monaten sicher verabreicht werden kann, vorausgesetzt, eine wiederholte TEE bestätigt die Auflösung des Thrombus.

© ESC/EAS

[1] ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2025, S. 42, Tabelle 6.

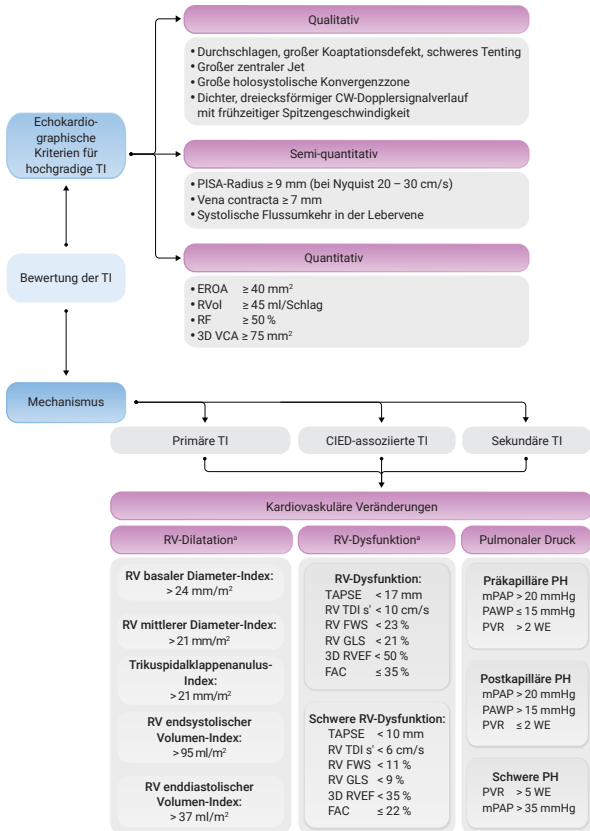
Legende zu Abbildung S. 194

3D = dreidimensional; CIED = kardial implantierbare elektronische Devices; CW = Kontinuierlicher Doppler (continuous-wave); EROA = effektive Insuffizienzöffnungsfläche; FAC = fraktionale Flächenänderung (fractional area change); FWS = Strain der freien RV-Wand (Free Wall Strain); GLS = global longitudinal Strain; mPAP = mittlerer Pulmonalarteriendruck; PAWP = Pulmonalarterien-Wedge-Druck; PH = pulmonale Hypertonie; PISA = proximale Konvergenzzone; PVR = pulmonal-vaskulärer Widerstand; RF = Regurgitationsfraktion; RV = rechtsventrikulär/rechter Ventrikel; RVEF = rechtsventrikuläre Ejektionsfraktion; R Vol = Regurgitationsvolumen; TAPSE = tricuspid annular plane systolic excursion; TDI = Gewebedopplerbildgebung; TI = Trikuspidalklappeninsuffizienz; VCA = vena contracta area; WE = Wood-Einheit.

^a RV-apikale fokussierte Ansicht.

Diagnostik der Trikuspidalinsuffizienz

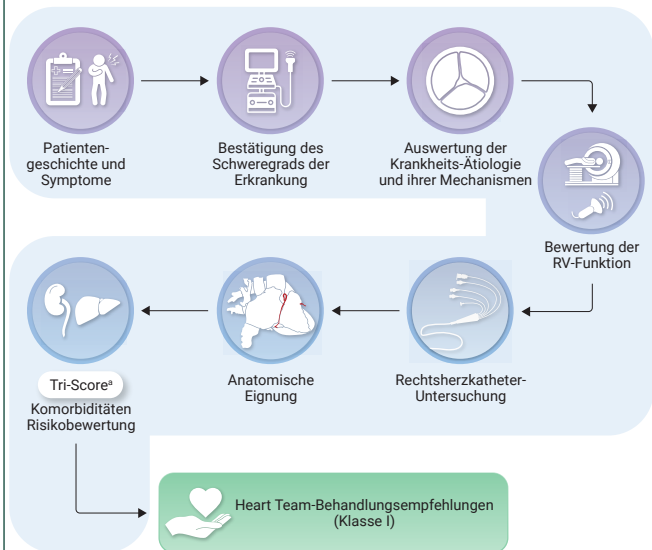
Echokardiographische und invasive Beurteilung der Trikuspidalklappeninsuffizienz



[1] ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2025, S. 44, Abbildung 15.

Beurteilung Trikuspidalinsuffizienz: TRI-SCORE

Schrittweise Beurteilung von Patienten mit Trikuspidalklappeninsuffizienz



RV = rechtsventrikulär/rechter Ventrikel.

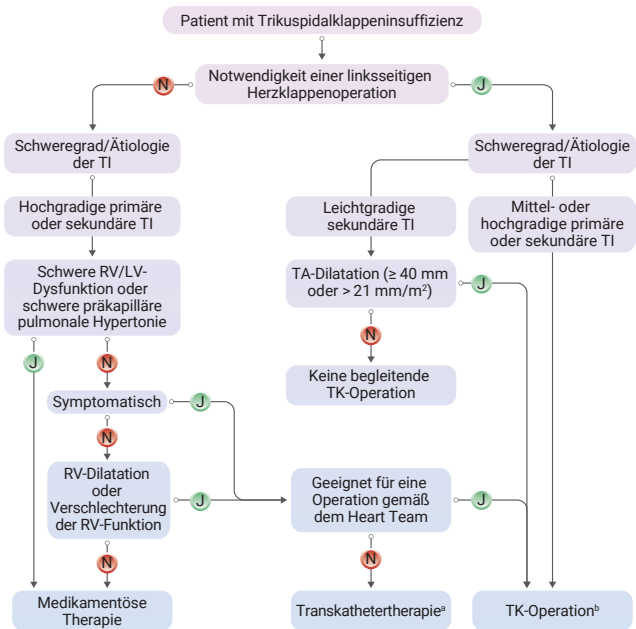
^a Siehe www.tri-score.com/.

© ESC/EAS

Aus Gründen der Lesbarkeit beziehen sich personenbezogene Bezeichnungen in der Abbildung auf alle Geschlechter.

Therapie der Trikuspidalinsuffizienz

Management von Patienten mit Trikuspidalklappeninsuffizienz



LV = linksventrikulär/linker Ventrikel; RV = rechtsventrikulär/rechter Ventrikel; TA = Trikuspidalanulus; TI = Trikuspidalklappeninsuffizienz; TK = Trikuspidalklappe.

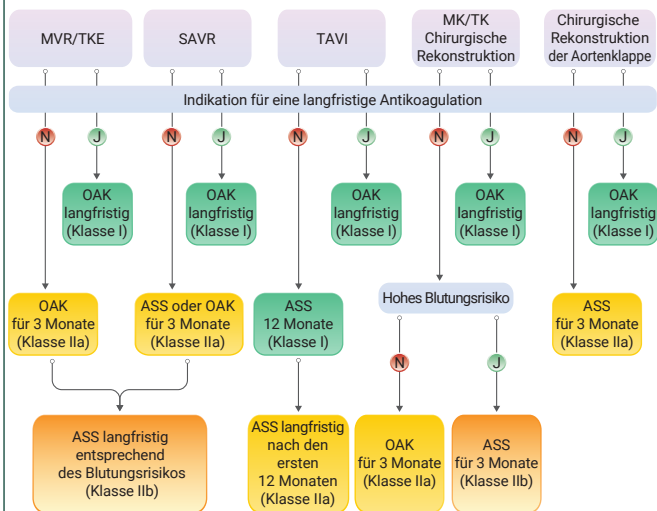
^a Das Heart Team mit Fachkenntnissen in der Behandlung von TK-Erkrankungen bewertet die anatomische Eignung für eine Transkathethertherapie, einschließlich Jet-Lokalisation, Koaptationslücke, Tethering und potenzieller Interferenz mit der Schrittmacherelektrode. ^b Reparatur, wann immer möglich, insbesondere bei mittelgradiger TI oder leichtgradiger TI mit signifikanter TA-Dilatation.

Aus Gründen der Lesbarkeit beziehen sich personenbezogene Bezeichnungen in der Abbildung auf alle Geschlechter.

[1] ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2025, S. 47, Abbildung 17.

Anti-thrombotische Therapie nach Implantation biologischer Herzklappen

Antithrombotische Therapie nach Implantation einer biologischen Herzklappe oder chirurgischer Herzklappenrekonstruktion

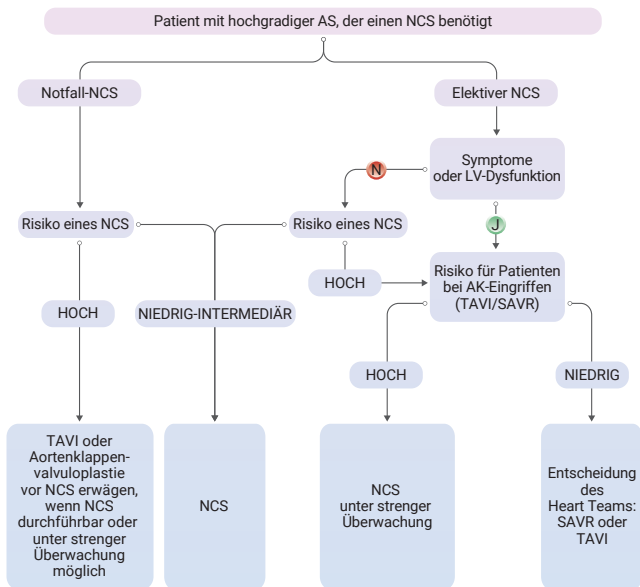


ASS = Acetylsalicylsäure; MK = Mitralklappe; MVR = Mitralklappenersatz; OAK = orale Antikoagulation; SAVR = chirurgischer Aortenklappenersatz; TAVI = Transkatheter-Aortenklappenimplantation; TK = Trikuspidalklappe; TKE = Trikuspidalklappenersatz.

©ESC/EAS

Nicht-kardiale Operationen bei Klappenvitien

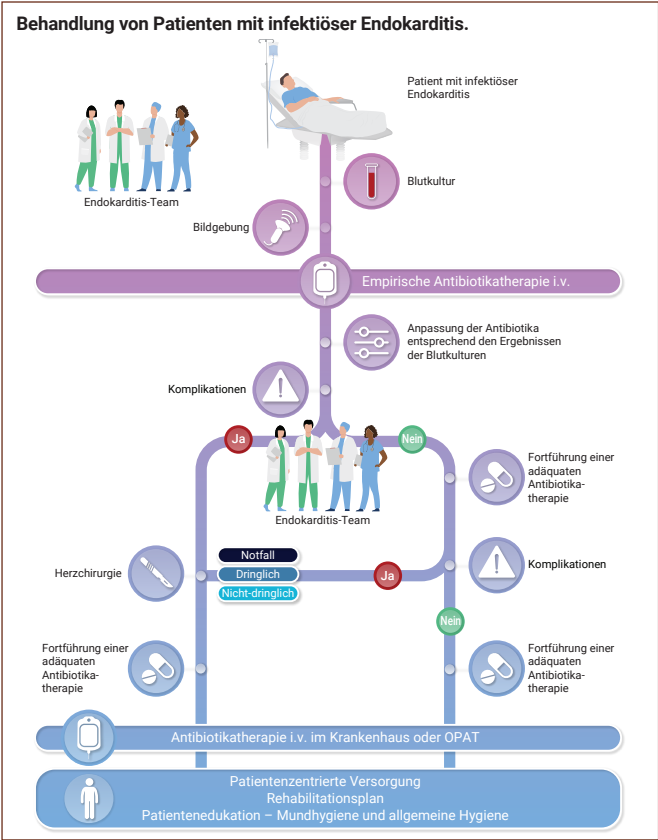
Management nichtkardialer Operationen bei Patienten mit hochgradiger Aortenklappenstenose



AK = Aortenklappe; AS = Aortenklappenstenose; LV = linker Ventrikel; NCS = nichtkardialer chirurgischer Eingriff; SAVR = chirurgischer Aortenklappenersatz; TAVI = Transkatheter-Aortenklappenimplantation.

b. Endokarditis (2023)

Behandlungsalgorithmus infektiöse Endokarditis



[18] ESC Pocket Guidelines. Endokarditis, Version 2023, S. 7, Abbildung 1.

Endokarditis: Prävention

Allgemeine Präventionsmaßnahmen bei Patienten mit hohem und mittlerem Risiko für infektiöse Endokarditis

Patienten sollten dazu angehalten werden, ihre Zähne zweimal täglich zu putzen. Hochrisikopatienten sollten mindestens zweimal jährlich, andere jährlich eine professionelle Zahnreinigung und Nachuntersuchung durchführen lassen.

Strikte Hauthygiene, einschließlich optimaler Behandlung chronischer Hauterkrankungen

Wunddesinfektion

Kurative Antibiotikatherapie für jede bakterielle Infektion

Keine Selbstmedikation mit Antibiotika

Bei allen risikobehafteten Eingriffen strikte Maßnahmen zur Infektionsprävention

Von Piercings und Tätowierungen ist abzuraten

Infusionskatheter und invasive Eingriffe sollten zurückhaltend genutzt werden, soweit möglich. Die Behandlungsalgorithmen für zentrale und periphere (Venen-) Katheter sollten strikt eingehalten werden.

© ESC

Antibiotikaphylaxe bei zahnärztlichen Eingriffen mit hohem Risiko

Situation	Antibiotikum	Einzeldosis 30–60 Minuten vor dem Eingriff	
		Erwachsene	Kinder
Keine Allergie gegen Penicillin oder Ampicillin	Amoxicillin	2 g p.o.	50 mg/kg p.o.
	Ampicillin	2 g i.m. oder i.v.	50 mg/kg i.v. oder i.m.
	Cefazolin oder Ceftriaxon	1 g i.m. oder i.v.	50 mg/kg i.v. oder i.m.
Allergie gegen Penicillin oder Ampicillin	Cephalexin ^{a,b}	2 g p.o.	50 mg/kg p.o.
	Azithromycin oder Clarithromycin	500 mg p.o.	15 mg/kg p.o.
	Doxycyclin	100 mg p.o.	< 45 kg: 2,2 mg/kg p.o. > 45 kg: 100 mg p.o.
	Cefazolin oder Ceftriaxon ^b	1 g i.m. oder i.v.	50 mg/kg i.v. oder i.m.

©ESC

i.m. = intramuskulär; i.v. = intravenös; p.o. = per os.

^a Oder ein anderes orales Cephalosporin der ersten oder zweiten Generation in entsprechender Dosierung für Erwachsene oder Kinder.

^b Cephalosporine sollten aufgrund der Kreuzallergie nicht bei Patienten mit Anaphylaxie, Angioödem oder Urtikaria nach Einnahme von Penicillin oder Ampicillin eingesetzt werden.

Endokarditis: Diagnosekriterien

Definitionen der 2023 European Society of Cardiology-modifizierten Diagnosekriterien der infektiösen Endokarditis

Hauptkriterien

(i) Blutkulturen positiv für IE

- a) Endokarditis-typische Mikroorganismen in 2 unabhängigen Blutkulturen: Orale Streptokokken, *Streptococcus gallolyticus* (früher *S. bovis*), HACEK-Gruppe, *S. aureus*, *E. faecalis*
- b) Mikroorganismen vereinbar mit einer IE in anhaltend positiven Blutkulturen:
 - ≥ 2 positive Blutkulturen aus Blutentnahmen, die im Abstand von > 12 Stunden entnommen wurden
 - Jede von 3 oder eine Mehrzahl von ≥ 4 unabhängigen Blutkulturen (erste und letzte Probe in ≥ 1 h Abstand entnommen)
- c) Einzelne positive Blutkultur mit *C. burnetii* oder Phase-I-IgG-Antikörper-Titer $> 1:800$

(ii) Bildgebung positiv für IE:

Valvuläre, perivalvuläre/periprothetische und Fremdkörper-assoziierte anatomische und metabolische Läsionen, die für eine IE charakteristisch sind, mit Nachweis durch eines der folgenden bildgebenden Verfahren:

- Echokardiographie (TTE und TEE)
- Kardiale CT
- ^{18}F -FDG-PET/CT(A)
- WBC SPECT/CT

Nebenkriterien

(i) Prädisposition (z. B. prädisponierende Herzerkrankungen mit hohem oder mittlerem IE-Risiko oder intravenöser Drogenabusus)^a

(ii) Fieber definiert als Temperatur $> 38^\circ\text{C}$

(iii) Embolisch-vaskuläre Dissemination (einschließlich solcher, die nur in der Bildgebung detektiert wurden):

- Größere systemische und pulmonale Embolien/Infarkte und Abszesse
- Hämatogene osteoartikuläre septische Komplikationen (z. B. Spondylodiszitis)
- Mykotische Aneurysmen
- Intrakranielle ischämische/hämorrhagische Läsionen
- Konjunktivale Einblutungen
- Janeway-Läsionen

Definitionen der 2023 European Society of Cardiology-modifizierten Diagnosekriterien der infektiösen Endokarditis (Fortsetzung)

Nebenkriterien (Fortsetzung)

(iv) Immunologische Phänomene:

- Glomerulonephritis
- Osler-Knötchen und Roth-Flecken
- Rheumafaktor

(v) Mikrobiologischer Nachweis:

- Positive Blutkultur, die kein Hauptkriterium (s.o.) erfüllt
- Serologischer Nachweis einer aktiven Infektion mit einem mit IE zu vereinbarenden Organismus

IE-KLASSIFIZIERUNG (bei Klinikaufnahme und während der Verlaufskontrolle)

Definitiv:

- 2 Hauptkriterien
- 1 Hauptkriterium und ≥ 3 Nebenkriterien
- 5 Nebenkriterien

Möglich:

- 1 Hauptkriterium und 1 oder 2 Nebenkriterien
- 3–4 Nebenkriterien

Ausgeschlossen:

- Erfüllt nicht die Kriterien für „definitiv“ oder „möglich“ mit oder ohne gesicherte Alternativdiagnose

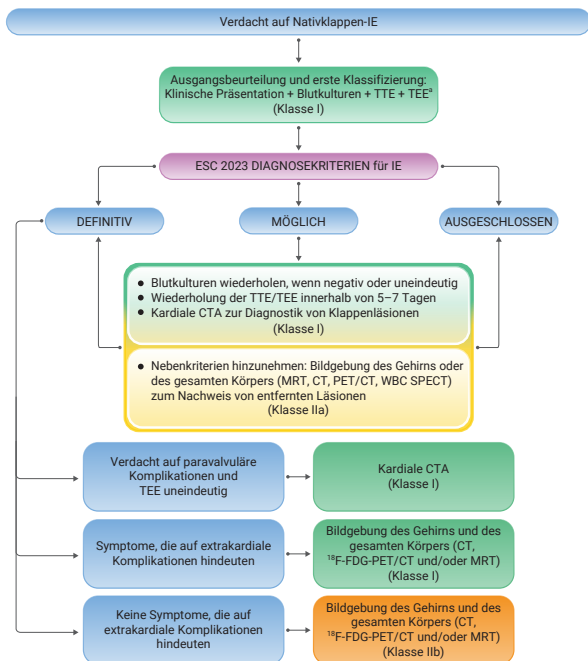
©ESC

¹⁸F-FDG-PET/CT = ¹⁸F-Fluorodesoxyglucose-Positronen-Emissions-Tomographie/Computertomographie; CT = Computertomographie; CTA = computertomographische Angiographie; ESC = Europäische Gesellschaft für Kardiologie; HACEK = Haemophilus, Aggregatibacter, Cardiobacterium, Eikenella, Kingella; IE = infektiöse Endokarditis; Ig = Immunglobulin; TEE = transösophageale Echokardiographie; TTE = transthorakale Echokardiographie; WBC SPECT/CT = Single-Photon-Emissions-Computertomographie/Computertomographie der weißen Blutkörperchen.

^a Ausführliche Erläuterungen zu den prädisponierenden Faktoren finden Sie im Abschnitt „Prävention“ der Leitlinien-Langfassung.

Endokarditis bei Herzklappenprothesen: Diagnosealgorithmus

European Society of Cardiology 2023-Algorithmus zur Diagnostik einer infektiösen Endokarditis der Nativklappen.

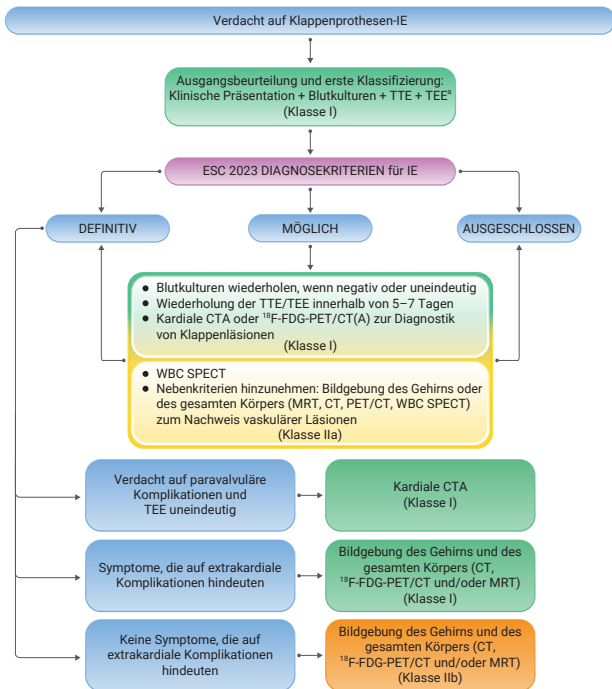


¹⁸F-FDG = ¹⁸F-Fluorodesoxyglukose; CT = Computertomographie; CTA = computertomographische Angiographie; ESC = Europäische Gesellschaft für Kardiologie; IE = infektiöse Endokarditis; MRT = Magnetresonanztomographie; NVE = Nativklappen-Endokarditis; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; TEE = transösophageale Echokardiographie; TTE = transthorakale Echokardiographie; WBC SPECT = Single-Photon-Emissions-Computertomographie der weißen Blutkörperchen.

^a TEE zur Diagnostik und zum Nachweis paravalvulärer Komplikationen in allen Fällen (außer bei rechts-seitiger NVE mit sehr guter Qualität des TTE und eindeutigem echokardiographischen Befund).

[18] ESC Pocket Guidelines. Endokarditis, Version 2023, S. 25, Abbildung 5.

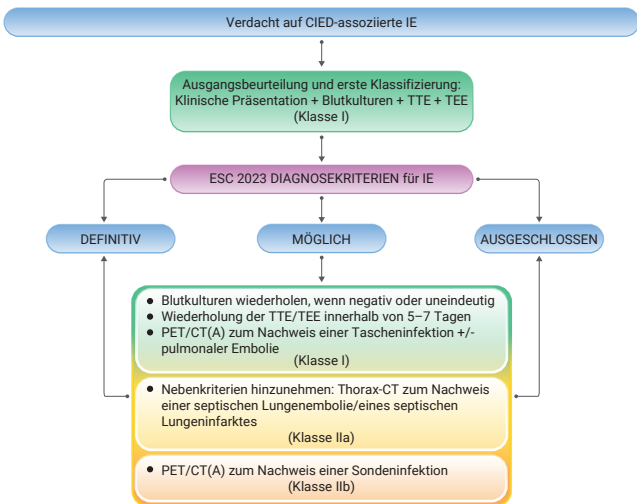
European Society of Cardiology 2023-Algorithmus zur Diagnostik einer infektiösen Endokarditis einer Klappenprothese.



¹⁸F-FDG = ¹⁸F-Fluorodesoxyglucose; CT = Computertomographie; CTA = computertomographische Angiographie; ESC = Europäische Gesellschaft für Kardiologie; IE = infektiöse Endokarditis; MRT = Magnetresonanztomographie; NVE = Nativklappen-Endokarditis; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; TEE = transösophageale Echokardiographie; TTE = transthorakale Echokardiographie; WBC SPECT = Single-Photon-Emissions-Computertomographie der weißen Blutkörperchen.

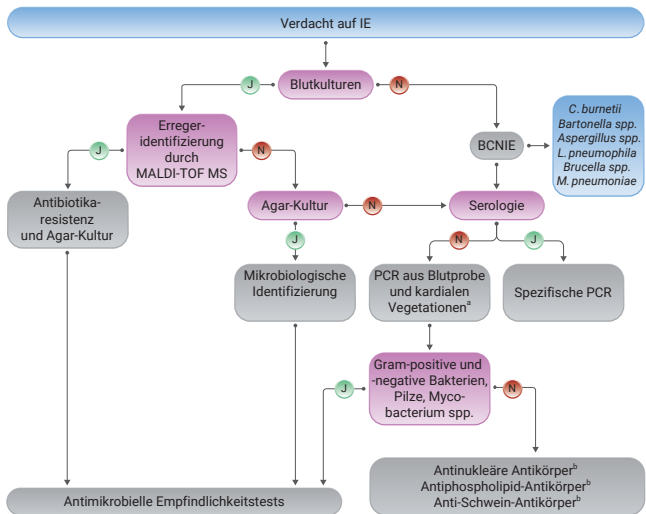
^a TEE zur Diagnostik und zum Nachweis perivalvulärer Komplikationen in allen Fällen (außer bei rechts-seitiger NVE mit sehr guter Qualität des TTE und eindeutigem echokardiographischem Befund).

European Society of Cardiology 2023-Algorithmus zur Diagnostik einer Device-assoziierten infektiösen Endokarditis.



CIED = implantierbares kardiales elektronisches Device; CT = Computertomographie; CTA = computertomographische Angiographie; ESC = Europäische Gesellschaft für Kardiologie; IE = infektiöse Endokarditis; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; TEE = transösophageale Echokardiographie; TTE = transthorakale Echokardiographie.

Mikrobiologischer Diagnosealgorithmus bei Blutkultur-positiver und Blutkultur-negativer infektiöser Endokarditis.



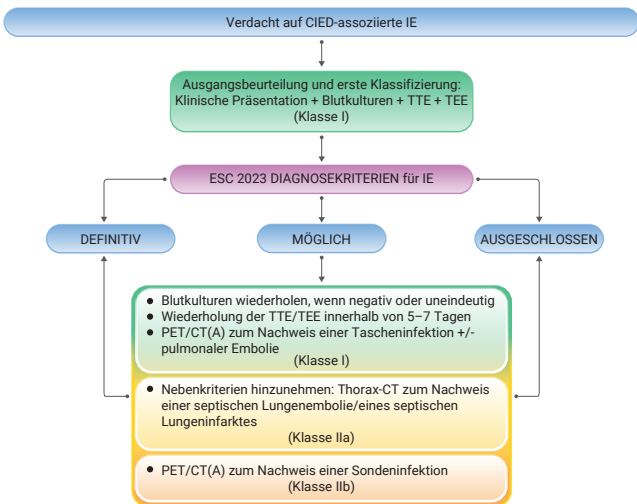
BCNIE = infektiöse Endokarditis mit negativer Blutkultur; IE = infektiöse Endokarditis; MALDI-TOF MS = Matrix-unterstützte Laser-Desorption/Ionisierung-Flugzeit-Massenspektrometrie; PCR = Polymerase-Kettenreaktion.

^a Spezialisiertes mikrobiologisches Labor.

^b Immunologisches Labor.

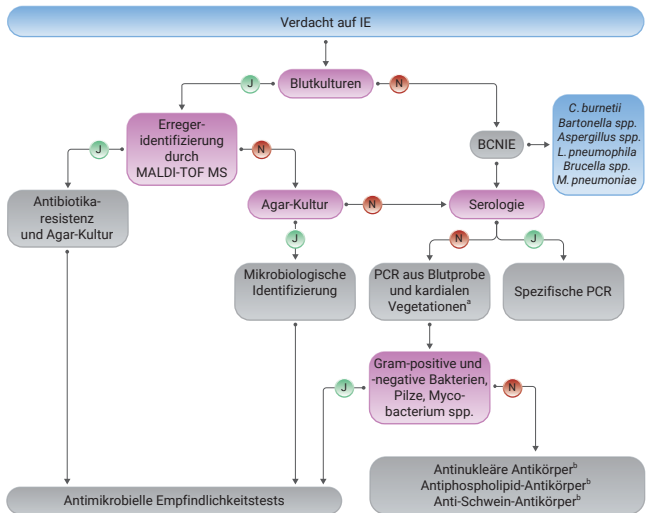
©ESC

European Society of Cardiology 2023-Algorithmus zur Diagnostik einer Device-assoziierten infektiösen Endokarditis.



CIED = implantierbares kardiales elektronisches Device; CT = Computertomographie; CTA = computertomographische Angiographie; ESC = Europäische Gesellschaft für Kardiologie; IE = infektiöse Endokarditis; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; TEE = transösophageale Echokardiographie; TTE = transthorakale Echokardiographie.

Mikrobiologischer Diagnosealgorithmus bei Blutkultur-positiver und Blutkultur-negativer infektiöser Endokarditis.



BCNIE = infektiöse Endokarditis mit negativer Blutkultur; IE = infektiöse Endokarditis; MALDI-TOF MS = Matrix-unterstützte Laser-Desorption/Ionisierung-Flugzeit-Massenspektrometrie; PCR = Polymerase-Kettenreaktion.

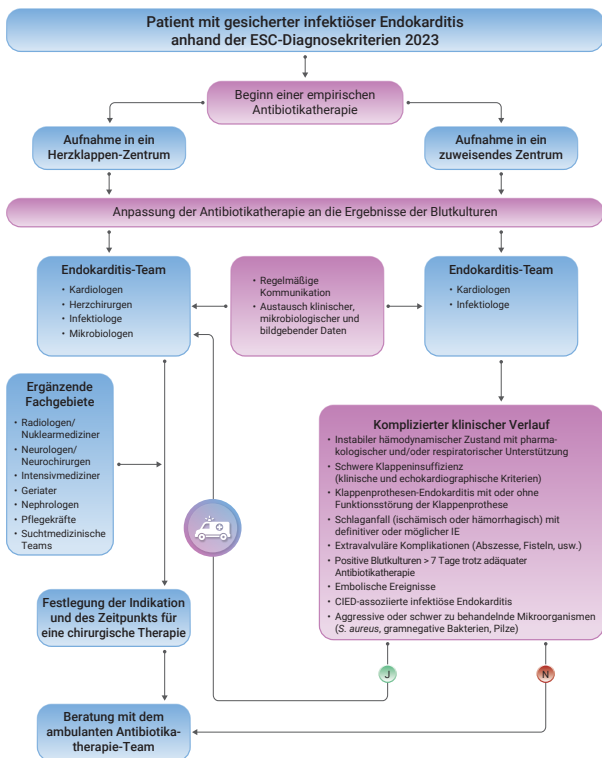
^a Spezialisiertes mikrobiologisches Labor.

^b Immunologisches Labor.

©ESC

Therapie bei Endokarditis: Rolle des Endokarditis-Teams

Behandlung von Patienten mit infektiöser Endokarditis: Positionierung des Endokarditis-Teams.

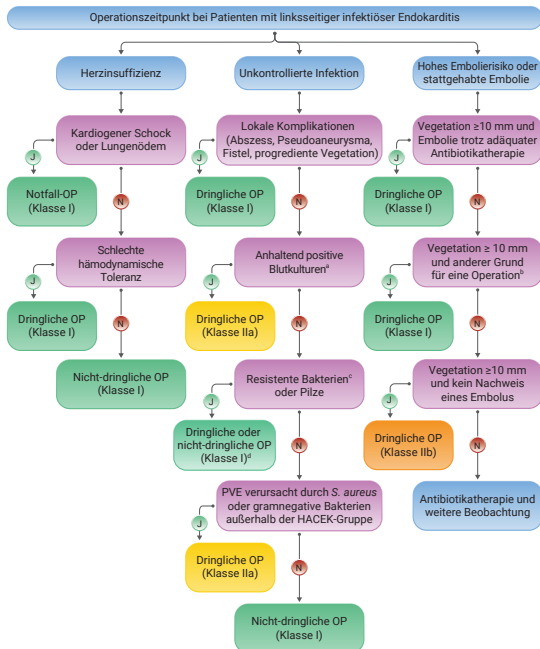


CIED = implantierbares kardiales elektronisches Device; ESC = Europäische Gesellschaft für Kardiologie; IE = infektiöse Endokarditis.

[18] ESC Pocket Guidelines. Endokarditis, Version 2023, S. 15, Abbildung 3.

OP-Zeitpunkt bei Patienten mit infektiöser Endokarditis

Empfohlener Operationszeitpunkt bei infektiöser Endokarditis.



HACEK = *Haemophilus*, *Aggregatibacter*, *Cardiobacterium*, *Eikenella*, *Kingella*; PVE = Klappenprothesen-Endokarditis.

Zeitpunkt der Operation: Notfall = innerhalb von 24 h. Dringlich = innerhalb von 3–5 Tagen. Nicht-dringlich = innerhalb desselben Krankenhausaufenthalts.

^a Trotz adäquater Antibiotikatherapie für > 1 Woche und Kontrolle der septischen Embolieherde.

^b Z. B. Patienten mit signifikanter Klappenfunktionsstörung, unabhängig davon ob dies eine direkte Folge der Endokarditis ist oder nicht.

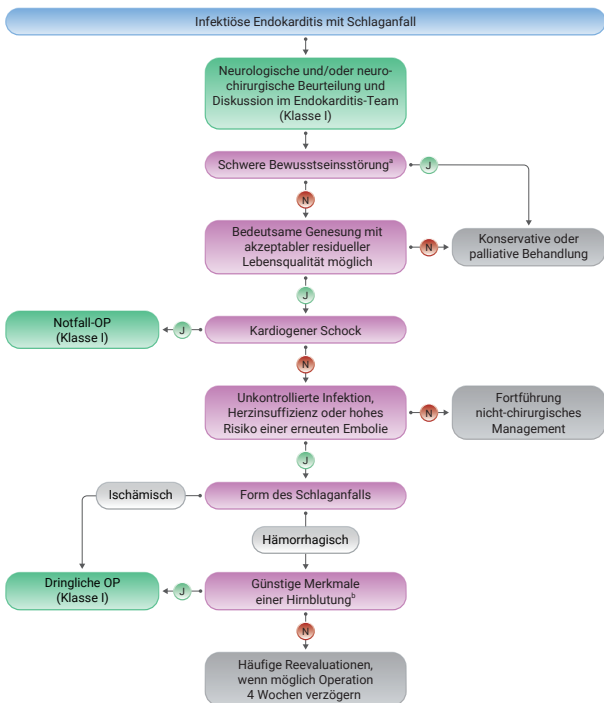
^c *S. aureus* (Methicillin-resistent und nicht-Methicillin-resistent), Vancomycin-resistente Enterokokken, gramnegative Bakterien und Pilze außerhalb der HACEK-Gruppe.

^d Dringlich für *S. aureus*, nicht-dringlich für andere.

©ESC

OP-Zeitpunkt bei Patienten mit infektiöser Endokarditis nach Schlaganfall

Operative Therapie bei infektiöser Endokarditis nach Schlaganfall.



NIHSS = National Institutes of Health Stroke Scale.

Zeitpunkt der Operation: Notfall = innerhalb von 24 h. Dringlich = innerhalb von 48–72 h.

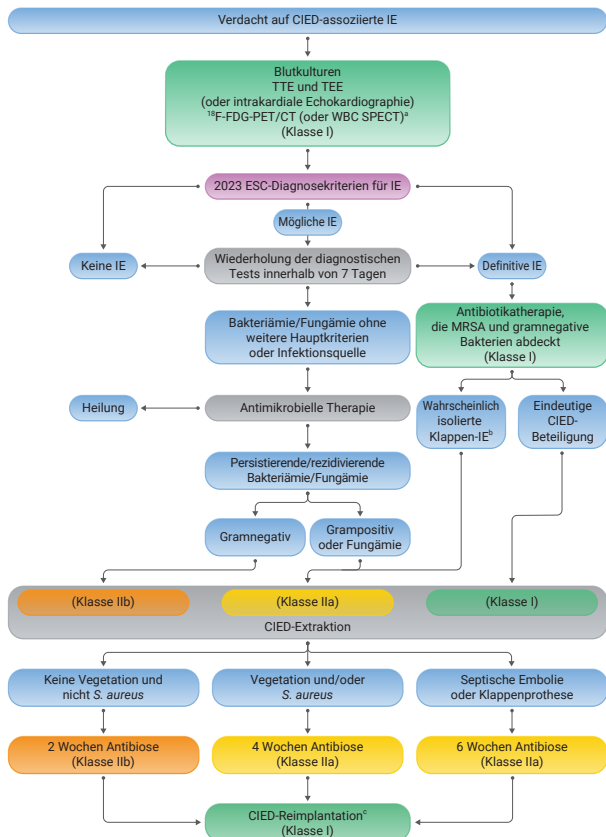
Nicht-dringlich = innerhalb desselben Krankenhausaufenthalts.

^a Glasgow-Koma-Skala ≤ 4 oder NIHSS > 18 .

^b Intrakranielles Blutvolumen < 30 ml oder NIHSS < 12 .

Endokarditis: Therapiealgorithmus bei Patienten mit kardialem Device

Behandlung einer CIED-assoziierten infektiösen Endokarditis.



¹⁸F-FDG-PET/CT = ¹⁸F-Fluorodesoxyglucose-Positronen-Emissions-Tomographie/Computertomographie; CIED = implantierbares kardiales elektronisches Device; ESC = Europäische Gesellschaft für Kardiologie; IE = infektiöse Endokarditis; MRSA = Methicillin-resistenter *S. aureus*; TEE = transösophageale Echokardiographie; TTE = transthorakale Echokardiographie; WBC SPECT = Single-Photon-Emissions-Computertomographie der weißen Blutkörperchen.

^a Bei fehlenden Anzeichen einer Tascheninfektion und negativem TEE.

^b Unter Berücksichtigung des identifizierten Erregers, des Eingriffsrisikos und der Notwendigkeit einer Klappenoperation.

^c An einer anderen Lokalisation und mit möglichst langer Verzögerung (bis die Zeichen und Symptome der Infektion abgeklungen sind und die Blutkulturen > 72 Stunden negativ sind ohne Nachweis von Vegetationen und/oder „Ghosts“, oder andernfalls nach > 2 Wochen mit negativen Blutkulturen).

[illegible]

Notizen:

[illegible]



© 2026 DGK e.V.

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

Die zugrunde liegenden Pocket-Leitlinien sind online verfügbar unter: herzmedizin.de/dgk/leitlinien

Die Verwendung der ESC-Leitlinien erfolgt mit freundlicher Genehmigung der European Society of Cardiology: escardio.org/guidelines

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

dgk.org

Die DGK-Pocket-Leitlinien geben die Ansichten der DGK, die von der DGK adaptierten ESC-Leitlinien die Ansichten der ESC/DGK wieder. Sie wurden unter sorgfältiger Prüfung der wissenschaftlichen und medizinischen Erkenntnisse und der zum Zeitpunkt ihrer Datierung verfügbaren Evidenz nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

Die DGK ist nicht verantwortlich für Widersprüche, Diskrepanzen und/oder Uneindeutigkeiten zwischen den DGK-Leitlinien und anderen von den zuständigen Gesundheitsinstitutionen veröffentlichten offiziellen Empfehlungen oder Leitlinien, insbesondere in Bezug auf gebotene Maßnahmen zur Gesundheitsversorgung oder auf Behandlungsstrategien.

Die Angehörigen der Heilberufe werden ermutigt, die DGK-Leitlinien bei der Ausübung ihrer klinischen Diagnosen sowie bei der Festlegung und Umsetzung präventiver, diagnostischer oder therapeutischer medizinischer Strategien umfänglich zu berücksichtigen. Die DGK-Leitlinien heben jedoch in keiner Weise die individuelle Verantwortung der Angehörigen der Heilberufe auf, angemessene und sachgerechte Entscheidungen unter Berücksichtigung des Gesundheitszustands des einzelnen Patienten und gegebenenfalls in Absprache mit diesem und dem Pflegepersonal des Patienten zu treffen. Die DGK-Leitlinien befreien die Angehörigen der Heilberufe auch nicht davon, die einschlägigen offiziellen aktualisierten Empfehlungen oder Leitlinien der zuständigen Gesundheitsinstitutionen sorgfältig und umfassend zu berücksichtigen, um den Fall jedes einzelnen Patienten im Lichte der wissenschaftlichen Erkenntnisse und gemäß den jeweiligen einschlägigen ethischen und beruflichen Pflichten zu behandeln. Ebenso liegt es in der Verantwortung der Angehörigen der Heilberufe, die zum Zeitpunkt der Verordnung geltenden Regeln und Vorschriften für Arzneimittel und Medizinprodukte zu beachten und sich vor einer klinischen Entscheidung zu vergewissern, ob die Pocket-Leitlinie zwischenzeitlich aktualisiert wurde.

- I. Kardiopulmonale Reanimation
- II. Kardiogener Schock und Myo-/Perikarditis
- III. Akutes Koronarsyndrom
- IV. Arterielle Hypertonie
- V. Lungenembolie
- VI. Synkope
- VII. Rhythmusstörungen
- VIII. Akute kardiovaskuläre Krankheitsbilder in der Schwangerschaft
- IX. Klappenvitien und Endokarditis

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

Grafenberger Allee 100
40237 Düsseldorf

Tel: +49 (0) 211 600 692 - 0
Fax: +49 (0) 211 600 692 - 10

E-Mail: info@dgk.org
Web: dgk.org

Börm Bruckmeier Verlag GmbH

978-3-89862-367-4

