



Master Pocket-Leitlinie Version 2025

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

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

978-3-89862-360-5

Titelbild: Bild von kjpargeter auf Freepik

Präambel

Die Kommission für Klinische Kardiovaskuläre Medizin (KKK) der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) hat zur Aufgabe die evidenzbasierte, leitlinien-gerechte Diagnostik und Therapie von Herzkreislauferkrankungen kontinuierlich zu fördern. Erfreulicherweise haben sich die medizinischen Möglichkeiten in den letzten Jahren vervielfacht, gleichzeitig steigt allein aufgrund der Altersstruktur unserer Bevölkerung die Anzahl zu versorgender Patienten*. Im Bereich der Akutversorgung von Patienten mit Herzkreislauferkrankungen sind daher längst verschiedene Fachbereiche der Inneren Medizin, der Allgemeinmedizin, Ärzte in den Notaufnahmen sowie Kollegen der Anästhesiologie an der Akutversorgung beteiligt. Vor diesem Hintergrund erscheint es zunehmend wichtig, allen Beteiligten einen praktikablen Zugang zu aktuellen Leitlinien zu ermöglichen.

Im Bereich der kardiovaskulären Medizin haben sich seit weit über 10 Jahren die mit großer Sorgfalt und internationaler Expertise erstellten Leitlinien der „European Society of Cardiology“ (ESC) als Standard etabliert; sämtliche Einzelempfehlungen sind in der auf Englisch frei verfügbaren Langfassung ausführlich mit der entsprechenden Literatur hinterlegt (<https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines>). Die jedes Jahr anlässlich des ESC-Kongresses veröffentlichten vier neuen Pocket-Leitlinien sowie zusätzliche „focused updates“ werden von der DGK ins Deutsche übersetzt und ggf. im Hinblick auf die deutsche Versorgungsstruktur kommentiert.** Diese Pocket-Leitlinien sind zumeist anlässlich der DGK-Frühjahrstagung in Mannheim verfügbar (<https://ll.dgk.org/home/>).

Aufgrund der Vielzahl der inzwischen verfügbaren Pocket-Leitlinien hat sich die KKK erstmals 2023 entschieden, eine Master Pocket-Leitlinie (MPLL) für den alltäglichen Gebrauch zu erstellen – konkret abgestimmt auf Nutzer im ambulanten Bereich, in der Akutmedizin sowie mit dem Fokus Rhythmologie. Die MPLL werden jährlich ergänzt und überarbeitet, die neue Fassung erscheint jeweils zu den Herztagen der DGK.

In der hier vorliegenden Neufassung „Akutmedizin, 2025“ sind die Kapitel pAVK/Aortenerkrankungen, Vorhofflimmern, chronisches Koronarsyndrom und erhöhter Blutdruck mit den Algorithmen der neu veröffentlichten Pocket-Leitlinien ergänzt. Zusätzlich sind bisher fehlende Grafiken zur Diagnostik und Therapie von Herzklappenerkrankungen ergänzt.

Die Kommission für Klinische Kardiovaskuläre Medizin freut sich über Rückmeldungen zu Umfang und Ansatz der Master Pocket-Leitlinien unter: leitlinien@dgk.org

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

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

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 Kardiovaskuläre Medizin

I. Kardiopulmonale Reanimation

II. Kardiogener Schock

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 Kreislaufforschung e.V. (2018) ESC Pocket Guidelines. Therapie des akuten Herzinfarktes bei Patienten mit ST-Streckenhebung (STEMI), Version 2017. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation
2. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislaufforschung e.V. (2019) ESC Pocket Guidelines. 4. Definition des Myokardinfarktes. Version 2018. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung des Joint ESC/ACC/AHA/WHF Expert Consensus Document on the 2018 Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction
3. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislaufforschung e.V. (2019) ESC Pocket Guidelines. Myokardrevaskularisation, Version 2018. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2018 ESC Guidelines on myocardial revascularization
4. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislaufforschung e.V. (2019)/ Deutsche Hochdruckliga e.V.
ESC/ESH Pocket Guidelines. Management der arteriellen Hypertonie, Version 2018. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2018 ESC/ESH Guidelines on the management of arterial hypertension
5. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislaufforschung e.V. (2019) ESC Pocket Guidelines. Diagnose und Management von Synkopen, Version 2018. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope
6. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislaufforschung e.V. (2019) ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen in der Schwangerschaft, Version 2018. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy
7. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz-und Kreislaufforschung e.V. (2020) ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald

- Kurzfassung der 2019 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism
8. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2020) ESC Pocket Guidelines. Supraventrikuläre Tachykardien, Version 2019. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular Tachycardia
 9. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2021) ESC Pocket Guidelines. Akutes Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung (NSTEMI-ACS), Version 2020. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation
 10. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2025) ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation
 11. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung 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 Kreislaufforschung e.V. (2021) Pocket-Leitlinie Kardiopulmonale Reanimation, Version 2021. Börm Bruckmeier Verlag, Grünwald.
 13. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2022) ESC Pocket Guidelines. Akute und chronische Herzinsuffizienz, Version 2021. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure
 14. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2023) ESC Pocket Guidelines. Nichtkardiale chirurgische Eingriffe (NCS), Version 2022, Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery
 15. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2023) ESC Pocket Guidelines. Pulmonale Hypertonie, Version 2022. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald

Kurzfassung der 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension

16. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2023) ESC Pocket Guidelines. Ventrikuläre Arrhythmien und Prävention des plötzlichen Herztodes, Version 2022. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death
17. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2024) ESC Pocket Guidelines. Akutes Koronarsyndrom (ACS), Version 2023. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2023 ESC Guidelines on the management of acute coronary syndromes
18. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2024) ESC Pocket Guidelines. Endokarditis, Version 2023. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis
19. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2025) ESC Pocket Guidelines. Chronisches Koronarsyndrom, Version 2024. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2024 ESC Guidelines on the management of chronic coronary syndromes
20. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2025) ESC Pocket Guidelines. Erhöhter Blutdruck und Hypertonie, Version 2024. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension
21. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2025) ESC Pocket Guidelines. Periphere arterielle Verschlusskrankheiten und Aortenerkrankungen, Version 2024. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2024 ESC Guidelines for the management of peripheral arterial and aortic diseases
22. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (2022) ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2021. Börm Bruckmeier Verlag GmbH, Grünwald
Kurzfassung der 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease

Inhalt

I. Kardiopulmonale Reanimation (2021)	11–17
Basisreanimation und Anwendung Automatischer Externer Defibrillator (AED)	11
Erweiterte Reanimationsmaßnahmen mit Notarzt-/Klinikressourcen	13
Reanimation bei Bradykardie	14
Reanimation bei tachykarder Rhythmusstörung	15
II. Kardiogener Schock (2020)	18–32
Diagnostik bei akuter Herzinsuffizienz	18
Basistherapie bei akuter Herzinsuffizienz	19
Komplextherapie akute Herzinsuffizienz: Medikamentöse Therapie und mechanische Kreislaufunterstützung (MCS)	20
Akute Herzinsuffizienz/Lungenödem	21
Isolierte Rechtsherzinsuffizienz	22
Kardiogener Schock bei akutem Koronarsyndrom und/oder Vitien: Klinische Versorgung	23
Kardiogener Schock bei akutem Koronarsyndrom: Prähospitaler Versorgung, Therapie in der Zentralen Notaufnahme und Herzkatheter	24
Kardiogener Schock bei akutem Koronarsyndrom: Intensivmedizinische Versorgung	27
Hämodynamische Schocktherapie	28
Atemunterstützung/Weaning und allgemeine Intensivtherapie	29
Kardiogener Schock: Herzchirurgische Therapieoptionen	31
Triage bei fortgeschrittener Herzinsuffizienz: Tertiäre Versorgung?	32
III. Akutes Koronarsyndrom (2020)	33–76
Überblick ACS Management–diagnostisch, invasiv und medikamentös	33
Algorithmus rule-out/rule-in	41
Reperfusion bei NSTEMI-ACS: Auswahl, Timing und Dringlichkeit	43
Nicht-invasive und Intravaskuläre Bildgebung bei ACS	48
Anigma pectoris/Ischämie ohne Koronarobstruktion (ANOCA/INOCA)	51
SYNTAX Score	55
Ischämie ohne Koronarobstruktion: MINOCA	57
Spontane Koronararterien-dissektion	58
Thrombozytenaggregationshemmung und Antikoagulation bei KHK	60
Thrombozytenaggregationshemmer, Antikoagulation und Therapie der Hyperglykämie während/nach Intervention bei akutem Koronarsyndrom	64
LDL-Cholesterin: Zielwerte und Therapiestrategien nach ACS	70

	Nichtkardiale OPs: Differentialdiagnostik, perioperatives ACS und Vorhofflimmern, orale Antikoagulation	71
IV.	Arterielle Hypertonie – Akutversorgung (2018/2024)	77–82
	Diagnostik bei V.a. hypertensiven Notfall	77
	Therapie des hypertensiven Notfalls mit und ohne KHK	78
	Therapie des hypertensiven Notfalls mit akutem Schlaganfall	80
	Praxis-Algorithmus pharmakologische RR Senkung	81
	Management der resistenten Hypertonie	82
V.	Akute Lungenembolie, Erkrankungen der Aorta, pAVK und cAVK	83–116
	a. Lungenembolie (2019)	
	Diagnostik der kritischen Lungenembolie	83
	Bildgebung zur Diagnose Lungenembolie	88
	Revidierter Genfer Score zur Vorhersage einer Lungenembolie	91
	Risikoklassifikation der Lungenembolie – PESI Score	92
	Therapie der Lungenembolie	94
	Thrombolysen bei Lungenembolie	96
	Rechtsherzinsuffizienz: Diagnostik und Therapie	97
	Niedermolekulare Heparine bei Lungenembolie (NMH)	99
	Pulmonale Hypertonie: Diagnostischer Algorithmus	102
	Chronische, thromboembolische pulmonale Hypertonie: Diagnostik	103
	Therapie pulmonale Hypertonie	104
	b. Aortendissektion, pAVK und cAVK (2024)	
	Anatomie der Aortensegmente sowie der Aortendissektion	105
	Diagnostik der Aortendissektion	107
	Interventionelle Behandlung der Aortendissektion	108
	Überwachung bei Aortendissektion	109
	Bauchaortenaneurysma	110
	Periphere, arterielle Verschlusskrankheit (pAVK): Diagnose und Therapie inklusive akute Ischämie	111
	Diagnostik und Therapie Karotisstenosen	116
VI.	Synkope (2018)	117–129
	Diagnostik bei vorübergehender Bewusstlosigkeit („transient loss of consciousness“, TLOC)	117
	Definitionen	118
	Klassifikation der Synkope	119
	Diagnostische Abklärung der Synkope	120
	Risikostratifizierung der Synkope	124
	Therapeutische Optionen bei Synkope	127

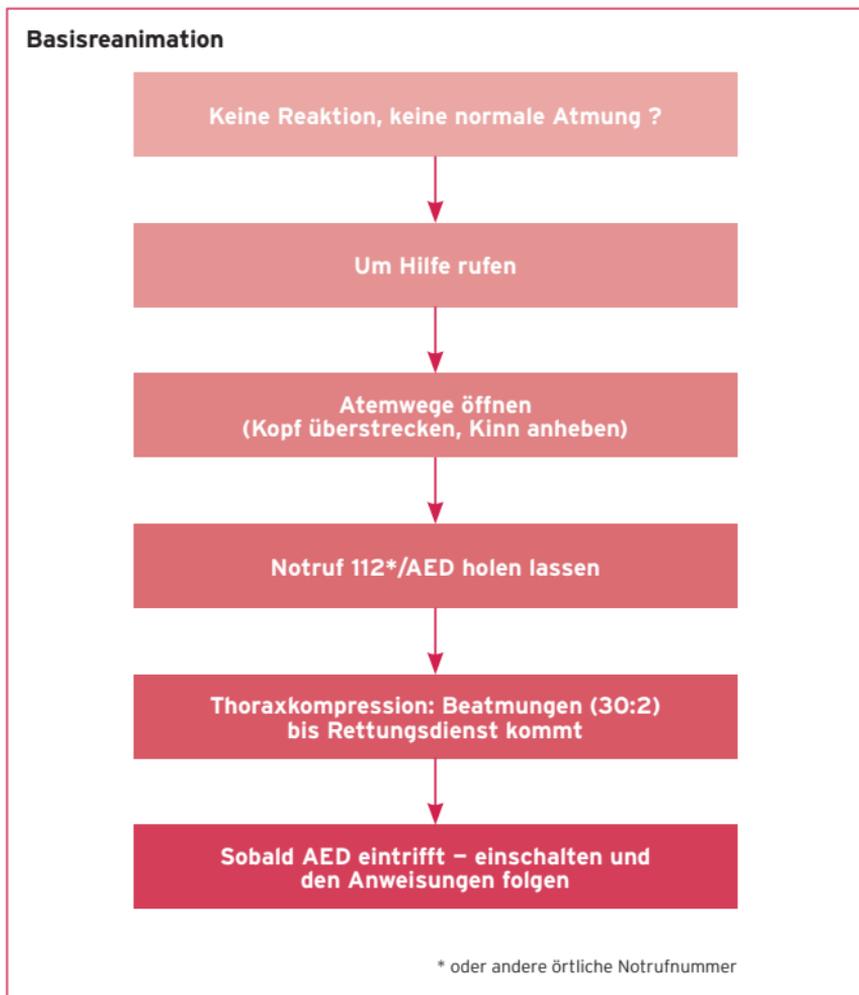
VII. Rhythmusstörungen	130–172
a. Vorhofflimmern (2024)	
Grundlagen Vorhofflimmern und AF-CARE Ansatz	130
Definition und Klassifizierung Vorhofflimmern	134
Komorbiditäten	135
CHA ₂ DS ₂ -VA-Score	136
Schlaganfallvorsorge bei Vorhofflimmern inklusive DOAK Handhabung ...	137
Antithrombotische Therapie bei Vorhofflimmern	142
Therapiepfade Vorhofflimmern im AF-CARE Ansatz	143
b. Andere supraventrikuläre und ventrikuläre Tachykardien (2019)	
Differentialdiagnose der Schmalkomplextachykardien	148
Differentialdiagnose von Breitkomplextachykardien	151
Therapie Schmalkomplex-, Breitkomplex-, Vorhof- und Sinus- tachykardien inklusive Vorhofflattern, AVNRT und AVRT	152
Asymptomatische, nicht-anhaltende ventrikuläre Tachykardie	161
Anhaltende, monomorphe, ventrikuläre Tachykardie: Diagnosealgorithmus ..	162
Prävention und Behandlung ventrikulärer Arrhythmien bei STEMI	164
Anhaltende, monomorphe, ventrikuläre Tachykardien bei chronischer KHK: Therapie	165
Regelmäßige Tachykardie mit breitem QRS-Komplex: Akutbehandlung	166
Überlebter plötzlicher Herztod	167
Long-QT-Syndrom: Therapiealgorithmus	169
Rezidivierende ICD/CRT-Therapien oder elektrischer Sturm: Therapiealgorithmus	170
VIII. Akute kardiovaskuläre Krankheitsbilder	
in der Schwangerschaft (2018)	173–182
Management der Hypertonie in der Schwangerschaft	173
Management der akuten Herzinsuffizienz in der Schwangerschaft	175
Management der Lungenembolie bei Schwangerschaft	177
Arrhythmien in der Schwangerschaft	179
IX. Klappenvitien und Endokarditis	183–205
a. Klappenvitien (2021)	
Diagnostik der Aortenklappenstenose	183
Therapie der Aortenklappenstenose	185
Therapie der hochgradigen Mitralklappeninsuffizienz	186
Therapie der Mitralklappenstenose	188
Therapie der Trikuspidalklappeninsuffizienz	189

b. Endokarditis (2023)

Behandlungsalgorithmus infektiöse Endokarditis	190
Endokarditis: Prävention	191
Endokarditis: Diagnosekriterien	193
Endokarditis bei Herzklappenprothesen: Diagnosealgorithmus	195
Therapie bei Endokarditis: Rolle des Endokarditis-Teams	201
OP-Zeitpunkt bei Patienten mit infektiöser Endokarditis	202
OP-Zeitpunkt bei Patienten mit infektiöser Endokarditis nach Schlaganfall ...	203
Endokarditis: Therapiealgorithmus bei Patienten mit kardialem Device ...	204

I. Kardiopulmonale Reanimation (2021)

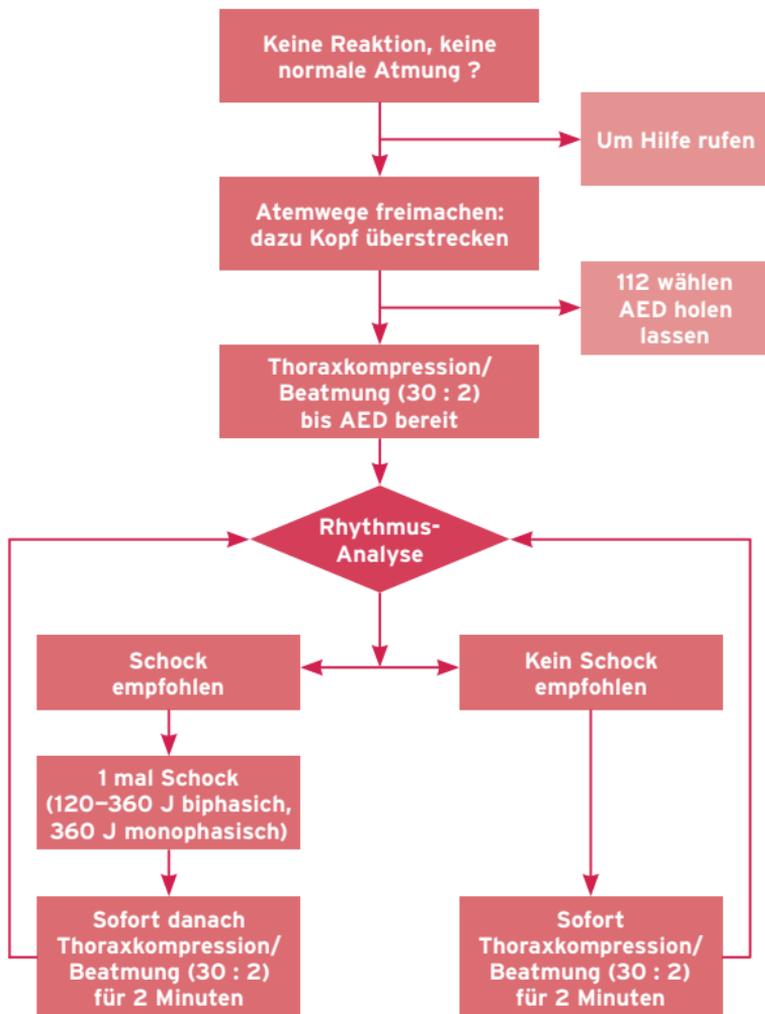
Basisreanimation und Anwendung Automatischer Externer Defibrillator (AED)



AED = Automatischer Externer Defibrillator

[12] DGK Pocket-Leitlinien. Kardiopulmonale Reanimation, Version 2021, S. 7, Abbildung 2.

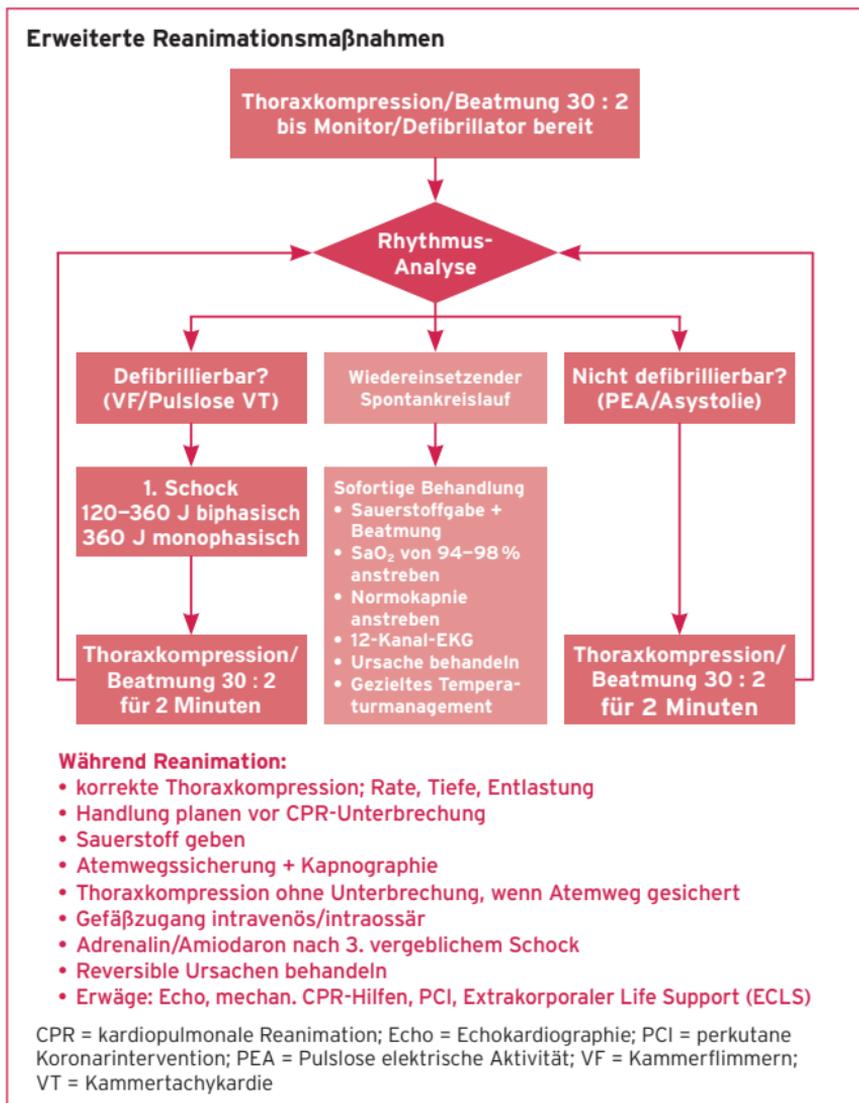
Anwendung des automatisierten externen Defibrillators (AED) im Rahmen der Reanimation



AED = Automatischer Externer Defibrillator

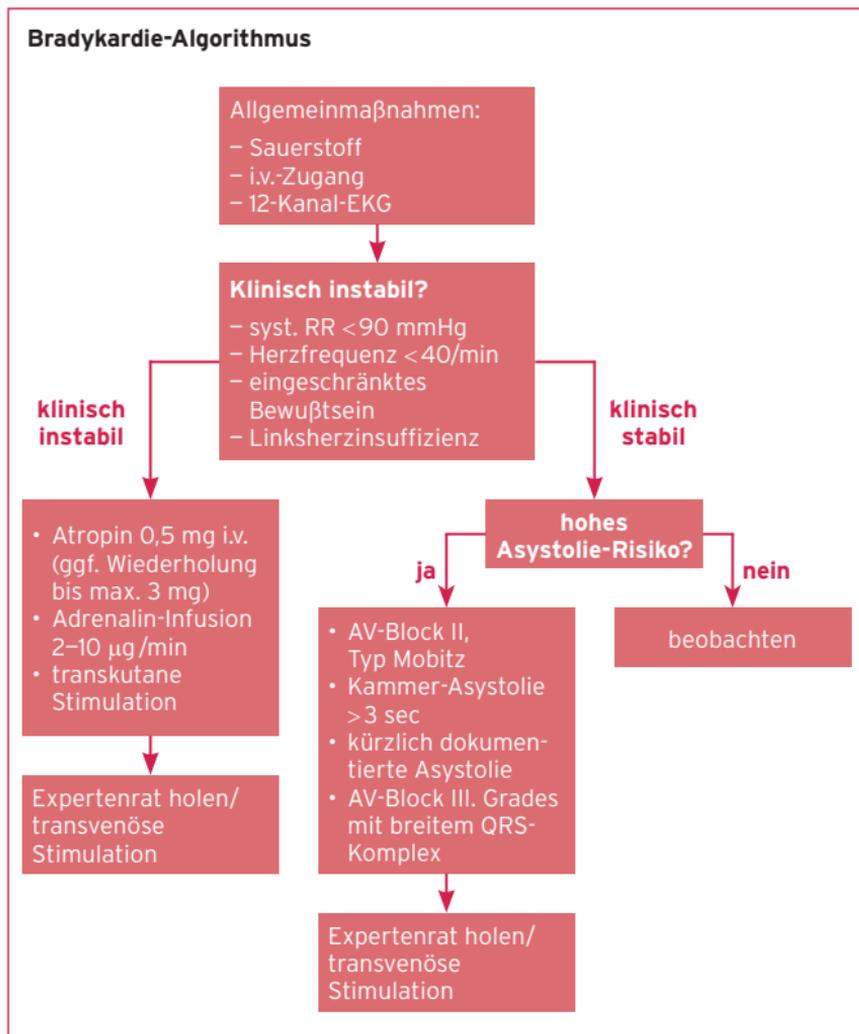
[12] DGK Pocket-Leitlinien. Kardiopulmonale Reanimation, Version 2021, S. 12, Abbildung 7.

Erweiterte Reanimationsmaßnahmen mit Notarzt-/Klinikressourcen



[12] DGK Pocket-Leitlinien. Kardiopulmonale Reanimation, Version 2021, S. 17, Abbildung 9.

Reanimation bei Bradykardie

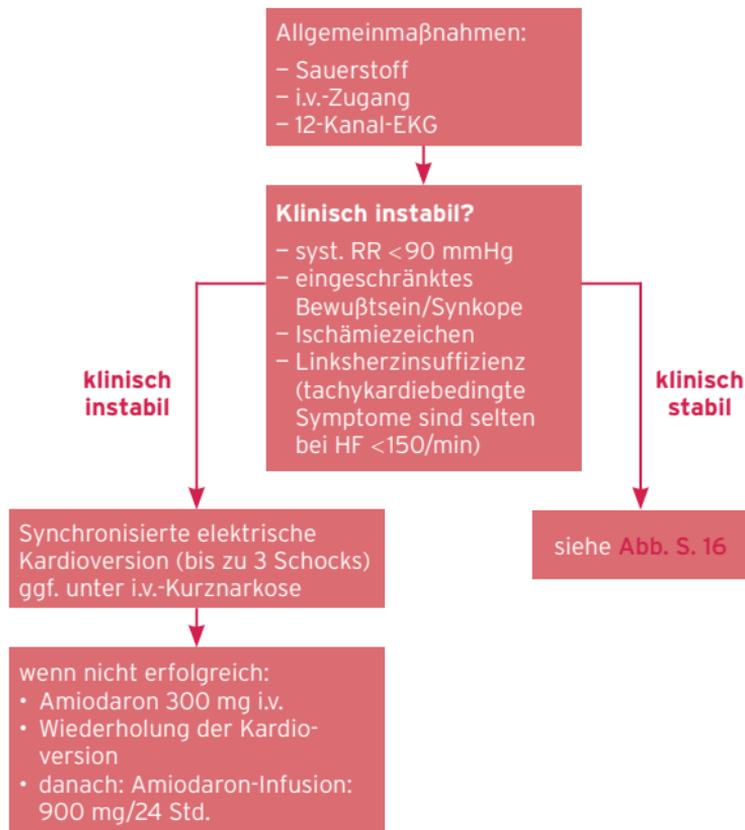


AV = atrioventrikulär; EKG = Elektrokardiogramm; i.v. = intravenös; RR = Blutdruck; syst. = systolisch

[12] DGK Pocket-Leitlinien. Kardiopulmonale Reanimation, Version 2021, S. 24, Abbildung 10.

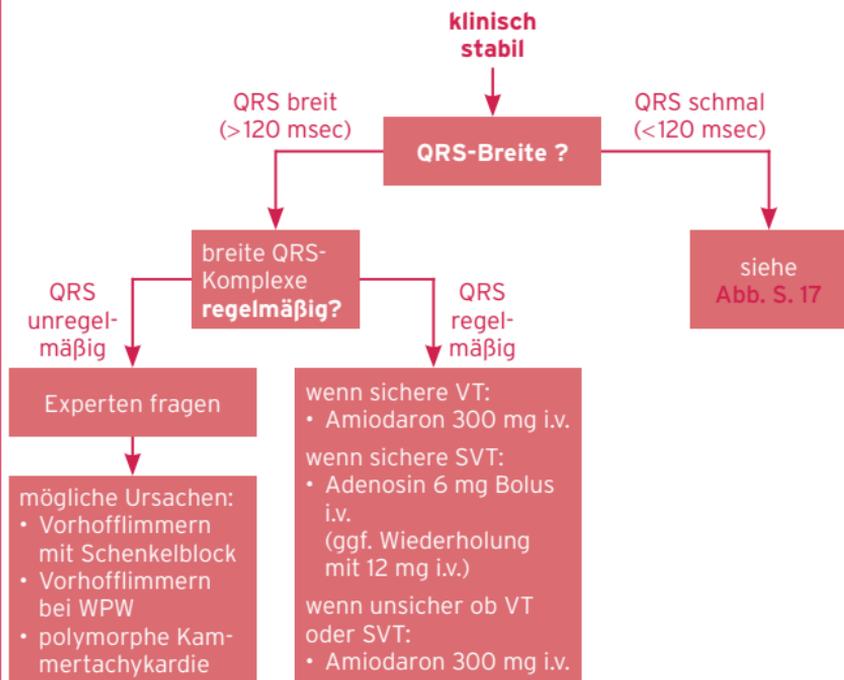
Reanimation bei tachykarder Rhythmusstörung

Tachykardie-Algorithmus: klinisch instabile Tachykardie



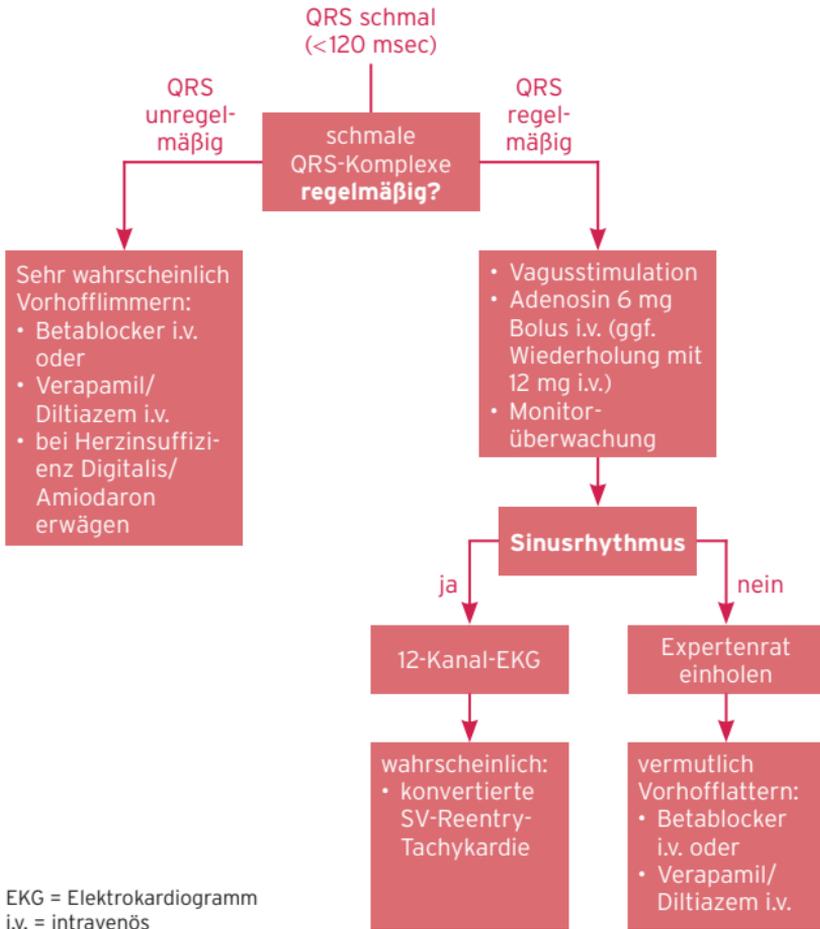
EKG = Elektrokardiogramm; HF = Herzfrequenz; i.v. = intravenös; RR = Blutdruck; syst. = systolisch

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



i.v. = intravenös; SVT = supraventrikuläre Kammer-tachykardie; VT = Kammer-tachykardie; WPW = Wolff-Parkinson-White-Syndrom

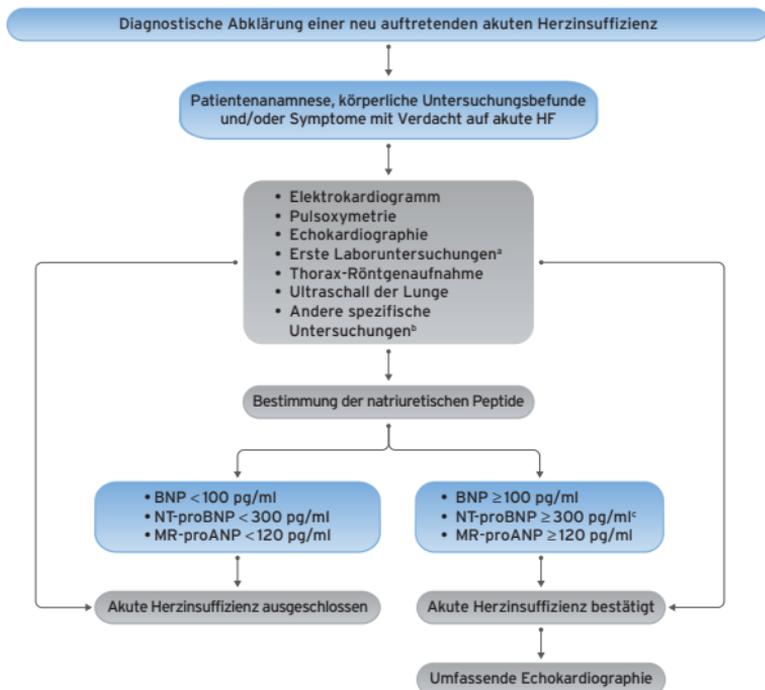
Tachykardie-Algorithmus: schmaler QRS-Komplex (<120 msec)



II. 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.

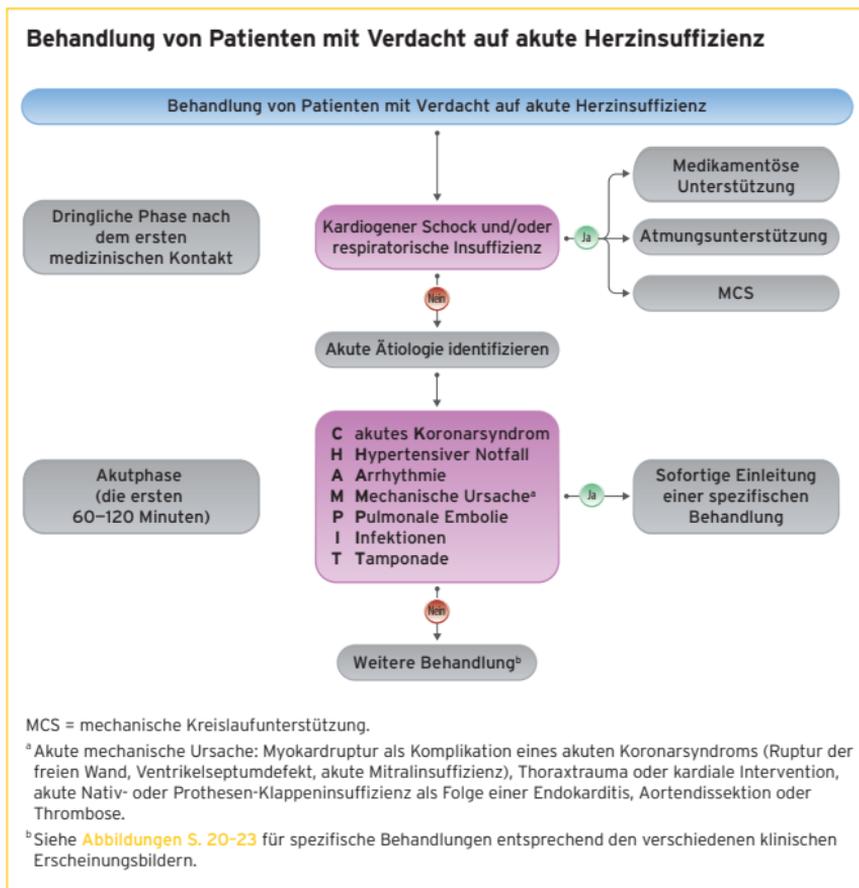
^a Zu den ersten Laboruntersuchungen gehören Troponin, Serumkreatinin, Elektrolyte, Blut-Harnstoff-Stickstoff oder Harnstoff, TSH, Leberfunktionstests sowie D-Dimer und Procalcitonin bei Verdacht auf Lungenembolie oder Infektion, eine arterielle Blutgasanalyse bei Atemnot und Laktat bei Hypoperfusion.

^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

[13] ESC Pocket Guidelines. Akute und chronische Herzinsuffizienz, Version 2021, S. 37, Abbildung 6.

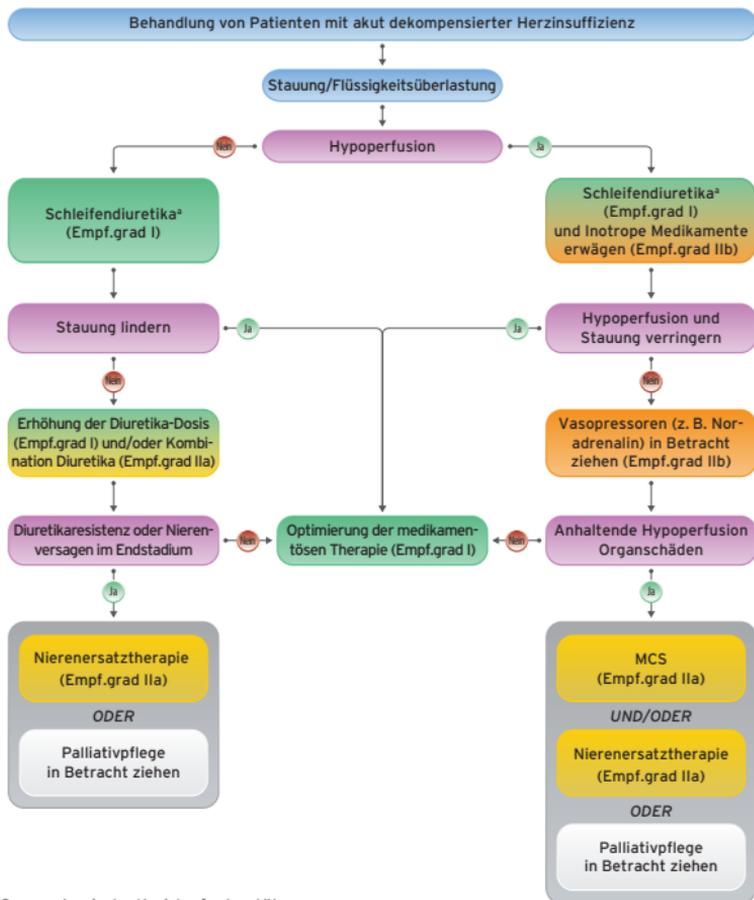
Basistherapie bei akuter Herzinsuffizienz



[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



MCS = mechanische Kreislaufunterstützung.

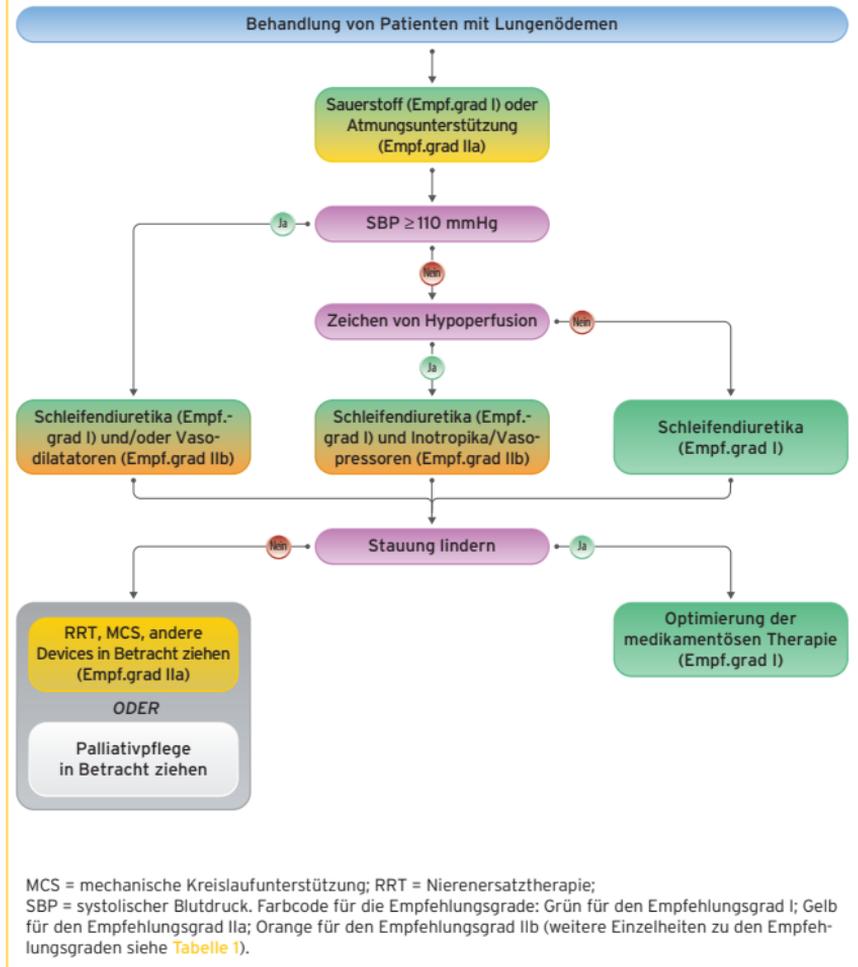
^a Ausreichende Diuretikadosen zur Entlastung der Stauung und engmaschige Überwachung der Diurese werden unabhängig vom Perfusionsstatus empfohlen.

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. 40, Abbildung 7.

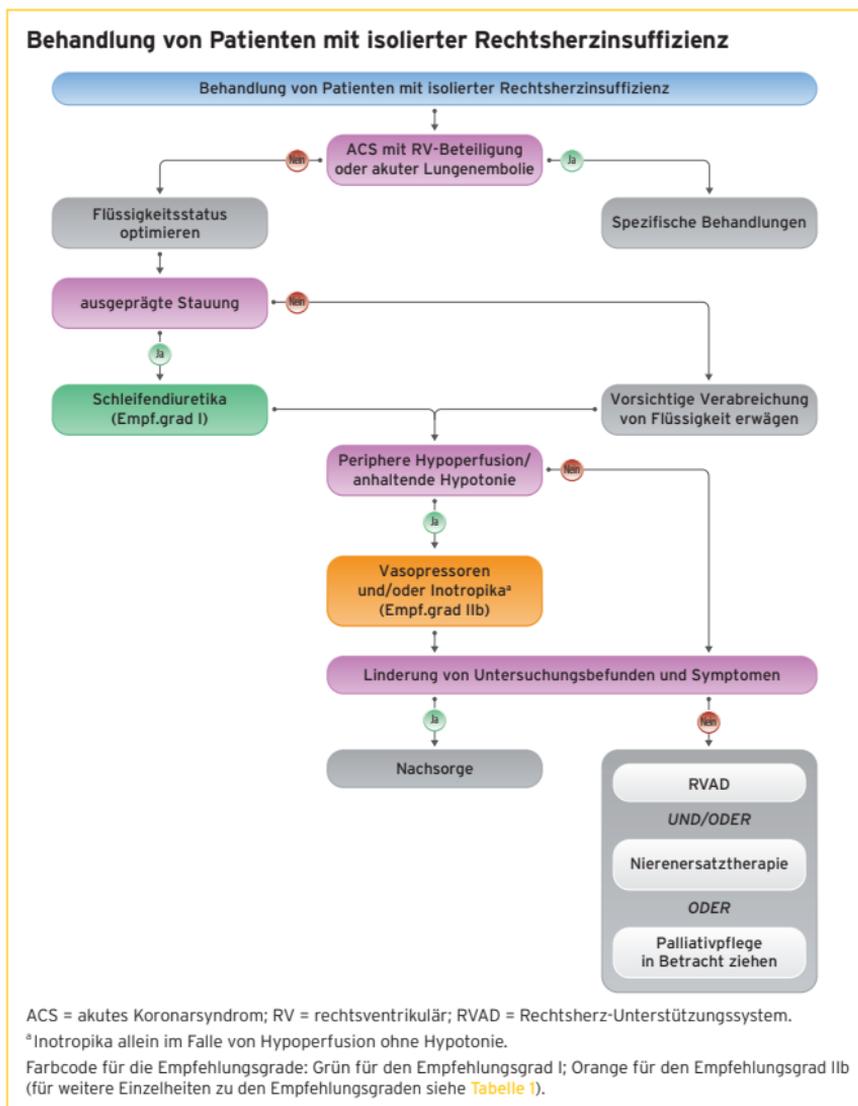
Akute Herzinsuffizienz/Lungenödem

Behandlung von Patienten mit Lungenödem



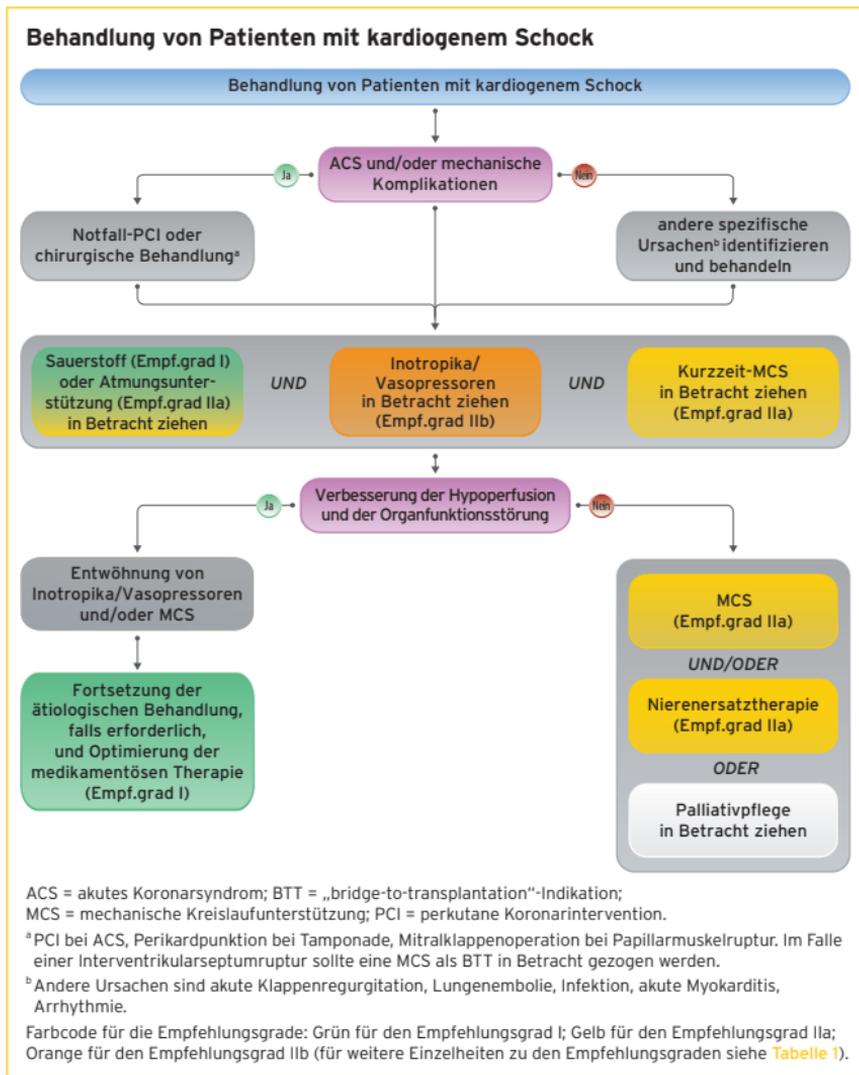
[13] ESC Pocket Guidelines. Akute und chronische Herzinsuffizienz, Version 2021, S. 41, Abbildung 8.

Isolierte Rechtsherzinsuffizienz



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

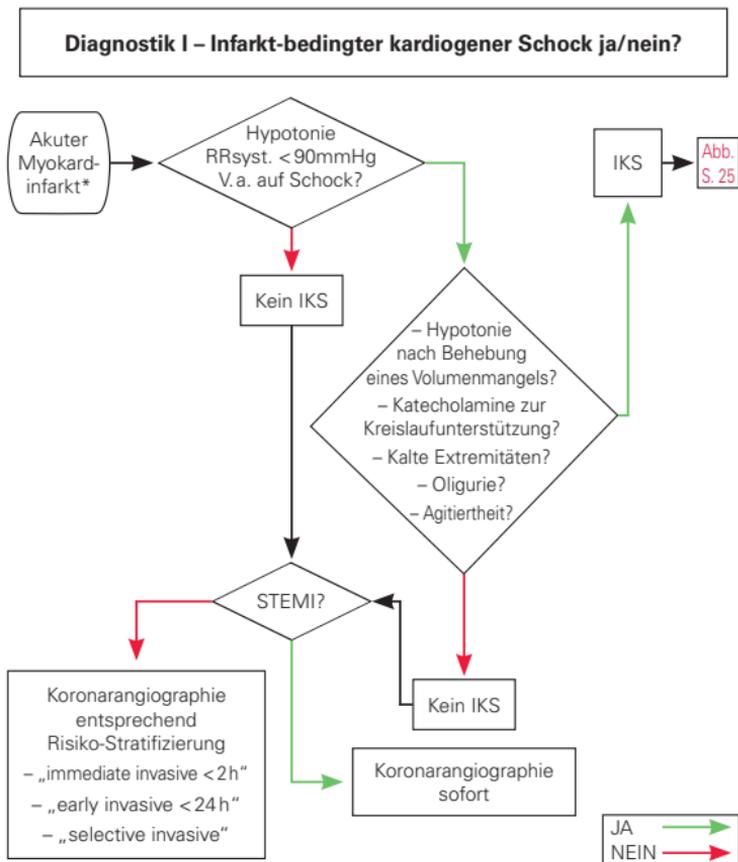
Kardiogener Schock bei akutem Koronarsyndrom und/oder Vitien: Klinische Versorgung



[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

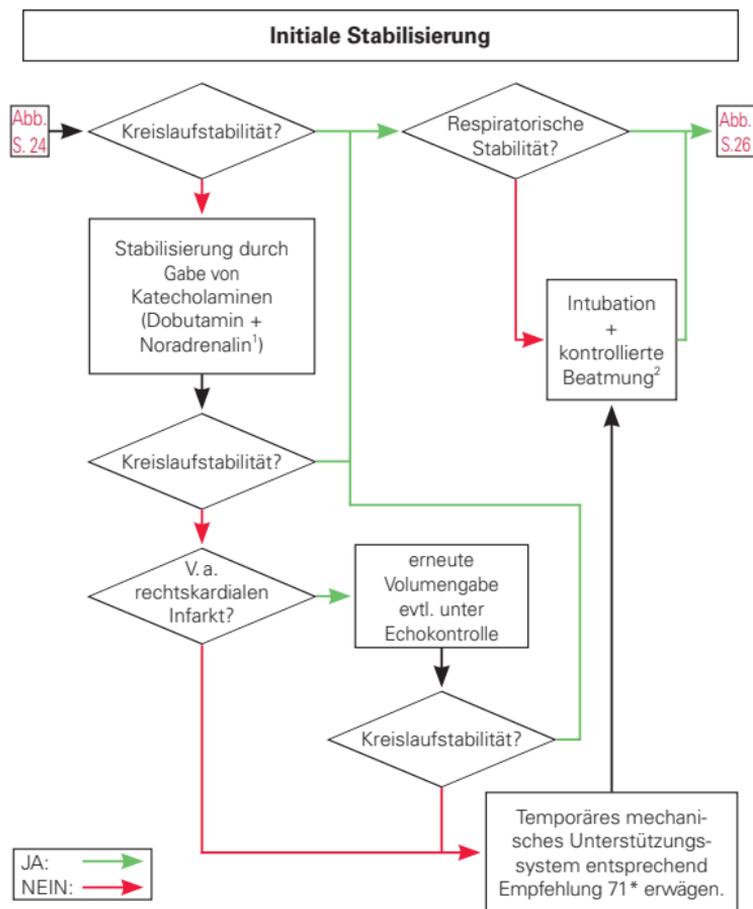


*Während bei der Diagnose „Akuter Myokardinfarkt“ die kardiale Ursache eines Schocks im Allgemeinen eindeutig ist, muss bei jeder unklaren Hypotonie eine kardiale Ursache und insbesondere ein akuter Myokardinfarkt ausgeschlossen werden. Aufgrund der Kinetik des Troponins kann dies in der Frühphase des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

IKS: Infarkt-bedingter kardiogener Schock, RR syst.: systolischer Blutdruck, STEMI: ST-Strrecken-Hebungs-Infarkt.

[11] DGK Pocket-Leitlinien. Infarkt-bedingter kardiogener Schock, Version 2020, S. 12, Abbildung 1.

Initiale Stabilisierung vor Herzkatheteruntersuchung



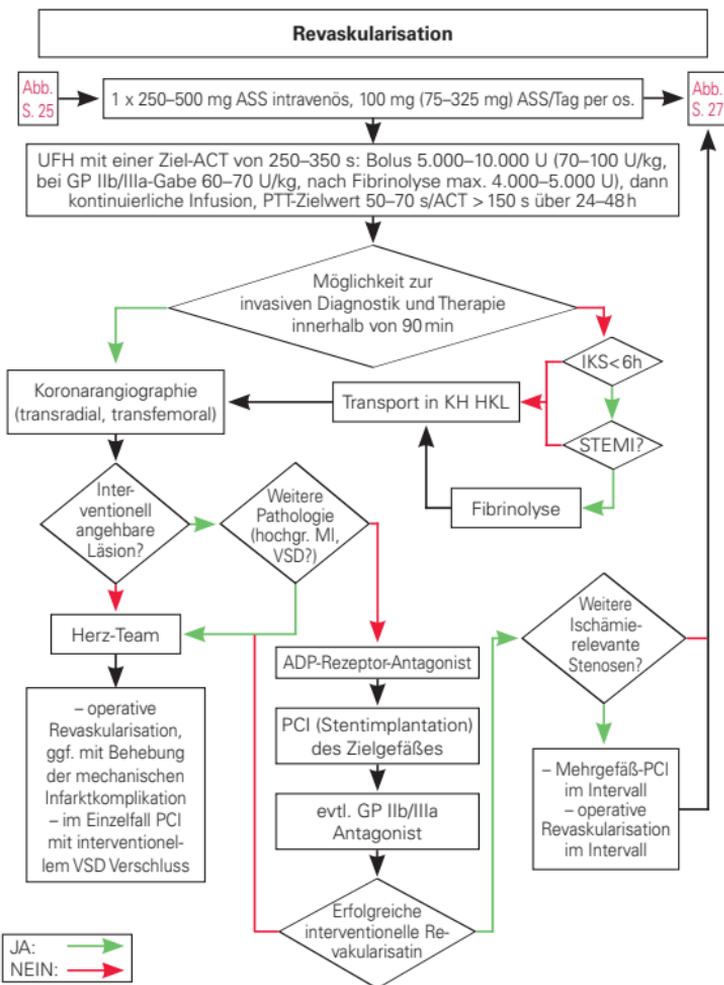
¹ Ggf. in der Prähospitalphase nur Noradrenalin.

² Eine sog. „lungenprotektive Beatmung“ sollte zum frühestmöglichen Zeitpunkt angestrebt werden (Kriterien: $P_{\text{resp. max.}}$ 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

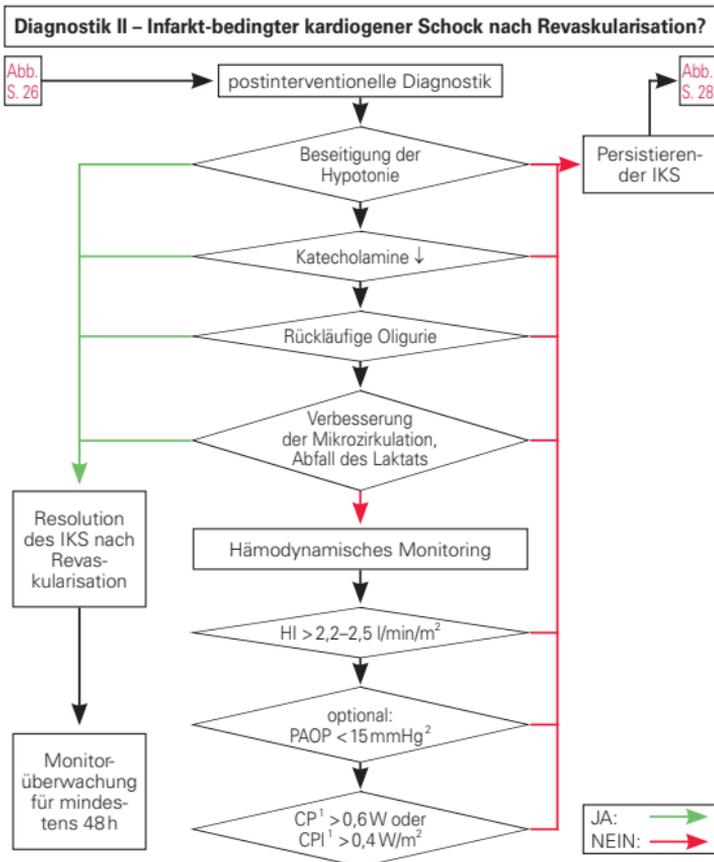


ACT: aktivierte Gerinnungszeit, Adenosindiphosphat (ADP)-Rezeptor-Antagonist, ASS: Acetylsalicylsäure, GP IIb/IIIa: Glykoprotein IIa/IIIa-Rezeptorantagonist, HKL: Herzkatheterlabor, KH: Krankenhaus, MI: Mitralklappeninsuffizienz, PCI: perkutane Koronarintervention, STEMI: ST-Strecken-Hebungs-Infarkt,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

[11] DGK Pocket-Leitlinien. Infarkt-bedingter kardiogener Schock, Version 2020, S. 19, Abbildung 3.

Kardiogener Schock bei akutem Koronarsyndrom: Intensivmedizinische Versorgung

Persistierender Infarkt-bedingter kardiogener Schock nach Revaskularisation

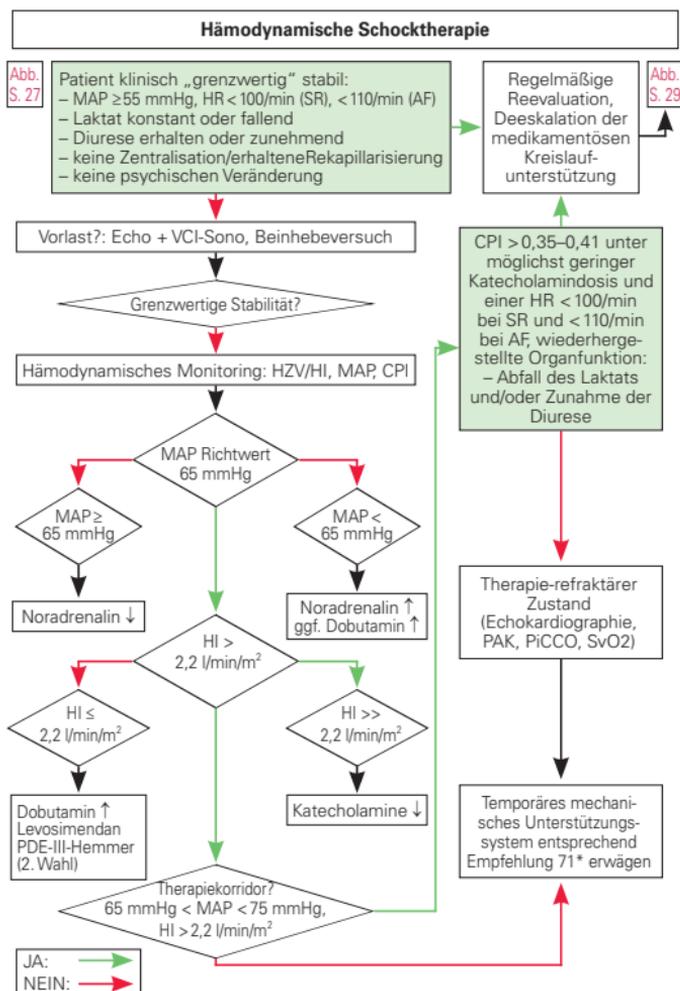


¹ Cardiac power (CP) = arterieller Mitteldruck (MAP) × Herzzeitvolumen (HZV) × 0,0022,
Cardiac power index (CPI) = arterieller Mitteldruck (MAP) × Herzindex (HI) × 0,0022.

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

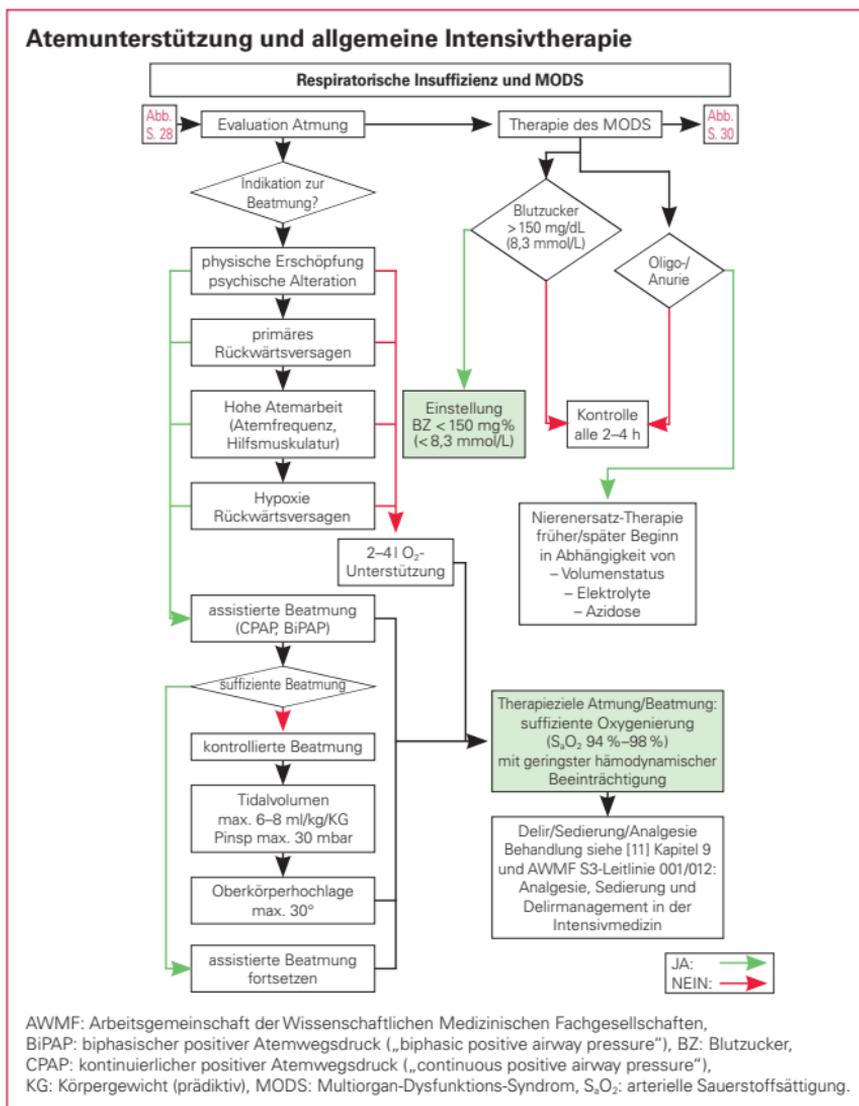


AF: Vorhofflimmern, CPI: cardiac power index, Echo: Echokardiographie, HR: Herzfrequenz, HI: Herzindex, HZV: Herzzeitvolumen, MAP: mittlerer arterieller Druck, PAK: Pulmonalarterienkatheter, PiCCO: Pulskontur Herzzeitvolumen, SR: Sinusrhythmus, SvO₂: venöse Sauerstoff-Sättigung, VCI: Vena cava inferior.

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

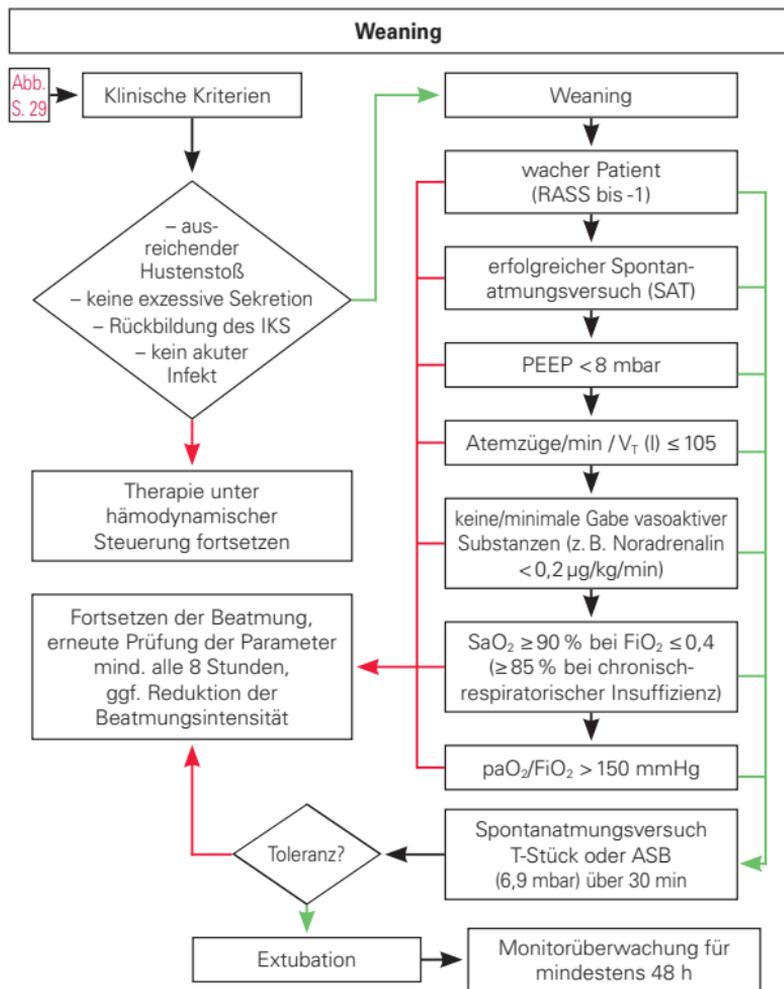
* Eine Übersicht der Empfehlungen findet sich in der Originalleitlinie.

Atemunterstützung/Weaning und allgemeine Intensivtherapie



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

Algorithmus „Weaning“



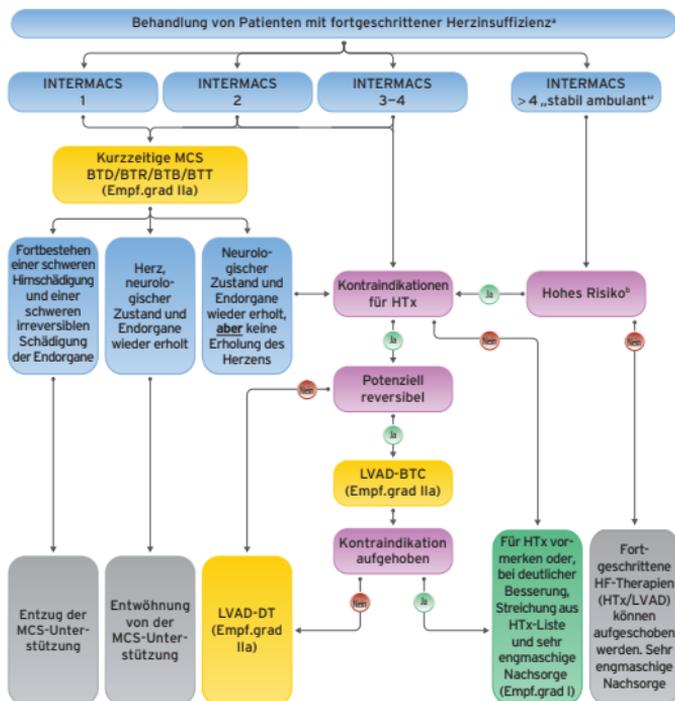
ASB: assistierte Spontanatmung, FiO_2 : inspiratorische Sauerstofffraktion, paO_2 : arterieller Sauerstoff-Partialdruck, PEEP: positiv-endexpiratorischer Druck, RASS: Richmond-Agitation-Sedation-Skala, SaO_2 : arterielle Sauerstoffsättigung, SAT: Spontanatmungsversuch („spontaneous awakening trial“), V_T : Tidalvolumen.

JA: →
NEIN: →

[11] DGK Pocket-Leitlinien. Infarkt-bedingter kardiogener Schock, Version 2020, S. 34, Abbildung 7.

Kardiogener Schock: Herzchirurgische Therapieoptionen

Behandlung von Patienten mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz



BTB = „bridge-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.

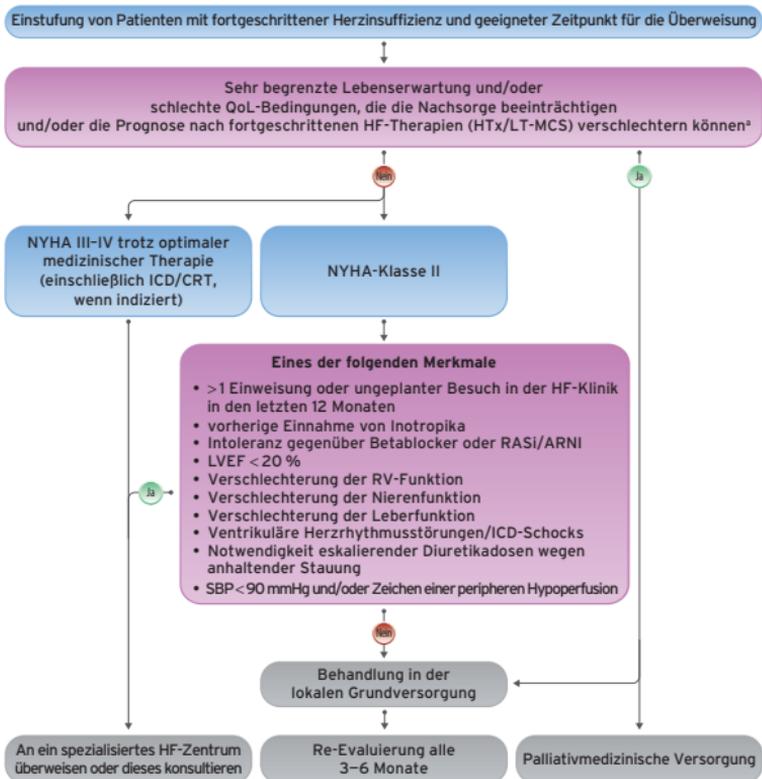
^a Dieser Algorithmus kann auf alle Patienten mit fortgeschrittener HF gemäß den ESC/HFA-Kriterien angewandt werden, mit Ausnahme von HCM, CA, elektrischem Sturm, angeborener Herzerkrankung bei Erwachsenen und refraktärer Angina pectoris. ^b Rezipidierende Krankenhausaufenthalte, fortschreitendes Endorganversagen, 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](#)).

©ESC

[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



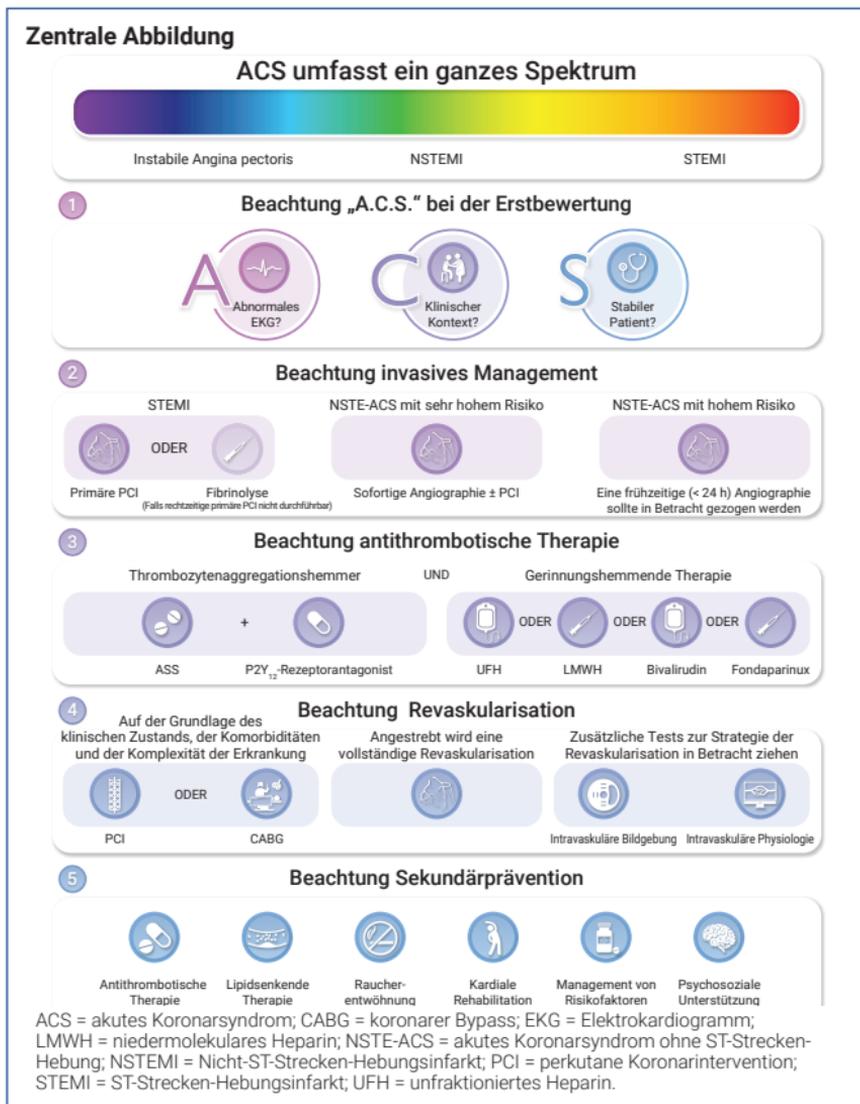
ARNI = Angiotensin-Rezeptor-Neprilysin-Inhibitor; CRT = kardiale Resynchronisationstherapie; HF = Herzinsuffizienz; HTx = Herztransplantation; ICD = implantierbarer Kardioverter-Defibrillator; LT-MCS = langfristige mechanische Kreislaufunterstützung; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; NYHA = 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.

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

III. Akutes Koronarsyndrom (2023)

Überblick ACS Management – diagnostisch, invasiv und medikamentös

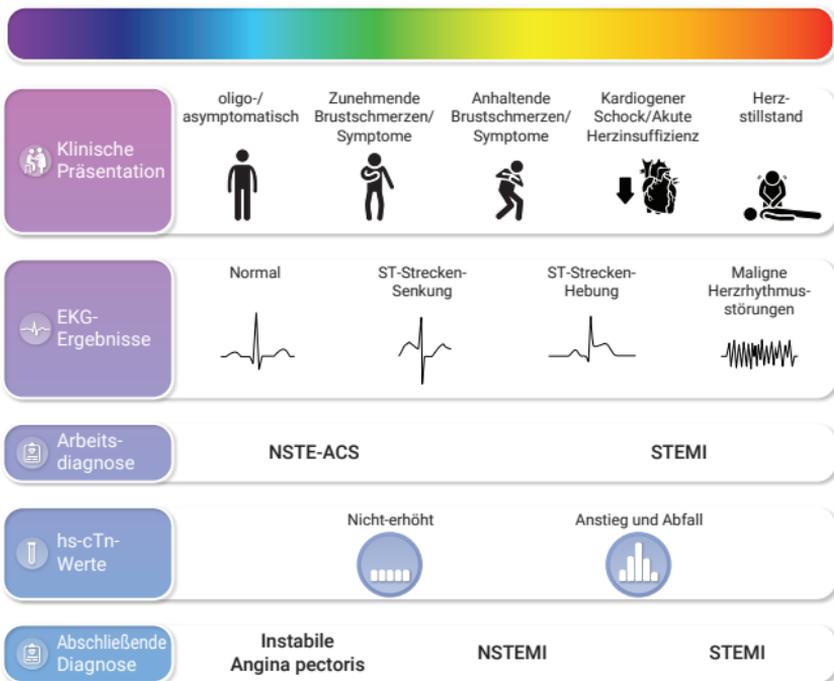


©ESC

[17] ESC Pocket Guidelines. Akutes Koronarsyndrom, Version 2023, S. 8, Abbildung 1.

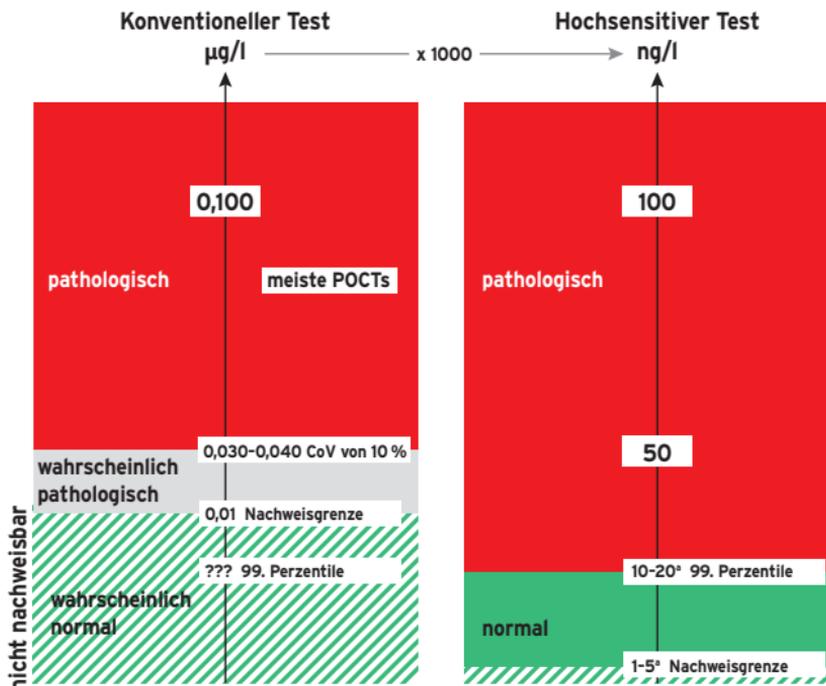
Das Spektrum der klinischen Erscheinungsbilder, elektrokardiographischen Befunde und hochsensitiven kardialen Troponinwerte bei Patienten mit akutem Koronarsyndrom.

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.

Wert von hochsensitivem kardialen Troponin



Hochsensitive kardiale Troponin (hs-cTn)-Tests (rechts) werden in ng/l angegeben und liefern identische Informationen im Vergleich zu konventionellen Tests (links, dargestellt in µg/l), wenn die Konzentration wesentlich erhöht ist, z. B. über 100 ng/l. Im Gegensatz dazu erlaubt nur hs-cTn eine genaue Unterscheidung zwischen „normal“ und leicht erhöht. Daher erkennt hs-cTn einen relevanten Anteil von Patienten mit zuvor im konventionellen Test nicht nachweisbaren cTn-Konzentrationen, die hs-cTn-Konzentrationen über der 99. Perzentile aufweisen, die möglicherweise mit einem akuten Myokardinfarkt zusammenhängen.

^aDie Nachweisgrenze variiert bei den verschiedenen hs-cTn-Tests zwischen 1 ng/l und 5 ng/l. In ähnlicher Weise variiert die 99. Perzentile zwischen den verschiedenen hs-cTn-Tests und liegt bei den meisten von ihnen zwischen 10 ng/l und 20 ng/l.

??? bedeutet „unbekannt“, da der Test nicht im Normalbereich messen kann.

CoV = Variationskoeffizient (Coefficient of variance) ; POCT = Point-of-Care-Test.

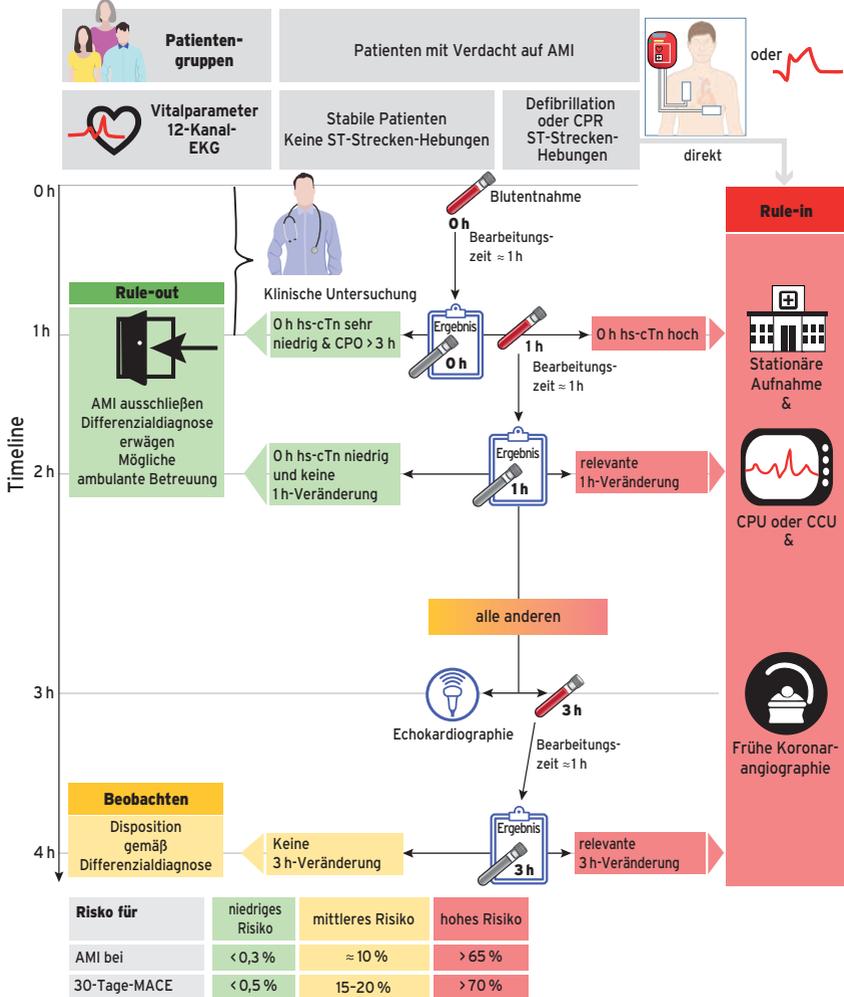
Diagnostischer Algorithmus und Triage bei akutem Koronarsyndrom

	Geringe Wahrscheinlichkeit	AMI			Hohe Wahrscheinlichkeit	
1) Klinische Präsentation, Symptome und Vitalparameter						
2) EKG	Normales EKG	ST-Senkung (leicht)	ST-Senkung	ST-Hebung		
3) Troponin-Spiegel bei 0 h		–	–/+	+	++	+++
4) Troponin-Veränderung (binnen 1, 2 oder 3 h)		–	–/+	+	++	Falls eines der oben genannten zutrifft, direkte Rule-in erwägen
Triage-Entscheidung	AMI ausschließen		Beobachten		AMI annehmen	
Diagnose	nicht-kardial		IAP	andere kardiale Ursache	NSTEMI	STEMI

Die Erstbeurteilung basiert auf der Integration von Merkmalen für niedrige und/oder hohe Wahrscheinlichkeit aus der klinischen Präsentation (d.h. Symptome, Vitalzeichen), dem 12-Kanal-EKG und der kardialen Troponinkonzentration, die bei der Vorstellung in der Notaufnahme und danach seriell bestimmt werden. „andere kardiale Ursache“ umfasst – unter anderem – Myokarditis, Tako-Tsubo-Syndrom oder kongestive Herzinsuffizienz. „nicht-kardial“ bezieht sich auf Erkrankungen des Thorax wie Lungenentzündung oder Pneumothorax. Kardiales Troponin und seine Veränderung während der seriellen Probenentnahme sollten als quantitativer Marker interpretiert werden: je höher der 0 h-Wert oder die absolute Veränderung während der seriellen Probenentnahme, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen eines MI. Bei Patienten mit Herzstillstand oder hämodynamischer Instabilität mutmaßlich kardiovaskulären Ursprungs sollte unmittelbar nach einem 12-Kanal-EKG von geschulten Ärzten eine Echokardiographie durchgeführt/interpretiert werden. Wenn die Erstuntersuchung auf eine Aortendissektion oder eine Lungenembolie hindeutet, werden D-Dimere und CCTA nach speziellen Algorithmen empfohlen.

AMI = akuter Myokardinfarkt; CCTA = CT-Koronarangiographie; CPR = kardiopulmonale Reanimation; EKG = Elektrokardiogramm; IAP = instabile Angina pectoris; NSTEMI = Nicht-ST-Strecken-Hebungsinfarkt; STEMI = ST-Strecken-Hebungsinfarkt.

Timing der Blutentnahmen und klinischen Entscheidungen mittels des 0 h/1 h-Algorithmus der European Society of Cardiology



0 h und 1 h beziehen sich auf die Zeitpunkte, zu denen Blut entnommen wird. Die Bearbeitungszeit ist die Zeitspanne von der Blutentnahme bis zur Rückmeldung der Ergebnisse an den Arzt. Bei Verwendung einer automatisierten Plattform im Zentrallabor beträgt sie in der Regel ca. 1 h. Sie umfasst den Transport des Blutröhrchens ins Labor, das Scannen des Blutröhrchens, das Zentrifugieren der Probe, die Analyse der Probe auf der automatisierten Plattform und die Übermittlung des Testergebnisses an die Krankenhaus-EDV / elektronische Patientenakte. Die Durchlaufzeit ist identisch, unabhängig davon, ob ein hs-cTn-Test oder ein konventioneller Test verwendet wird, solange beide auf einer automatisierten Plattform durchgeführt werden. Durch Addieren der lokalen Durchlaufzeit zum Zeitpunkt der Blutentnahme wird der früheste Zeitpunkt für die klinische Entscheidungsfindung auf der Grundlage der hs-cTn-Konzentrationen bestimmt. Z. B. für den Zeitpunkt 0 h liegt die Zeit bis zur Entscheidung bei 1 h, wenn die lokale Durchlaufzeit 1 h beträgt. Für das um 1 h entnommene Blut werden die Ergebnisse um 2 h (1 h + 1 h) zurückgemeldet, wenn die lokale Durchlaufzeit 1 h beträgt.

AMI = akuter Myokardinfarkt; CPO = Brustschmerzbeginn; CPR = kardiopulmonale Reanimation; EKG = Elektrokardiogramm; hs-cTn = hochsensitives kardiales Troponin; MACE = schwere kardiovaskuläre Komplikation.

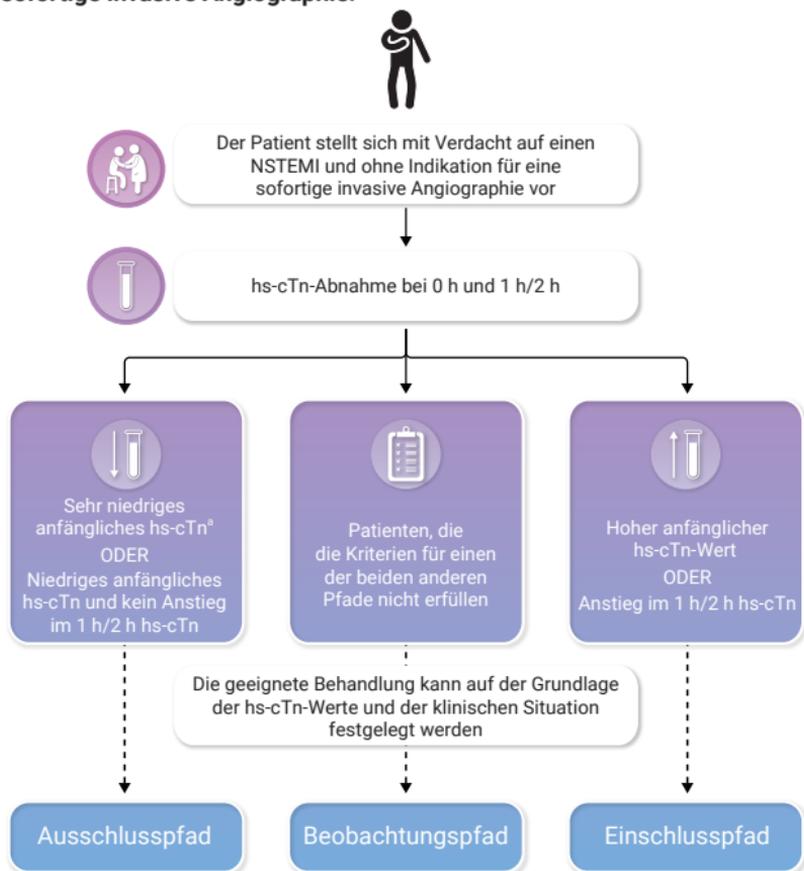
Differenzialdiagnosen des akuten Koronarsyndroms bei akutem Brustschmerz					
Herz	Lunge	Gefäße	Magen-Darm	Orthopädisch	Sonstige
Myoperikarditis	Lungenembolie	Aorten- dissektion	Ösophagitis, Reflux oder Krampf	Muskulo- skelettale Erkrankungen	Angst- störungen
Kardio- myopathien ^a	(Spannungs-)- Pneumothorax	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					

Fett: häufige und/oder wichtige Differenzialdiagnosen.

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

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.



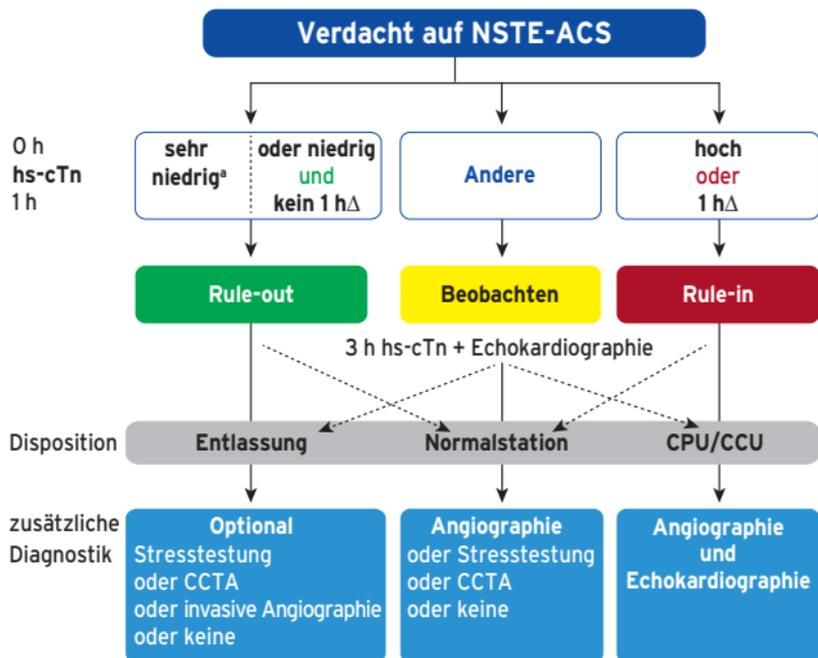
hs-cTn = hochsensitives kardiales Troponin; NSTEMI = Nicht-ST-Hebungsinfarkt.

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.

©ESC

0 h/1 h „Rule-in“- und „Rule-out“-Algorithmen mittels hochsensitiver kardialer Troponin-Tests bei hämodynamisch stabilen Patienten mit Verdacht auf NSTEMI-ACS in der Notaufnahme



0 h und 1 h beziehen sich auf die Zeitpunkte der Blutabnahme. Die Blutabnahme bei Aufnahme dient zur Bestimmung des 0 h-Wertes. Eine Stunde \pm 10 Minuten nach der ersten Blutabnahme sollte eine weitere Blutabnahme zur Bestimmung des 1 h-Wertes erfolgen. Diese Blutabnahme sollte auch erfolgen, wenn der 0 h-Wert noch nicht bekannt ist. Ein NSTEMI kann bereits mit dem 0 h-Wert ausgeschlossen werden, wenn die hs-cTn-Konzentration sehr niedrig und der Beginn der Brustschmerzen > 3 h her ist. Alternativ ist für den NSTEMI-Ausschluss ein niedriger Ausgangswert in Kombination mit einem ausbleibenden relevanten Anstieg innerhalb 1 h notwendig (kein 1 h Δ). Patienten haben eine hohe Wahrscheinlichkeit für einen NSTEMI, wenn die hs-cTn-Konzentration bei der Vorstellung zumindest mäßig erhöht ist oder die hs-cTn-Konzentration innerhalb der ersten Stunde deutlich ansteigt (1 h Δ). Grenzwerte sind Test-spezifisch.

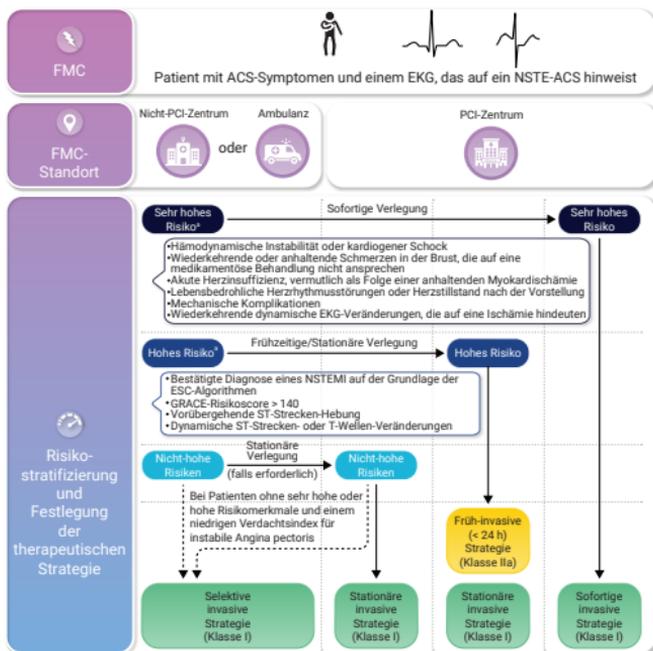
CCU = Koronarüberwachungsstation; CCTA = CT-Koronarangiographie; CPU = Chest Pain Unit; NSTEMI-ACS = akutes Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung.

^aNur anwendbar, wenn Beginn der Brustschmerzen vor > 3 h.

[9] ESC Pocket Guidelines. Akutes Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung (NSTEMI-ACS), Version 2020, S. 19, Abbildung 3.

Reperfusion bei NSTEMI-ACS: Auswahl, Timing und Dringlichkeit

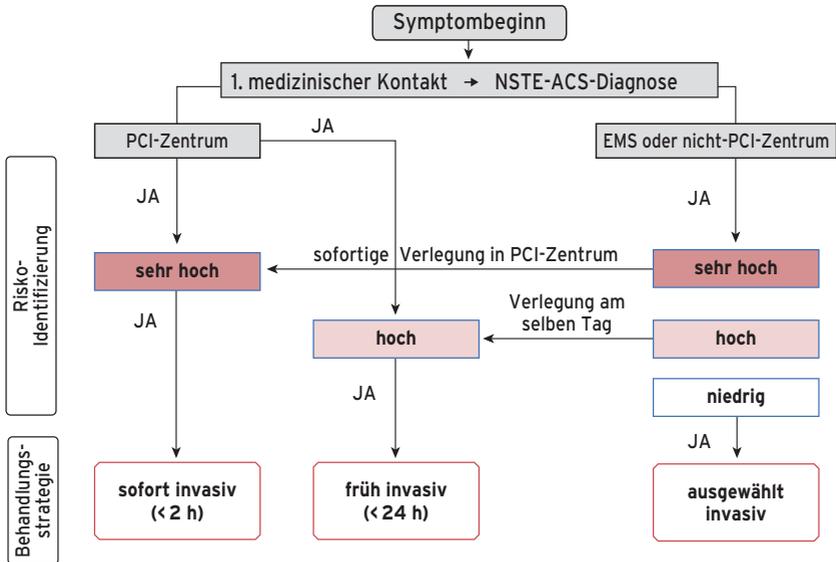
Auswahl der invasiven Strategie und der Reperfusionstherapie bei Patienten mit NSTEMI-ACS.



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.

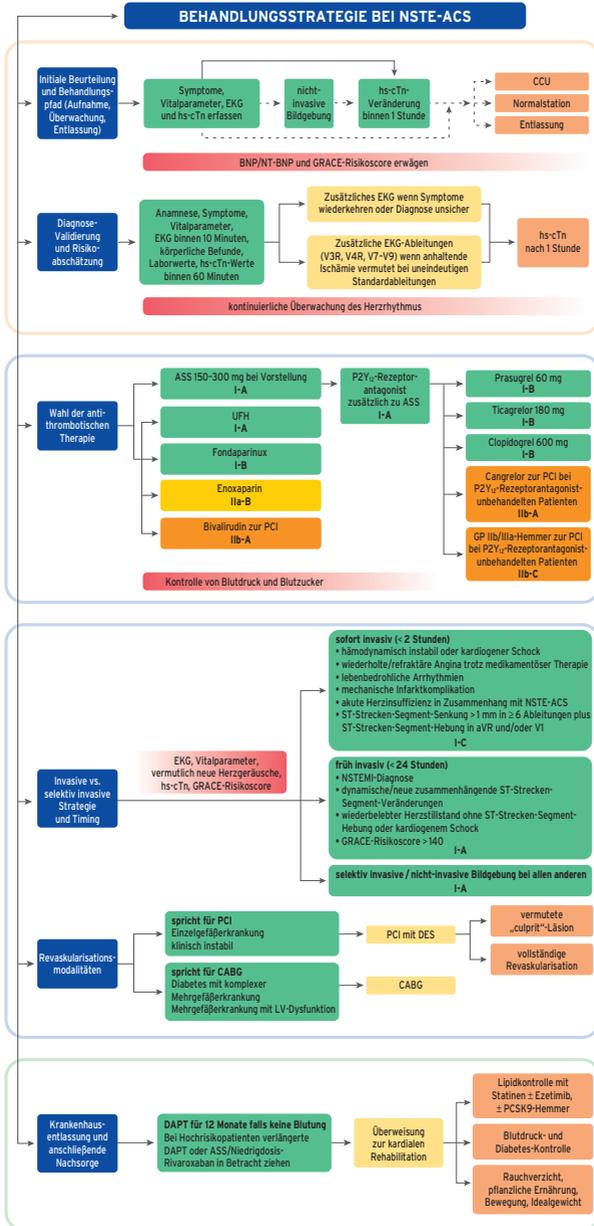
Auswahl der Behandlungsstrategie und des Timings für das akute Koronarsyndrom ohne ST-Hebung entsprechend der anfänglichen Risikokategorie



Risiko-Identifizierung	Risiko-Identifizierung	Risiko-Identifizierung
sehr hoch	hoch	niedrig
sofort invasiv (< 2 h)	früh invasiv (< 24 h)	ausgewählt invasiv
sehr hohes Risiko <ul style="list-style-type: none"> Hämodynamische Instabilität oder kardiogener Schock wiederkehrende/refraktäre Angina trotz medikamentöser Behandlung lebensbedrohliche Arrhythmie mechanische Infarkt komplikation akute Herzinsuffizienz als klare Folge des NSTEMI-ACS ST-Segment-Senkung > 1 mm in ≥ 6 Ableitungen zusätzlich zu einer ST-Segment-Hebung in aVr und/oder V1 	hohes Risiko <ul style="list-style-type: none"> Verdachtsdiagnose NSTEMI nach den in der Abbildung auf S. 42 empfohlenen diagnostischen Algorithmen (rule-in) dynamische oder vermutlich neue ST/T-Segment-Veränderungen in zusammenhängenden EKG-Ableitungen (symptomatisch oder stumm) wiederbelebter Herzstillstand ohne ST-Segment-Hebung oder kardiogenem Schock GRACE-Risiko-Score > 140 	niedriges Risiko Fehlen jeglicher sehr hoher oder hoher Risikomerkmale

EMS = Rettungsdienst; NSTEMI-ACS = akutes Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung; NSTEMI = Nicht-ST-Strecken-Hebungsinfarkt; PCI = perkutane Koronarintervention.

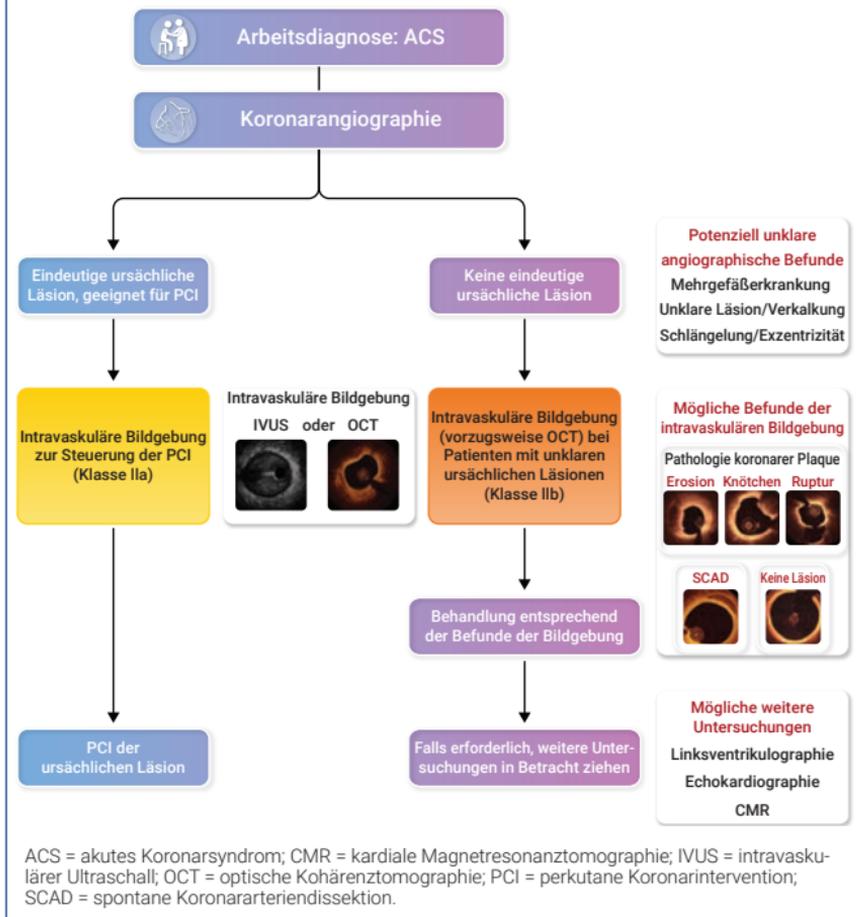
Behandlungsstrategie für Patienten mit akutem Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung



ASS = Acetylsalicylsäure; CABG = koronar-arterielle Bypass-Operation; CCU = Koronarüberwachungsstation; DAPT = duale antithrombozytäre Therapie; DES = Medikamenten-beschichteter Stent; EKG = Elektrokardiogramm; hs-cTn = hochsensitives kardiales Troponin; NSTEMI-ACS = akutes Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung; NSTEMI = Nicht-ST-Strecken-Hebungsinfarkt; PCI = perkutane Koronarintervention; UFH = unfractioniertes Heparin.

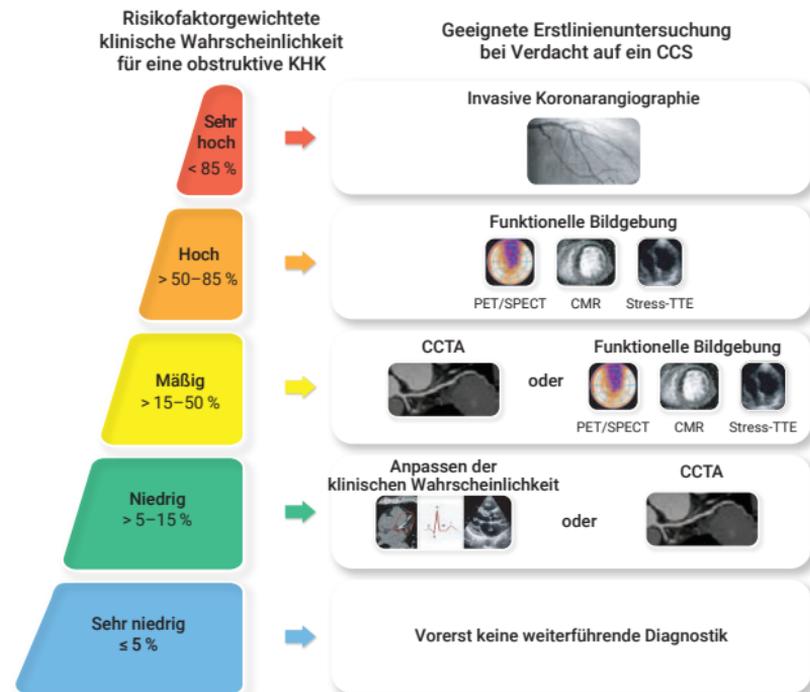
Nicht-invasive und intravaskuläre Bildgebung bei ACS

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



[17] ESC Pocket Guidelines. Akutes Koronarsyndrom, Version 2023, S. 44, Abbildung 12.

Geeignete Erstlinientests bei symptomatischen Patienten mit Verdacht auf ein CCS

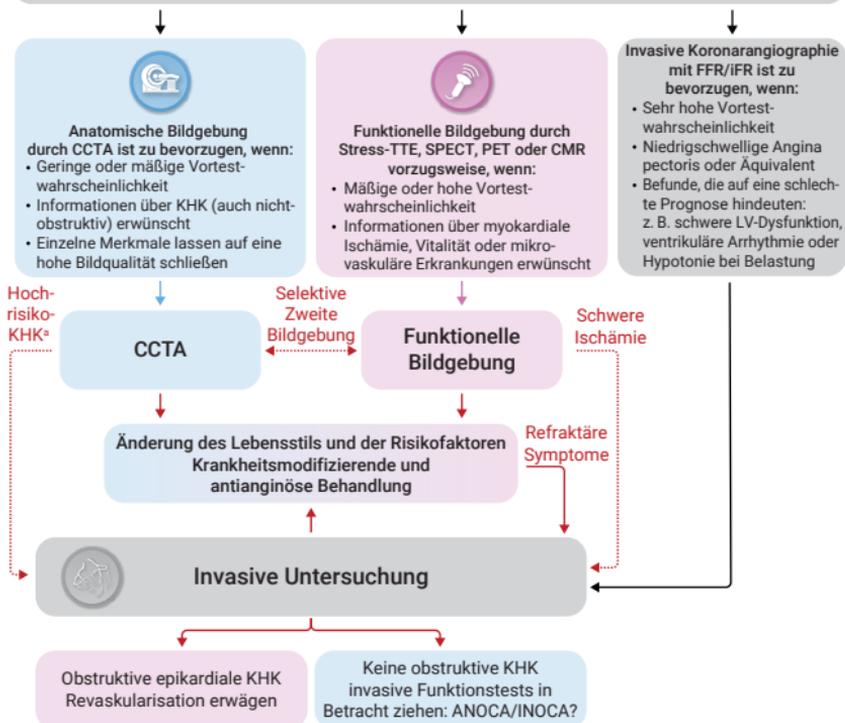


CCS = chronisches Koronarsyndrom; CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; KHK = Koronare Herzerkrankung; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; SPECT = Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie; TTE = transthorakale Echokardiographie.

© ESC

Erstversorgung von symptomatischen Patienten mit Verdacht auf ein CCS

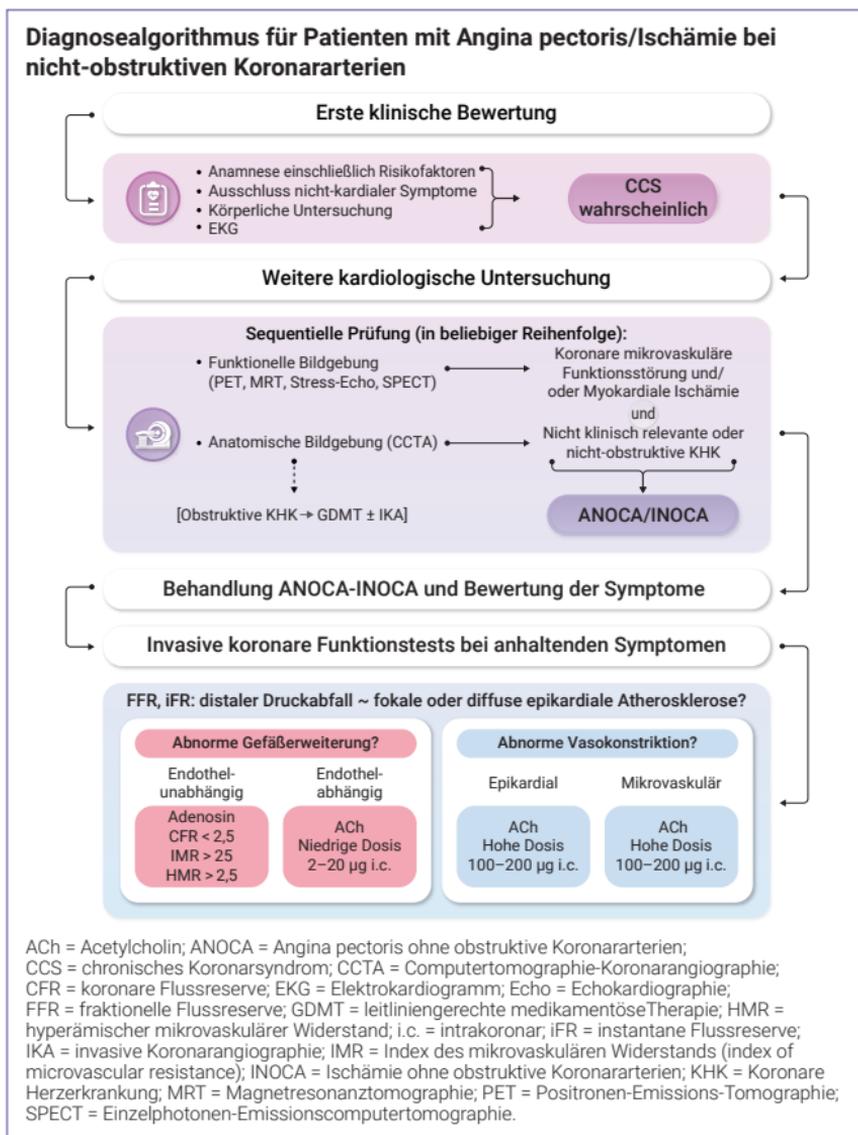
Person mit Verdacht auf ein CCS: Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK?



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 Herzkrankung; 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.

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

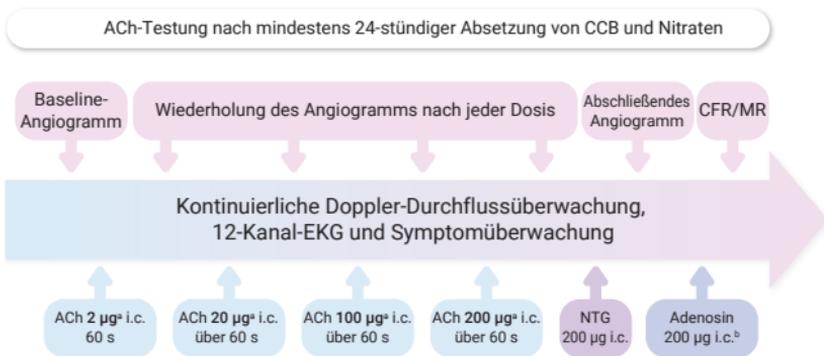
Angina pectoris/Ischämie ohne Koronarobstruktion (ANOCA/INOCA)



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

Protokoll für Spasmusprovokation und Funktionstest

ACh- und Adenosin-basiertes Vasoreaktivitätsprotokoll



ACh= Acetylcholin; CCB = Kalziumkanalblocker; CFR= koronare Flussreserve; EKG = Elektrokardiogramm; i.c.= intrakoronar; i.v. = intravenös; MR = mikrovaskulärer Widerstand (microvascular resistance); NTG = Nitroglyzerin. I.c. Bolusinjektionen von ACh über 60 s zur Beurteilung von: (i) endothelabhängige Vasodilatation (2–20 µg) und (ii) endotheliale Dysfunktion und Vasokonstriktion unter Verwendung hoher Dosen (100–200 µg). Anschließend wird i.c. NTG (200 µg) verabreicht, um den Vasospasmus umzukehren.

Die endothelunabhängige Vasodilatation wird mit i.c. Adenosin (200 µg) gemessen, um CFR und IMR zu bestimmen. Der Koronarfluss kann kontinuierlich überwacht werden, wenn i.c. Doppler-Führungsdrähte verwendet werden.

^a Die schrittweise Verabreichung von ACh wird gestoppt, sobald ein koronarer Vasospasmus ausgelöst wird.

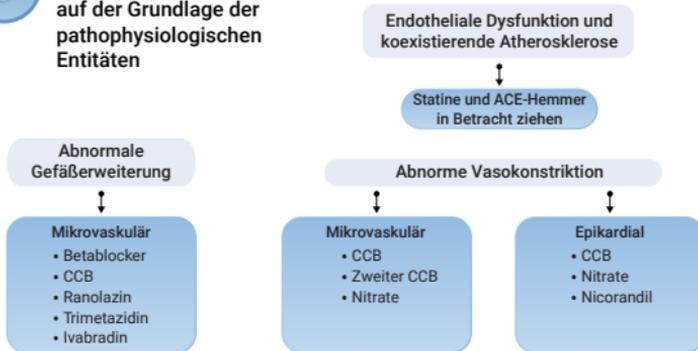
^b Auch eine i.v.-Infusion von Adenosin kann verwendet werden.

Behandlung von Angina pectoris/Ischämie bei nicht-obstruktiven Koronarien

Behandlung von ANOCA/INOCA

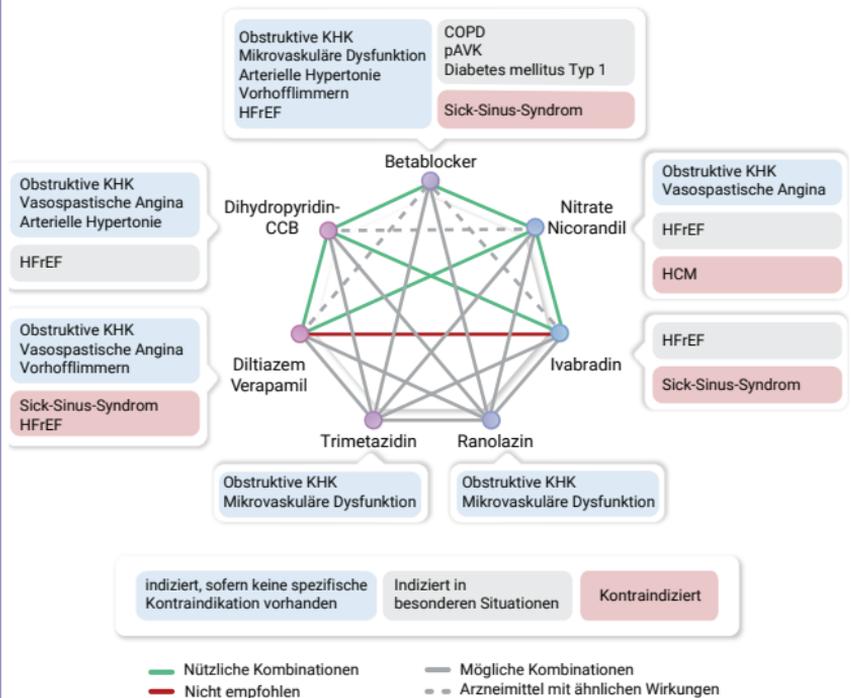


3 Medikamentöse Behandlung auf der Grundlage der pathophysiologischen Entitäten



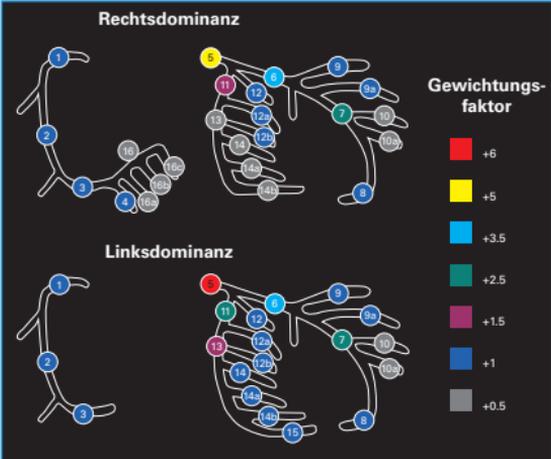
ACE = Angiotensin-Converting-Enzym; ANOCA = Angina pectoris ohne obstruktive Koronararterien; CCB = Kalziumkanalblocker; INOCA = Ischämie ohne obstruktive Koronararterien. Die Behandlung von ANOCA/INOCA-Patienten umfasst eine Änderung des Lebensstils, das Management kardiovaskulärer Risikofaktoren und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

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).

SYNTAX Score

Anleitung zur Berechnung des SYNTAX-Scores ^a		
Schritt	Erfasster Parameter	Beschreibung
Schritt 1	Dominanz	Die Gewichtung der einzelnen Koronarsegmente variiert mit dem Versorgungstyp (rechts- oder linksdominant). Der SYNTAX-Score bietet keine Option für Co-Dominanz.
Schritt 2	Koronarsegment	<p>Das erkrankte Koronarsegment hat direkte Auswirkung auf den Score, da jedem Koronarsegment eine der Lokalisation entsprechende Gewichtung zugeordnet wird, von 0,5 (für Posterolateralast) bis 6 (für linker Hauptstamm bei Linksdominanz).</p> 
Schritt 3	Durchmesser-Stenose	<p>Der Score jedes erkrankten Koronarsegments wird bei einer Stenose von 50–99 % mit 2 bzw. bei Totalverschluss mit 5 multipliziert. Im Falle eines Totalverschlusses werden weitere Punkte addiert, wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Alter > 3 Monate oder unbekannt +1 › Glatter Stumpf +1 › Brückenkolateralen +1 › Erstes distal sichtbares Segment +1 je nicht sichtbares Segment › Seitenastbeteiligung +1 wenn Durchmesser < 1,5 mm +1 wenn beide < 1,5 mm und ≥ 1,5 mm Durchmesser +0 wenn Durchmesser ≥ 1,5 mm (d. h. Bifurkationsläsion)

Anleitung zur Berechnung des SYNTAX-Scores^a (Fortsetzung)

Schritt	Erfasster Parameter	Beschreibung
Schritt 4	Trifurkationsläsion	Bei Vorliegen einer Trifurkationsläsion werden zusätzliche Punkte addiert, je nach Anzahl der erkrankten Segmente: > 1 Segment +3 > 2 Segmente +4 > 3 Segmente +5 > 4 Segmente +6
Schritt 5	Bifurkationsläsion	Bei Vorliegen einer Bifurkationsläsion werden zusätzliche Punkte addiert, entsprechend dem Bifurkationstyp nach Medina-Klassifikation: > Medina 1,0,0–0,1,0–1,1,0 +1 > Medina 1,1,1–0,0,1–1,0,1–0,1,1 +2 Bei einem Bifurkationswinkel < 70° +1 Punkt zusätzlich
Schritt 6	Aorto-ostiale Läsion	Bei Vorliegen einer aorto-ostialen Läsion +1
Schritt 7	Massive Tortuosität	Bei massiver Tortuosität proximal des erkrankten Segments +2 Punkte
Schritt 8	Läsionslänge	Läsionslänge > 20 mm +1 Punkt
Schritt 9	Verkalkung	Bei starker Verkalkung +2 Punkte
Schritt 10	Thrombus	Bei Vorliegen eines Thrombus +1 Punkt
Schritt 11	Diffuse Läsion/ kleine Gefäße	Bei Vorliegen von diffus erkrankten und verengten Segmenten distal der Läsion (d. h. wenn mindestens 75% der Länge des Segments distal der Läsion einen Gefäßdurchmesser < 2 mm hat) +1 Punkt je Segment

Berechnung des SYNTAX-Scores <http://www.syntaxscore.com>

^a [3] ESC Pocket Guidelines. Myokardrevaskularisation, Version 2018, S. 15–16, Tabelle 5.

Ischämie ohne Koronarobstruktion: MINOCA

Beurteilung von Patienten mit einer Arbeitsdiagnose MINOCA.

Der MINOCA-Diagnosealgorithmus

Schritt 1



Beurteilung im
Katheterlabor

Zu berücksichtigende Beurteilungen^a



Klinische Anamnese



Körperliche Untersuchung



EKG-Auswertung



Detaillierte angiographische
Beurteilung ± LV-Angiographie
(einschließlich LVEDP)



Intravaskuläre
Bildgebung
(IVUS/OCT)



Untersuchung auf koronare
mikrovaskuläre Dysfunktion
± Vasoreaktivität (ACh-Test)

Schritt 2



Stationäre
Beurteilung

Zu berücksichtigende Beurteilungen^a



Klinische
Anamnese



Körperliche
Untersuchung



EKG-Auswertung



Echokardiographie



CMR



Blutuntersuchungen^b CTPA/Gehirn-CT^c



Zu berücksichtigende Beurteilungen^a

Schritt 3



Versorgung nach
Entlassung



Beurteilung in der
Nachsorgeklinik



Echokardiographie
wiederholen



CMR
wiederholen



Kardiale
Rehabilitation

ACh = Acetylcholin; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; CT = Computertomographie; CTPA = CT-Pulmonalisangiographie; EKG = Elektrokardiogramm; IVUS = intravaskulärer Ultraschall; LV = linksventrikulär/linker Ventrikel; LVEDP = linksventrikulärer enddiastolischer Druck; MINOCA = Myokardinfarkt mit nicht-obstruierten Koronararterien; NT-proBNP = N-terminales pro-brain natriuretisches Peptid; OCT = optische Kohärenztomographie.

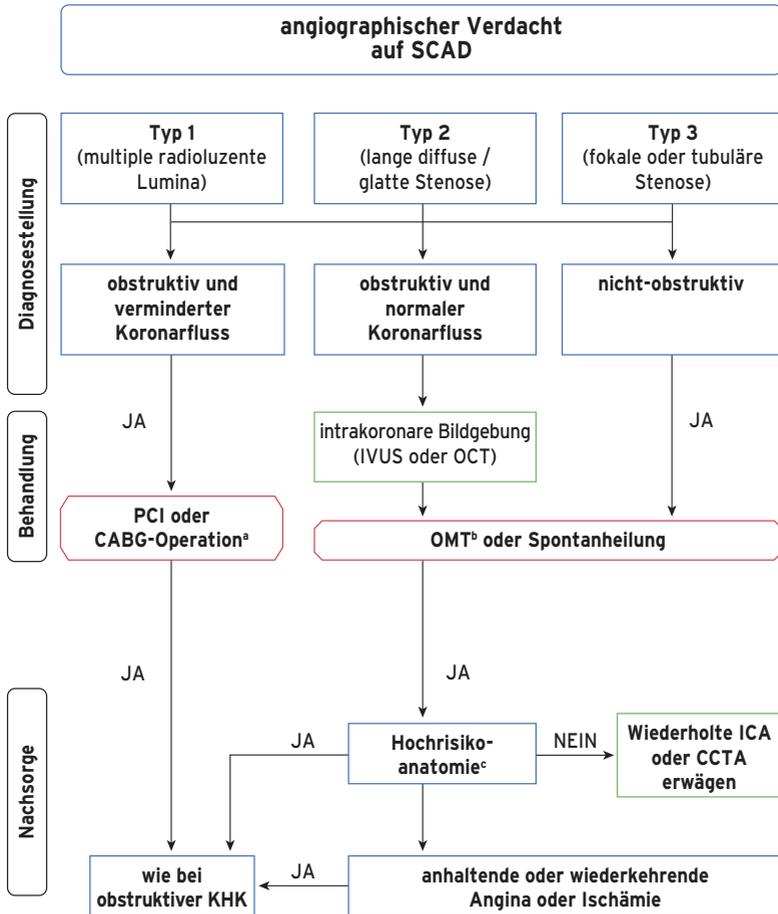
^a Optionen für ergänzende Tests. Die Patienten benötigen nicht alle Untersuchungen, sondern es sollten die geeigneten Tests auf der Grundlage ihrer Präsentation und ihres klinischen Verlaufs ausgewählt werden.

^b Beispiele für mögliche Blutuntersuchungen sind: vollständiges Blutbild, Nierenprofil, Troponin, C-reaktives Protein, D-Dimer, NT-pro BNP.

^c Eine CT-Untersuchung des Gehirns sollte erwogen werden, wenn eine kraniale Pathologie (d. h. eine intrakranielle Blutung) vermutet wird, die zu einer ST-Hebung geführt haben könnte.

Spontane Koronararterien-dissektion

Diagnose und Behandlung von Patienten mit akutem Koronarsyndrom ohne ST-Hebung im Zusammenhang mit einer spontanen Koronararterien-dissektion



CABG = koronar-arterielle Bypass-Operation; CCTA = CT-Koronarangiographie; ICA = invasive Koronarangiographie; IVUS = intravaskulärer Ultraschall; KHK = koronare Herzkrankheit; OCT = optische Kohärenztomographie; OMT = optimale medikamentöse Therapie; PCI = perkutane Koronarintervention; SCAD = spontane Koronararterien-dissektion.

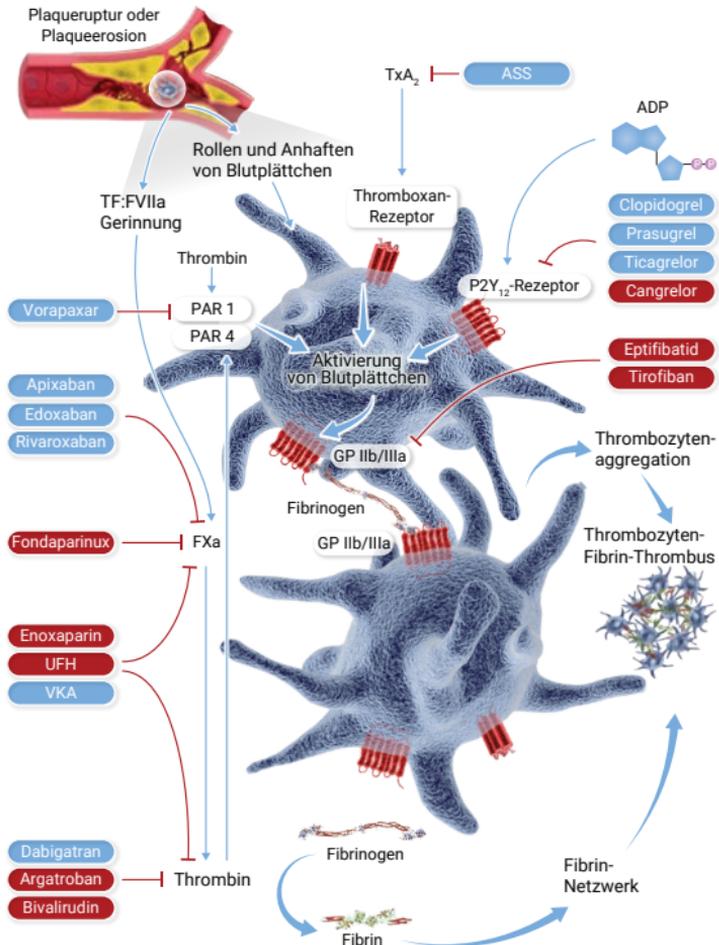
^a Auswahl der Revaskularisationsstrategie für die Hochrisikoanatomie entsprechend der lokalen Expertise.

^b Betablocker empfohlen, während der Nutzen von DAPT fraglich ist.

^c Linke Haupt- oder proximale linke anteriore descendierende oder zirkumflexe oder rechte Koronararterie, Mehrgefäß-SCAD.

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.

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

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

Patienten mit CCS ohne Indikation für OAK, die sich einer PCI unterziehen

Blutungsrisiko abschätzen

Blutungsrisiko nicht erhöht

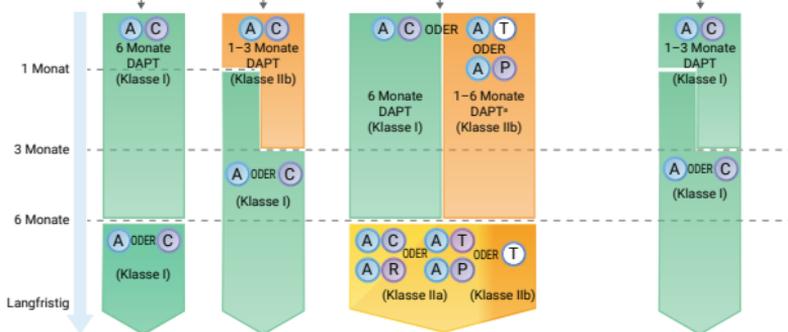
Hohes Blutungsrisiko

Standard

ischämisches Risiko niedrig

ischämisches Risiko erhöht

Standard



A ASS 100 mg 1x tgl.

R Rivaroxaban 2,5 mg 2x tgl.

C Clopidogrel 75 mg 1x tgl.

T Ticagrelor 60 mg 2x tgl.

P Prasugrel 10 mg 1x tgl.^b

T Ticagrelor 90 mg 2x tgl.

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).

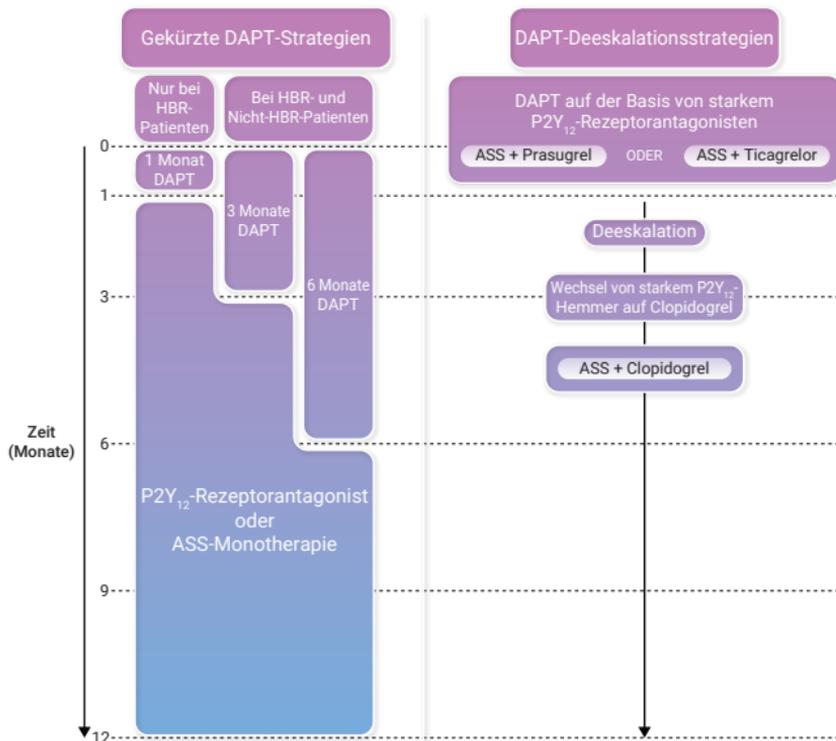
^a Bei CCS-Patienten, die sich einem Stenting mit hohem thrombotischen Risiko unterziehen (z. B. komplexer linker Hauptstamm, 2-Stent-Bifurkation, suboptimales Stenting-Ergebnis, frühere Stentthrombose, zuvor bekannte CYP2C19*2/*3-Polymorphismen), kann Prasugrel oder Ticagrelor (zusätzlich zu ASS) anstelle 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.

©ESC

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

Antithrombotische Therapie bei Patienten mit Vorhofflimmern und akutem oder chronischem Koronarsyndrom

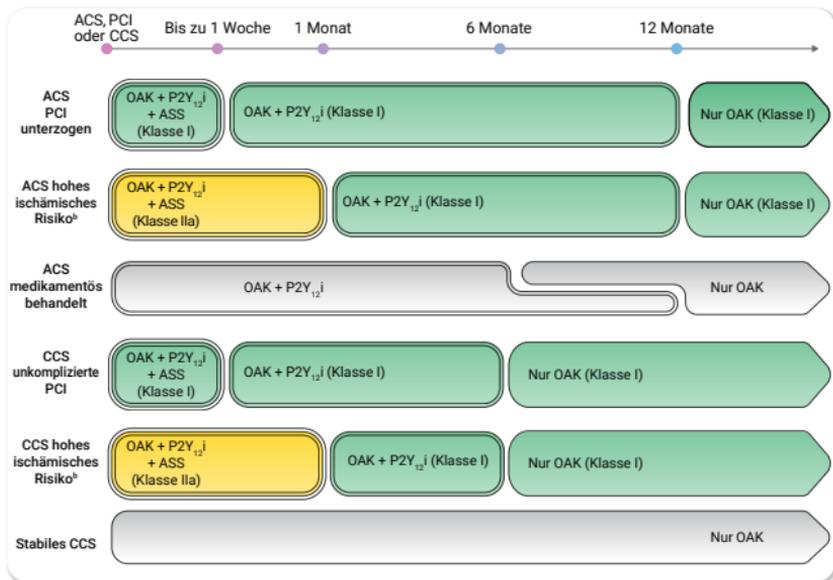
DOAK werden anstelle von VKA bei geeigneten Patienten empfohlen, wenn sie in Kombination mit einer Thrombozytenaggregationshemmer-Therapie eingesetzt werden (Klasse I)

Verwenden Sie die geeignete DOAK-Dosis^a. Eine reduzierte Dosis wird nicht empfohlen, es sei denn, der Patient erfüllt DOAK-spezifische Kriterien^b (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 P2Y₁₂i bei Kombination mit einem OAK



ACS = akutes Koronarsyndrom; ASS = Acetylsalicylsäure; CCS = chronisches Koronarsyndrom; DOAK = direktes orales Antikoagulans; INR = internationale normalisierte Ratio; OAK = orales Antikoagulans; P2Y₁₂i = 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. 139). 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.

© ESC

Empfohlene Dosierungen von Antithrombotika in der Akutversorgung von Patienten mit chronischer Nierenerkrankung			
Medikament	Normale Nierenfunktion und Niereninsuffizienz Stadium 1-3 (eGFR ≥ 30 ml/min/1,73 m ²)	Niereninsuffizienz Stadium 4 (eGFR 15 bis < 30 ml/min/1,73 m ²)	Niereninsuffizienz Stadium 5 (eGFR < 15 ml/min/1,73 m ²)
ASS	Eine Initialdosis von 150–300 mg oral, gefolgt von einer Erhaltungsdosis von 75–100 mg/Tag	Keine Dosisanpassung	Keine Dosisanpassung
Clopidogrel	Eine Initialdosis von 300–600 mg oral, gefolgt von 75 mg/Tag	Keine Dosisanpassung	Keine Daten verfügbar
Ticagrelor	Eine Initialdosis von 180 mg oral, gefolgt von 90 mg zweimal pro Tag	Keine Dosisanpassung	Nicht empfohlen
Prasugrel	Eine Initialdosis von 60 mg oral, gefolgt von 10 mg/Tag	Keine Dosisanpassung	Nicht empfohlen
Enoxaparin	1 mg/kg s.c. zweimal pro Tag, 0,75 mg/kg s.c. zweimal pro Tag bei Patienten ≥ 75 Jahre	1 mg/kg s.c. einmal täglich	Nicht empfohlen
UFH	Vor Koronarangiographie: Bolus 60–70 IE/kg i.v. (maximal 5000 IE) und Infusion (12–15 IE/kg/h, maximal 1000 IE/h), Ziel-aPTT 1,5–2,5 x Kontrollwert Während PCI: 70–100 IE/kg i.v. (50–70 IE/kg wenn mit GP-IIb/IIIa-Inhibitoren begleitet)	Keine Dosisanpassung	Keine Dosisanpassung
Fondaparinux	2,5 mg s.c. einmal pro Tag	Nicht empfohlen, wenn eGFR < 20 ml/min/1,73 m ² oder Dialyse	Nicht empfohlen
Bivalirudin	Bolus 0,75 mg/kg i.v., Infusion 1,75 mg/kg/h Wenn eGFR ≥ 30 und ≤ 60 ml/min/1,73 m ² Infusionsdosis auf 1,4 mg/kg/h reduzieren	Nicht empfohlen	Nicht empfohlen
Abciximab	Bolus 0,25 mg/kg i.v., gefolgt von 0,125 μ g/kg/min Infusion (maximal 10 μ g/min)	Sorgfältige Abwägung des Blutungsrisikos	Sorgfältige Abwägung des Blutungsrisikos
Eptifibatid	Bolus ^a 180 μ g/kg i.v., gefolgt von Infusion 2,0 μ g/kg/min für bis zu 18 Stunden Wenn eGFR < 50 ml/min/1,73 m ² die Infusionsdosis auf 1,0 μ g/kg/min reduzieren	Nicht empfohlen	Nicht empfohlen
Tirofiban	Bolus 25 μ g/kg i.v., gefolgt von 0,15 μ g/kg/min	Infusionsrate reduzieren auf 50 %	Nicht empfohlen

eGFR = geschätzte glomeruläre Filtrationsrate; GP = Glykoprotein; i.v. = intravenös; UFH = unfractioniertes Heparin

^aDoppelbolus, wenn Verabreichung während der primären PCI. ASS = Acetylsalicylsäure

[1] ESC Pocket Guidelines. Therapie des akuten Herzinfarktes bei Patienten mit ST-Streckenhebung

(STEMI), Version 2017, S. 36–37, Tabelle 9.

Thrombozytenaggregationshemmer, Antikoagulation und Therapie der

Hyperglykämie während/nach Intervention bei akutem Koronarsyndrom

Management von Hyperglykämie		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Es wird empfohlen, den Blutzucker bei allen Patienten bei der Aufnahme zu messen und bei Patienten mit bekanntem Diabetes oder Hyperglykämie (definiert als Glukosespiegel $\geq 11,1$ mmol/l oder ≥ 200 mg/dl) häufig zu kontrollieren.	I	C
Bei Patienten unter Metformin und/oder SGLT2-Inhibitoren sollte die Nierenfunktion nach Koronarangiographie/PCI mindestens für die Dauer von 3 Tagen sorgfältig überwacht werden. ^a	I	C
Eine glukosesenkende Therapie sollte bei ACS-Patienten mit Glukosespiegel > 10 mmol/l (> 180 mg/dl) in Betracht gezogen werden, wobei Episoden der Hypoglykämie (definiert als Glukosespiegel $\leq 3,9$ mmol/l oder ≤ 70 mg/dl) vermieden werden sollten.	IIa	C

© ESC 2017

Management von Hyperglykämie (Fortsetzung)		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Eine weniger strenge Glukosesteuerung sollte in der akuten Phase bei Patienten mit fortgeschrittener Herz-Kreislauf-Erkrankung, höherem Alter, längerer Diabeteserkrankungsdauer und mehr Komorbiditäten in Betracht gezogen werden.	IIa	C

© ESC 2017

SGLT2 = sodium-glucose cotransporter2.

^a Ein kurzzeitiges Absetzen von Metformin kann nach einem invasiven koronaren Eingriff in Betracht gezogen werden.

[1] ESC Pocket Guidelines. Therapie des akuten Herzinfarktes bei Patienten mit ST-Streckenhebung (STEMI), Version 2017, S. 38.

Haupt- und Nebenkriterien für ein hohes Blutungsrisiko gemäß „Academic Research Consortium - Hohes Blutungsrisiko“-Definition zum Zeitpunkt der perkutanen Koronarintervention (das Blutungsrisiko ist hoch, wenn mindestens ein Haupt- oder zwei Nebenkriterien erfüllt sind)

Hauptkriterien	Nebenkriterien
Voraussichtliche Langzeit-OAK ^a	Alter ≥ 75 Jahre
Schwere oder terminale CKD (eGFR < 30 ml/min/1,73 m ²)	Moderate CKD (eGFR 30-59 ml/min/1,73 m ²)
Hämoglobin < 11 g/dl	Hämoglobin 11-12,9 g/dl bei Männern und 11-11,9 g/dl bei Frauen
Spontane Blutung, die eine Hospitalisation und/oder Transfusion erforderten, in den letzten 6 Monaten oder jederzeit, falls wiederholt aufgetreten	Spontane Blutung, die eine Hospitalisation und/oder Transfusion binnen der letzten 12 Monate erforderten und das Hauptkriterium nicht erfüllen
Mittlere oder schwere baseline-Thrombozytopenie ^b (Thrombozytenzahl $< 100 \times 10^9/l$)	Chronischer Gebrauch von oralen nicht-steroidalen Entzündungshemmern oder Steroiden
Chronische Blutungsdiathese	Jeglicher ischämische Schlaganfall zu jeder Zeit, der das Hauptkriterium nicht erfüllt
Leberzirrhose mit portaler Hypertonie	
Aktive maligne Erkrankung ^c (ausgenommen Nicht-Melanom-Hautkrebs) innerhalb der letzten 12 Monate	

Haupt- und Nebenkriterien für ein hohes Blutungsrisiko gemäß „Academic Research Consortium - Hohes Blutungsrisiko“-Definition zum Zeitpunkt der perkutanen Koronarintervention (das Blutungsrisiko ist hoch, wenn mindestens ein Haupt- oder zwei Nebenkriterien erfüllt sind) (Fortsetzung)

Hauptkriterien	Nebenkriterien
Frühere spontane intrakranielle Blutung (zu jeder Zeit) Frühere traumatische intrakranielle Blutung binnen der letzten 12 Monate Vorliegen einer zerebralen arteriovenösen Malformation Moderater oder schwerer ischämischer Schlaganfall ^d binnen der letzten 6 Monate	
Kürzlich erfolgte größere Operation oder schweres Trauma binnen 30 Tagen vor der PCI Nicht aufschiebbarer größere Operation unter DAPT	

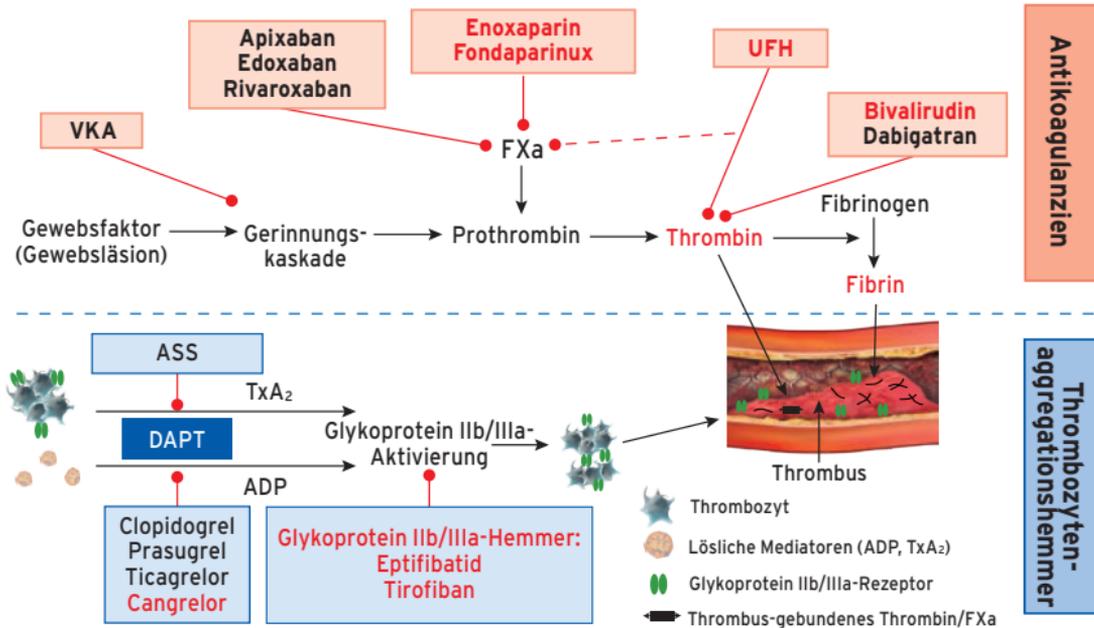
©ESC

CKD = chronische Nierenerkrankung; DAPT = duale antithrombozytäre Therapie; eGFR = geschätzte glomeruläre Filtrationsrate; OAK = orale Antikoagulation; PCI = perkutane Koronarintervention

^aDies schließt Gefäßschutzdosierungen aus. ^bBaseline-Thrombozytopenie ist definiert als Thrombozytopenie vor PCI. ^cAktive Malignität ist definiert als Diagnose innerhalb von 12 Monaten und/oder fortbestehender Behandlungsbedarf (einschließlich Operation, Chemotherapie oder Strahlentherapie). ^dNational Institutes of Health Stroke Scale-Score > 5.

[9] ESC Pocket Guidelines. Akutes Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung (NSTEMI-ACS), Version 2020, S. 31–32, Tabelle 5.

Antithrombotische Behandlung bei NSTEMI-ACS-Patienten: pharmakologische Angriffspunkte



Medikamente mit oraler Verabreichung sind in schwarzer Schrift und Medikamente mit bevorzugt parenteraler Verabreichung in roter Schrift dargestellt.

ADP = Adenosindiphosphat; ASS = Acetylsalicylsäure; DAPT = duale antithrombozytäre Therapie; FXa = Faktor Xa; TxA₂ = Thromboxan A₂; UFH = unfractioniertes Heparin; VKA = Vitamin-K-Antagonist.

P2Y₁₂-Rezeptorantagonisten zum Einsatz bei Patienten mit akutem Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung

	Orale Verabreichung			i.v. Verabreichung
	Clopidogrel	Prasugrel	Ticagrelor	Cangrelor
Chemische Klasse	Thienopyridin	Thienopyridin	Cyclopentyl-Triazolopyrimidin	Adenosintriphosphat-Analogon
Reversibilität	Unumkehrbar	Unumkehrbar	Umkehrbar	Umkehrbar
Bioaktivierung	Ja (pro-drug, CYP-abhängig, 2 Schritte)	Ja (pro-drug, CYP-abhängig, 1 Schritt)	Nein ^a	Nein
(Vorbehandlungs)-Dosis	600 mg Ladedosis, 75 mg Erhaltungsdosis	60 mg Ladedosis, 10 (5) mg Erhaltungsdosis	180 mg Ladedosis, 2x90 (60) mg Erhaltungsdosis	30 µg/kg i.v. Bolus, 4 µg/kg/min i.v. Infusion für PCI
Einsetzen der Wirkung	Verzögert: 2-6 h	Schnell: 0,5-4 h	Schnell: 0,5-2 h	Sofort: 2 min
Wirkdauer	3-10 Tage	5-10 Tage	3-4 Tage	30-60 min
Absetzen vor Operation ^b	5 Tage	7 Tage	5 Tage	keine nennenswerte Verzögerung
Nierenversagen	keine Dosisanpassung	keine Dosisanpassung	keine Dosisanpassung	keine Dosisanpassung
Dialyse oder CrCl <15 ml/min	Begrenzte Daten	Begrenzte Daten	Begrenzte Daten	Begrenzte Daten

©ESC

CrCl = Kreatinin-Clearance; CYP = Cytochrom P450; i.v. = intravenös; PCI = perkutane Koronarintervention.

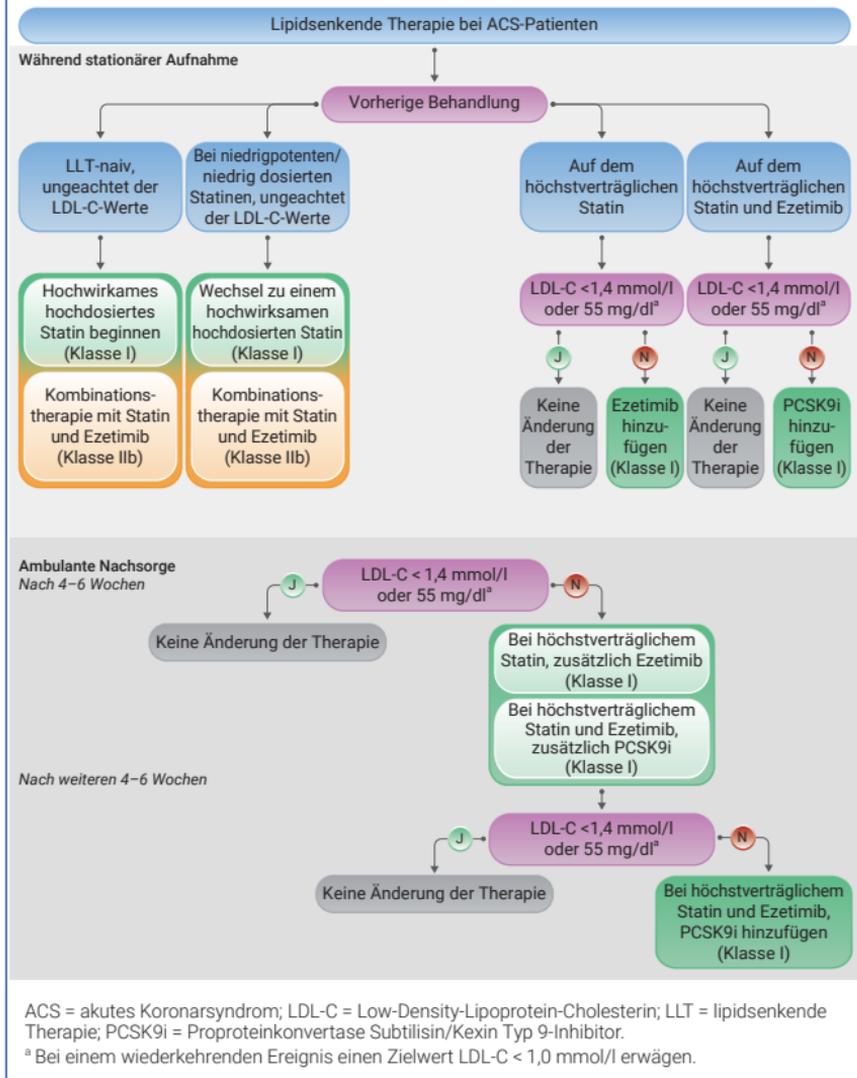
^aNach der intestinalen Absorption muss Ticagrelor zur Hemmung der Thrombozyten nicht verstoffwechselt werden. Wichtig ist, dass ein Metabolit (AR-C124910XX) von Ticagrelor ebenfalls aktiv ist.

^bGilt nur für größere Operationen bei denen ein Absetzen der Antiplättchentherapie indiziert ist.

[9] ESC Pocket Guidelines. Akutes Koronarsyndrom ohne ST-Strecken-Hebung (NSTEMI/ACS), Version 2020, S. 38, Tabelle 7.

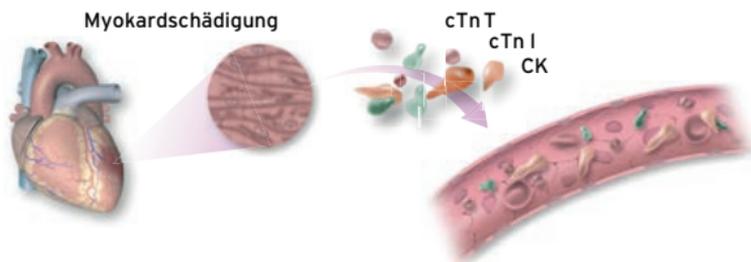
LDL-Cholesterin: Zielwerte und Therapiestrategien nach ACS

Lipidsenkende Therapie bei ACS-Patienten.



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

Differentialdiagnostik erhöhter postoperativer kardialer Troponin-konzentrationen



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	<ul style="list-style-type: none"> • Verpasster Typ 1 MI • Nicht dokumentierter Blutdruckabfall • Leichter Blutdruckabfall

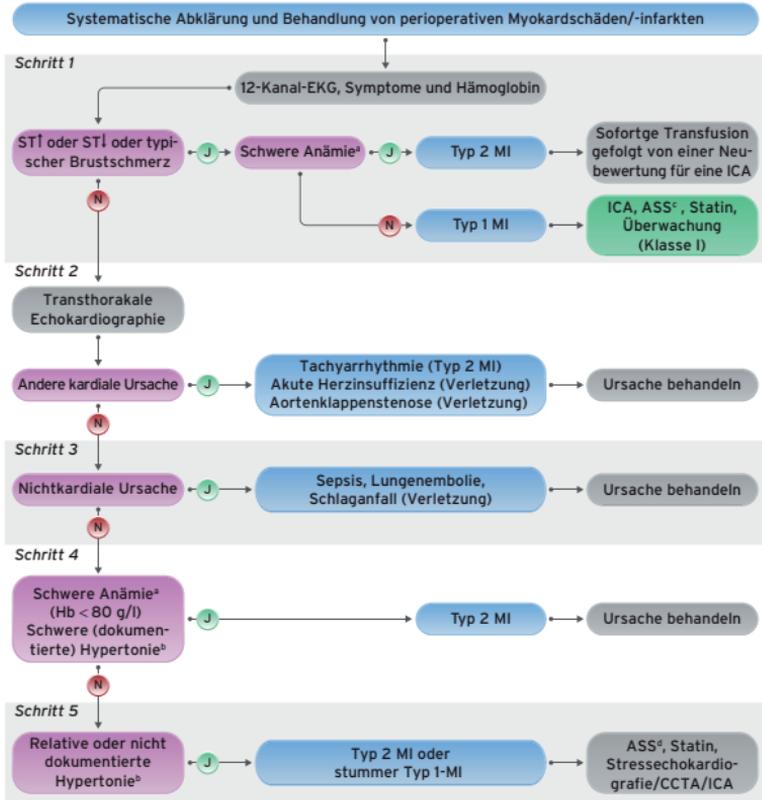
CK = Creatin-Kinase; cTn I = kardiales Troponin I; cTn T = kardiales Troponin T; MI = Myokardinfarkt; PMI = perioperativer Myokardinfarkt/-schaden.

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

[14] ESC Pocket Guidelines. Nichtkardiale chirurgische Eingriffe (NCS), Version 2022, S. 73, Abbildung 13.

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.

^c Duale Thrombozytenaggregationshemmer-Therapie nach PCI.

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

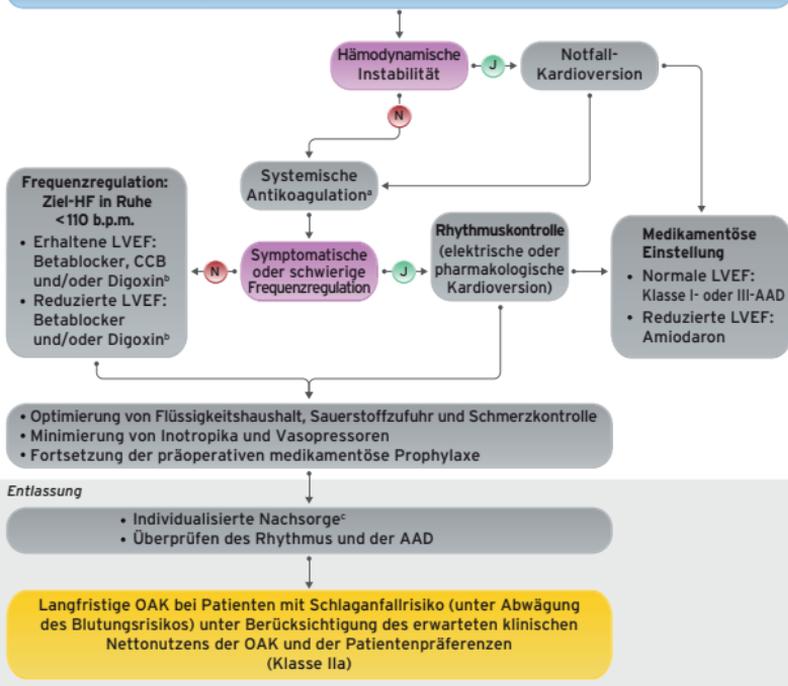
Prävention und Behandlung von postoperativem Vorhofflimmern

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



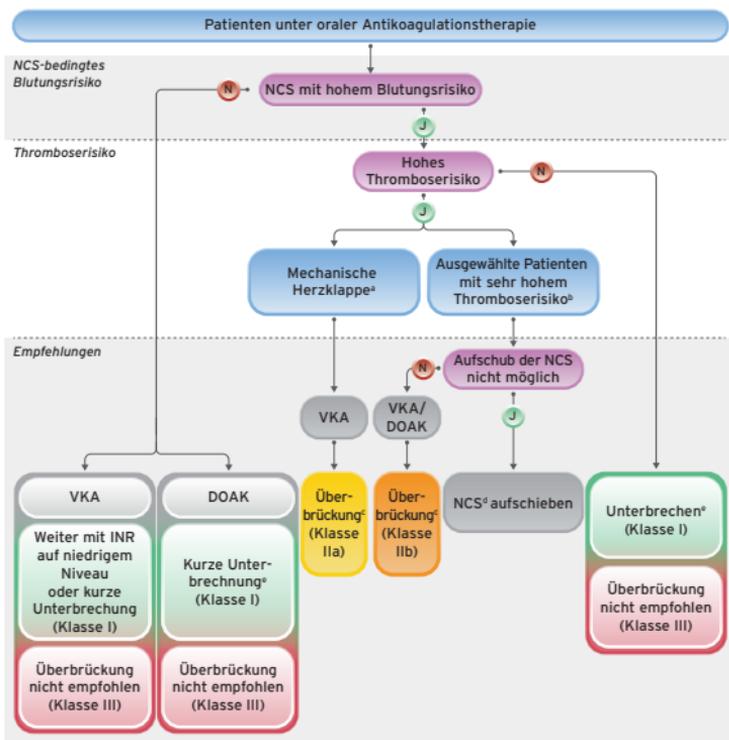
AAD = antiarrhythmische Medikamente; AF = Vorhofflimmern; b.p.m. = Schläge pro Minute; CCB = Kalziumkanalblocker; HF = Herzfrequenz; J = ja; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; N = nein.

^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.

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.

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

^b Vorausgegangener 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.

^c Bridging mit unfractioniertem Heparin oder niedermolekularem Heparin.

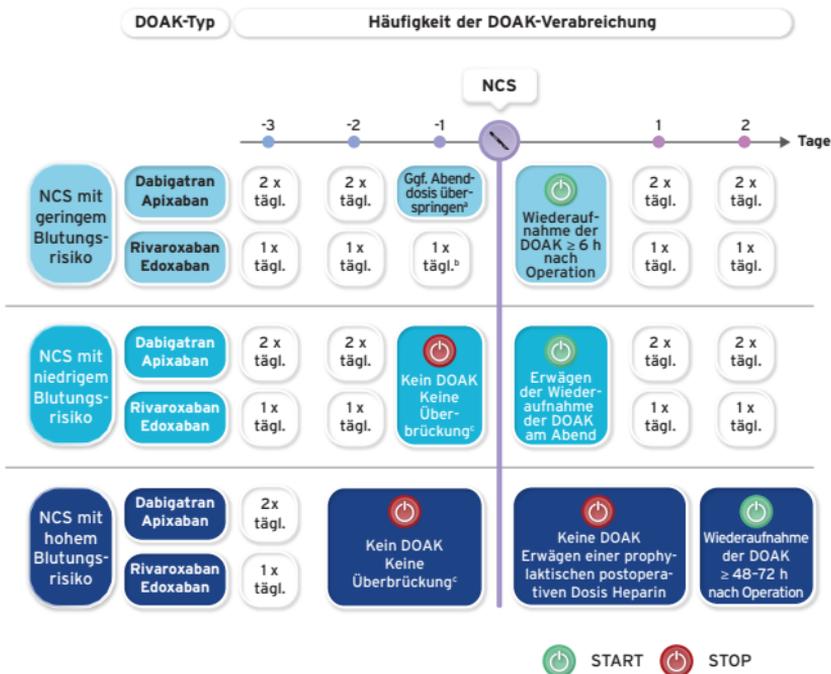
^d z. B. >3 Monate nach Schlaganfall/VTE.

^e Für 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		
30-49	≥ 48 h	≥ 96 h	≥ 36 h	
15-29	Nicht indiziert	Nicht indiziert		
< 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.

[14] ESC Pocket Guidelines. Nichtkardiale chirurgische Eingriffe (NCS), Version 2022, S. 40, Abbildung 9.

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 Koronarereignis	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 Leberenzymwerte, 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 \leq 130 mmHg und niedriger anzustreben, falls vertragen, aber nicht $<$ 120 mmHg. > bei älteren Patienten (\geq 65 Jahre) einen SBP-Bereich von 130–140 mmHg anzustreben. > einen DBP $<$ 80 mmHg anzustreben, aber nicht $<$ 70 mmHg.	I I I	A A 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. > sollte der SBP auf 120–130 mmHg gesenkt werden.	I IIa	A 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

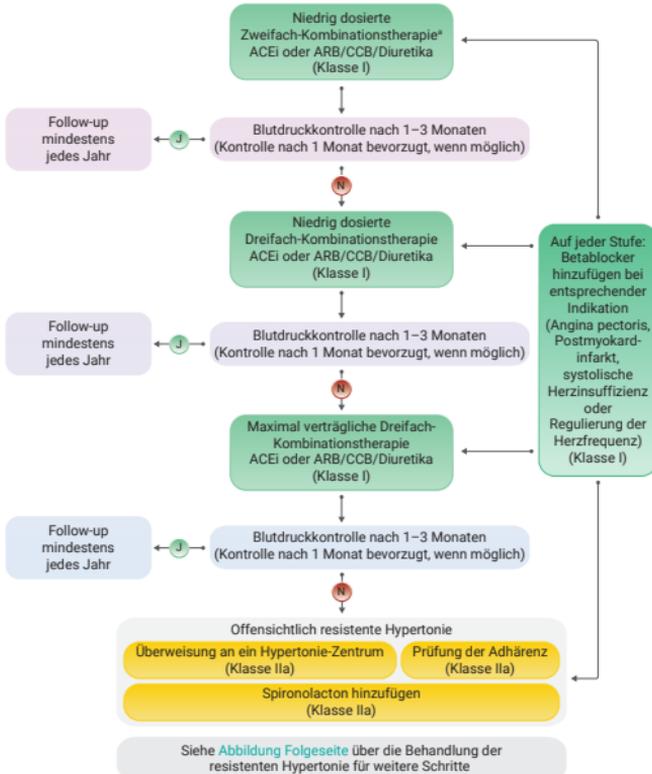
Therapiestrategien bei hypertensiven Patienten mit akutem Schlaganfall und zerebrovaskulärer Erkrankung		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei Patienten mit akuter intrazerebraler Blutung: > wird eine sofortige BP-Senkung nicht empfohlen für Patienten mit SBP < 220 mmHg. > bei Patienten mit SBP \geq 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

Praxis-Algorithmus zur pharmakologischen Blutdrucksenkung

- **Initiale Monotherapie bevorzugt**
- Erhöhter Blutdruck (120/70–139/89 mmHg)
- Mäßige bis schwere Gebrechlichkeit
- Symptomatische orthostatische Hypotonie
- Alter ≥ 85 Jahre



ACEi = ACE-Hemmer; ARB = Angiotensin-Rezeptor-Blocker; CCB = Kalziumkanalblocker.

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.

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

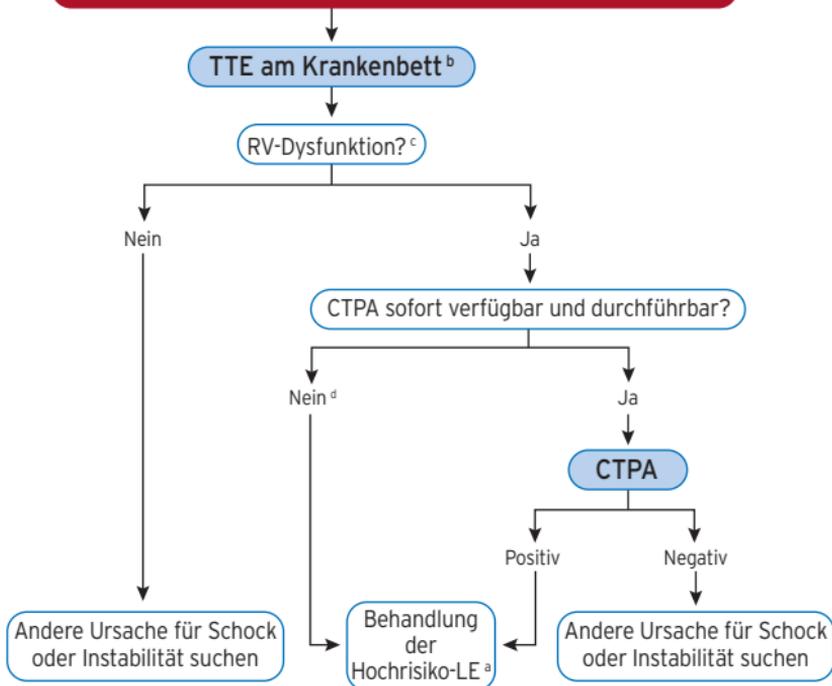
(1) Herzstillstand	(2) Obstruktiver Schock	(3) Anhaltende Hypotonie
Notwendigkeit einer kardiopulmonalen Reanimation	Systolischer BP <90 mmHg oder Vasopressoren erforderlich, um trotz ausreichender Füllungsdrucke einen BP \geq 90 mmHg zu erreichen	Systolischer BP <90 mmHg oder systolischer BP-Abfall um \geq 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

[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. 84** 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.

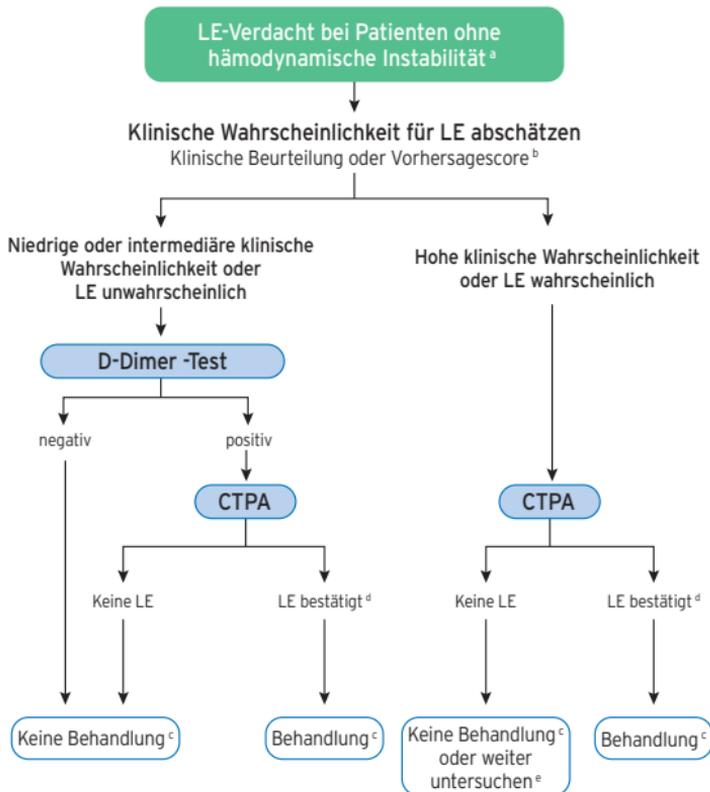
^c In der Notfallsituation bei Verdacht auf Hochrisiko-LE bezieht sich das hauptsächlich auf ein RV/LV-Durchmesser-Verhältnis $>1,0$. Die echokardiographischen Befunde der RV-Dysfunktion sind in [7] Abbildung 2 dargestellt.

^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

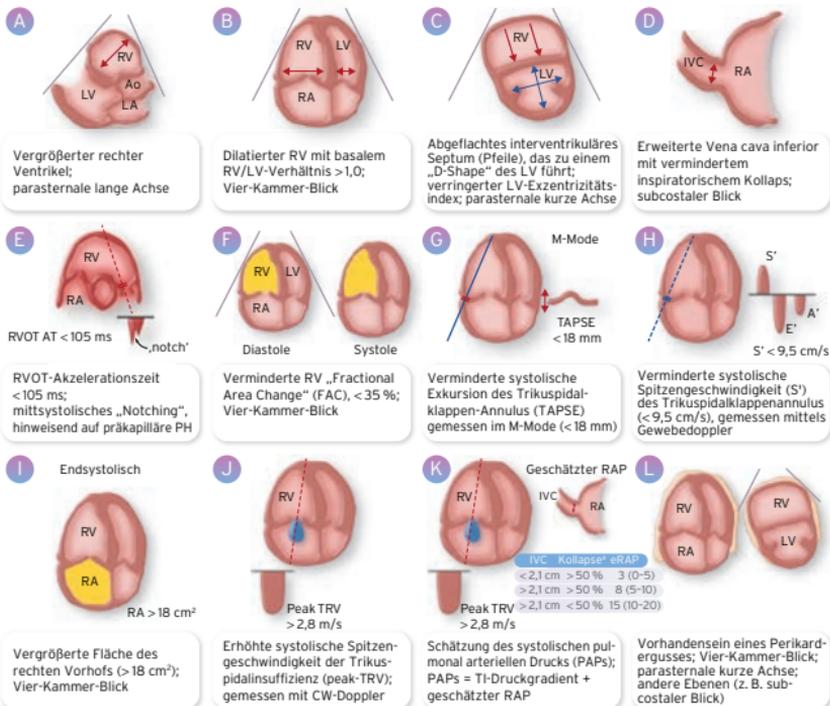


^aDie vorgeschlagene Diagnosestrategie für Schwangere mit Verdacht auf akute LE wird auf S. 177 dargestellt. ^bZur Abschätzung der klinischen Wahrscheinlichkeit können zwei alternative Klassifikationsschemata benutzt werden, ein 3-stufiges Schema (klinische Wahrscheinlichkeit niedrig, intermediär oder 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. ^aBezieht sich auf den Kollaps bei Inspiration.

Bildgebung zur Diagnose Lungenembolie

Bildgebungsverfahren zur Diagnose der Lungenembolie			
	Stärken	Schwächen/Einschränkungen	Strahlungsprobleme ^a
CTPA	<ul style="list-style-type: none"> › in den meisten Zentren rund um die Uhr verfügbar › sehr hohe Genauigkeit › zuverlässige Validierung in prospektiven Behandlungs-/Outcome-Studien › niedrige Rate uneindeutiger Ergebnisse (3-5%) › Kann eine alternative Diagnose liefern, falls LE ausgeschlossen › kurze Untersuchungsdauer 	<ul style="list-style-type: none"> › Strahlenbelastung › Belastung mit Jod-Kontrastmittel: <ul style="list-style-type: none"> – begrenzter Einsatz bei Jodallergie oder Hyperthyreose – Risiken bei schwangeren und stillenden Frauen – kontraindiziert bei schwerer Niereninsuffizienz › Neigung zu übertrieben häufigem Einsatz infolge leichter Verfügbarkeit › klinische Relevanz der CTPA-Diagnose einer subsegmentalen LE unklar 	<ul style="list-style-type: none"> › effektive Strahlendosis 3-10 mSv^b › erhebliche Strahlenbelastung von weiblichem Brustgewebe bei jungen Patientinnen
Planarer V/Q-Scan	<ul style="list-style-type: none"> › fast keine Kontraindikationen › relativ kostengünstig › Validierung in prospektiven Behandlungs-/Outcome-Studien 	<ul style="list-style-type: none"> › nicht in allen Zentren leicht verfügbar › Interobserver-Variabilität bei der Interpretation › Ergebnisse als Wahrscheinlichkeitsverhältnisse angegeben › Uneindeutige Befunde in 50% der Fälle › Kann keine alternative Diagnose stellen, falls LE ausgeschlossen ist 	<ul style="list-style-type: none"> › geringere Strahlung als bei CTPA, effektive Dosis etwa 2 mSv^b
V/Q-SPECT	<ul style="list-style-type: none"> › fast keine Kontraindikationen › niedrige Rate an nicht-diagnostischen Tests (<3%) › hohe Genauigkeit nach verfügbaren Daten › binäre Interpretation („LE“ oder „keine LE“) 	<ul style="list-style-type: none"> › Variabilität des Verfahrens › Uneinheitliche diagnostische Kriterien › Kann keine alternative Diagnose stellen, falls LE ausgeschlossen ist › keine Validierung in prospektiven Behandlungs-/Outcome-Studien 	<ul style="list-style-type: none"> › geringere Strahlung als bei CTPA, effektive Dosis etwa 2 mSv^b
Pulmonalis-angiographie	<ul style="list-style-type: none"> › historischer Goldstandard 	<ul style="list-style-type: none"> › invasives Verfahren › nicht in allen Zentren verfügbar 	<ul style="list-style-type: none"> › höchste Strahlung, effektive Dosis 10-20 mSv^b

CTPA = CT-Pulmonalisangiographie; LE = Lungenembolie

^aDie effektive Strahlendosis wird in mSv (Dosis in mSv = absorbierte Dosis in mGy x Strahlungs-Wichtungsfaktor [1,0 für Röntgenstrahlung] x Gewebe-Wichtungsfaktor)

ausgedrückt. Dies spiegelt die effektiven Dosen aller exponierten Organe wider, d.h. die Gesamtstrahlendosis, die dem Körper durch den bildgebenden Test zugeführt wird.

^bZum Vergleich: die effektive Ganzkörperdosis eines Röntgen-Thorax beträgt 0,1 mSv.

©ESC

[7] ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019, S. 16-17, Tabelle 6.

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

[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		
Drei-Stufen-Score		
Niedrig	0-3	0-1
Mittel	4-10	2-4
Hoch	≥11	≥5
Zwei-Stufen-Score		
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 ≥ 110 /min	+20 Punkte	1 Punkt
Systolischer BP <100 mmHg	+30 Punkte	1 Punkt
Atemfrequenz >30 Atemzüge pro Minute	+20 Punkte	-
Körpertemperatur <36 °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			
		Hämodynamische Instabilität ^a	Klinische Parameter des LE-Schweregrads und/oder Komorbidität: PESI-Klasse III-V oder sPESI ≥ 1	RV-Dysfunktion in der TTE oder CTPA ^b	Erhöhte kardiale Troponin-Spiegel ^c
Hoch		+	(+) ^d	+	(+)
Intermediär	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.

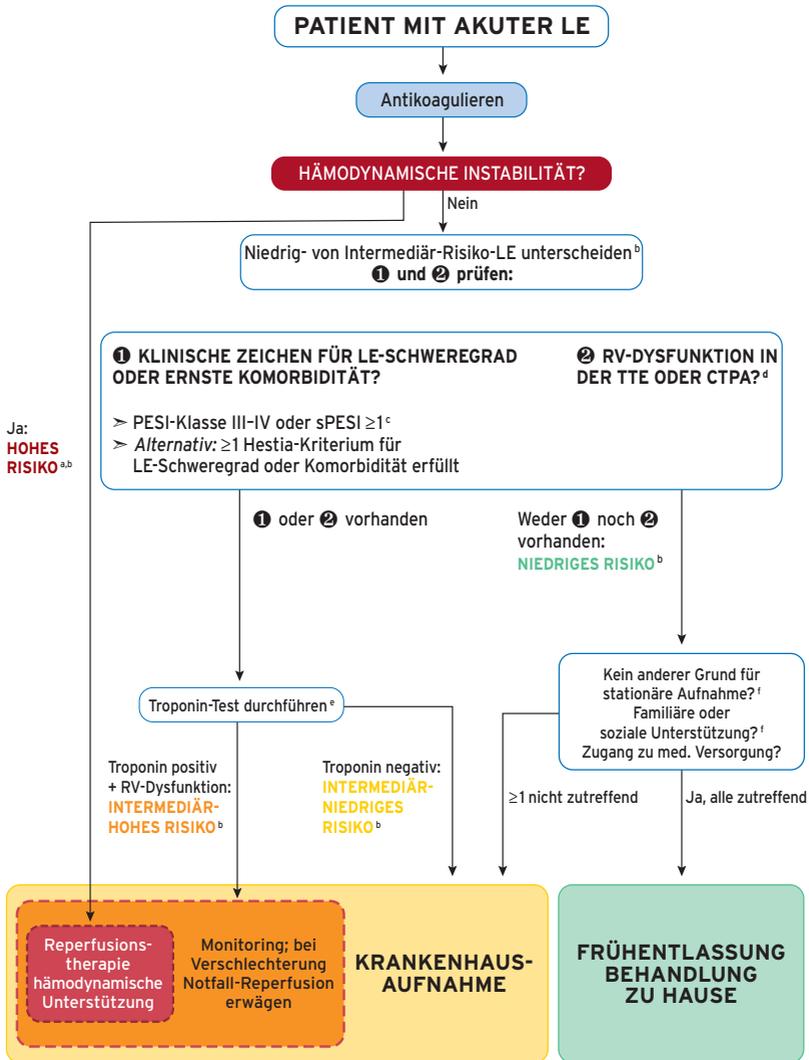
^dHämodynamische Instabilität, in Kombination mit einer Bestätigung der LE in der CTPA und/oder Nachweis einer RV-Dysfunktion in der TTE, ist ausreichend, um einen Patienten in die Hochrisiko-LE-Kategorie einzustufen. In diesen Fällen ist weder eine Berechnung des PESI noch eine Bestimmung von Troponinen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

[7] ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019, S. 27, Tabelle 9.

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. 93** zur Definition von Hoch-, Intermediär-hoch-, Intermediär-niedrig- und Niedrigrisiko-LE.

^c Krebs, Herzinsuffizienz und chronische Lungenerkrankung sind im PESI und sPESI (**Tabelle S. 92**) 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 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 ➤ aktives Magenulkus
	0,6 mg/kg über 15 min (Maximaldosis 50 mg) ^a	
Streptokinase	250.000 IE als Aufsättigungsdosis 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 Aufsättigungsdosis 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.

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

Rechtsherzinsuffizienz: Diagnostik und Therapie

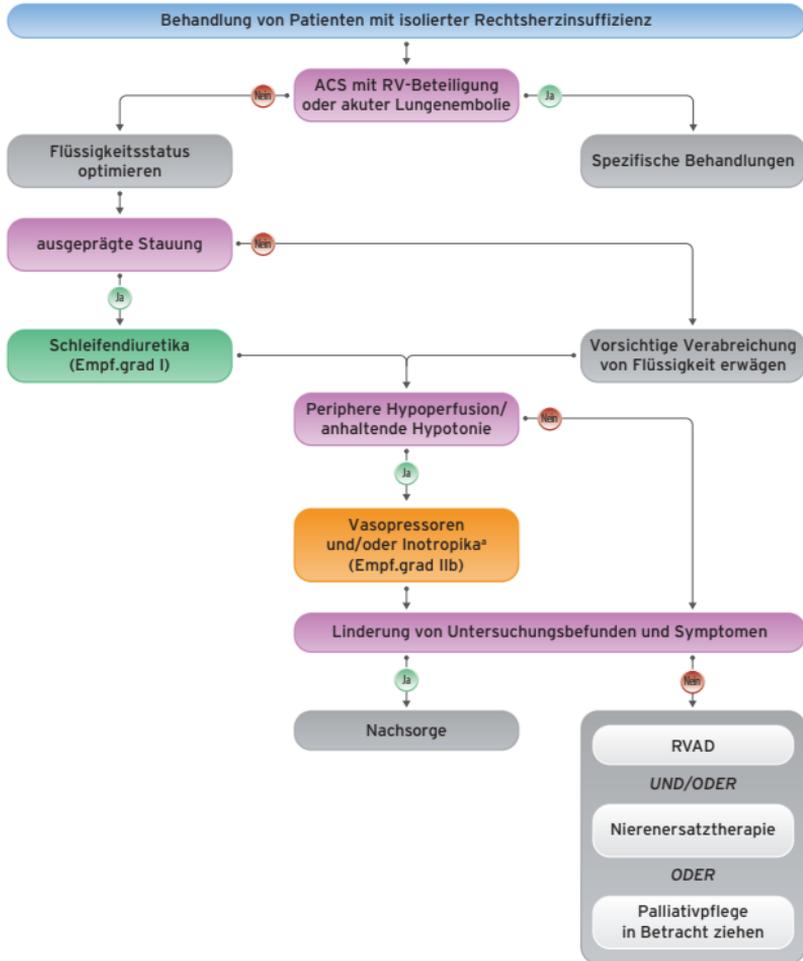
Behandlung der Rechtsherzinsuffizienz bei akuter Hochrisiko-LE		
Strategie	Eigenschaften und Anwendung	Risiken
Volumen-Optimierung		
Vorsichtige Volumengabe, Kochsalzlösung oder Ringer-Laktat, ≤ 500 ml über über 15-30 min	bei Patienten mit normalem bis niedrigem zentralvenösen Druck (z. B. aufgrund gleichzeitiger 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 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}^a$	Erhöht die RV-Inotropie und den systemischen BP, fördert positive ventrikuläre Wechselwirkungen; stellt den koronaren Perfusionsgradienten wieder her	Übermäßige Vasokonstriktion kann die Gewebepfusion verschlechtern
Dobutamin 2-20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$	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

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

^a Adrenalin 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](#)).

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

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

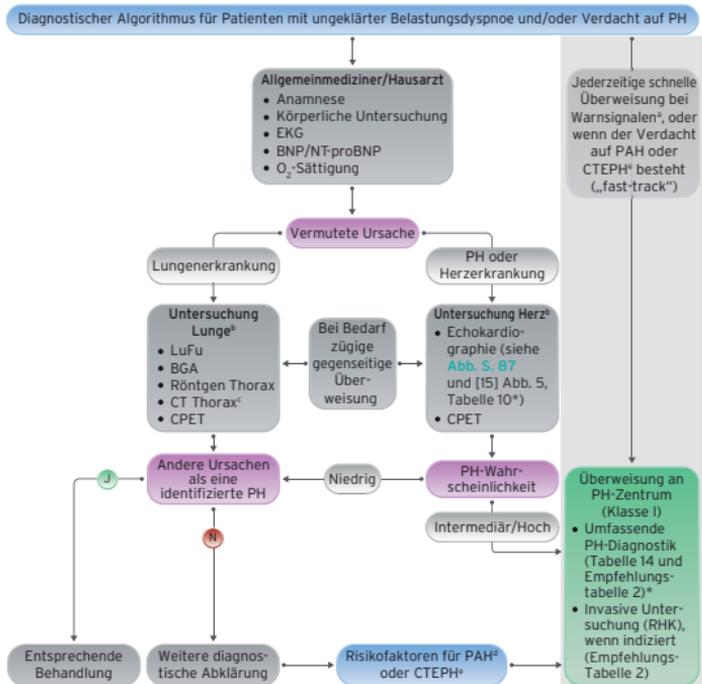
©ESC

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

[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.

Chronische, thromboembolische pulmonale Hypertonie: Diagnostik

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^{*}, [15] S. 26, Empfehlungs-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 thromboembolische 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).

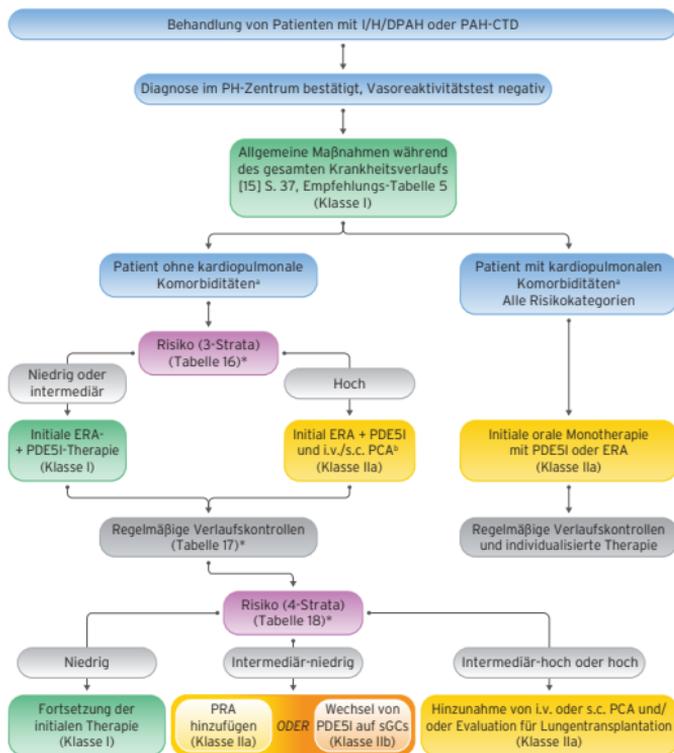
^b Alternative Perfusionsbildgebungsverfahren wie Jodsabtraktionskartierung, Dual-Energy-Computertomographie und Magnetresonanztomographie-Perfusion werden derzeit evaluiert.

^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 Bindegeweberkrankungen 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 Bindegeweberkrankung; 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.

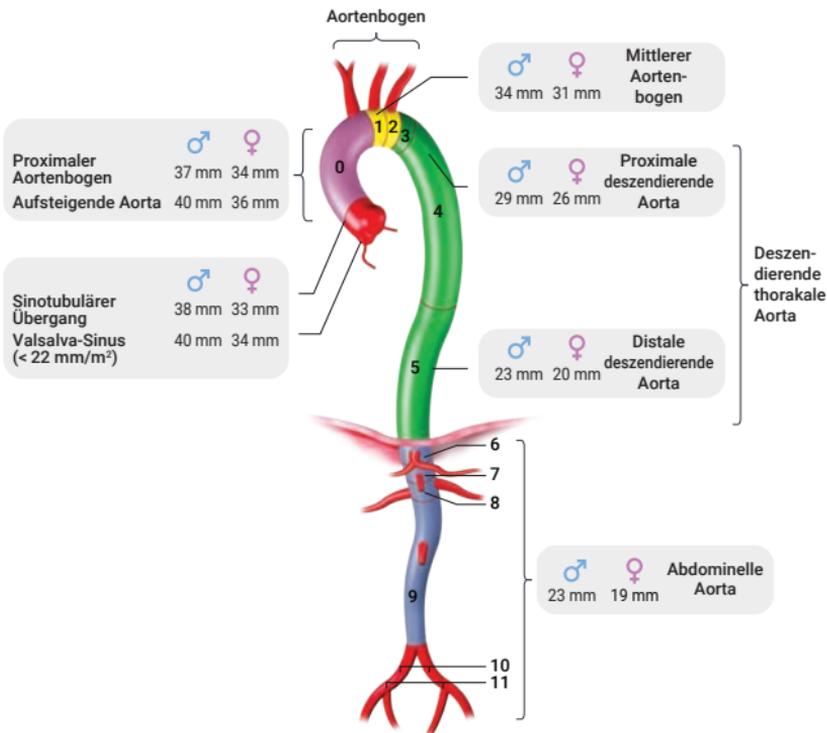
^aKardiopulmonale Komorbiditäten sind Erkrankungen, die mit einem erhöhten Risiko für eine linksventrikuläre diastolische Dysfunktion verbunden sind und zu denen Adipositas, Bluthochdruck, Diabetes mellitus und koronare Herzerkrankung gehören; pulmonale Komorbiditäten können Anzeichen einer leichten 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.



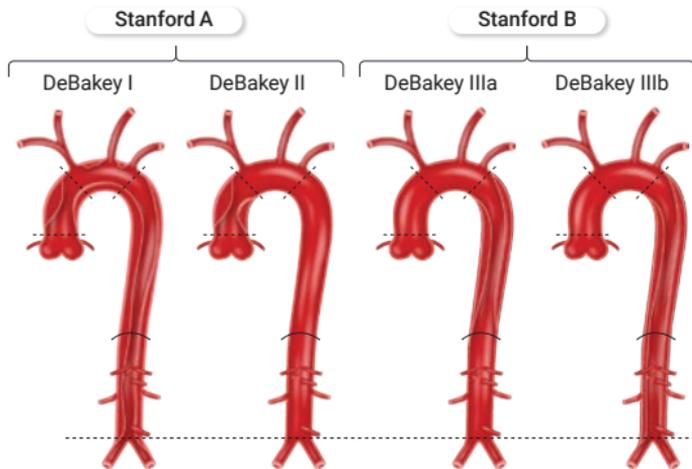
* Der z-Score beschreibt wie stark ein gemessener Wert in einer normalverteilten Stichprobe vom Durchschnitt abweicht. Ein z-Score von 0 bedeutet, dass der untersuchte Wert dem Mittelwert entspricht. Übliche z-Scores bewegen sich im Bereich von -2 bis +2 Standardabweichungen. Zur Berechnung: <https://www.marfan.fr/accueil/z-score-calculus/>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

©ESC

[21] ESC Pocket Guidelines. Periphere arterielle Verschlusskrankheiten und Aortenerkrankungen, Version 2024, S. 12, Abbildung 3.

Anatomische und zeitliche Einteilung des AAS

Klassifizierung des akuten Aortensyndroms



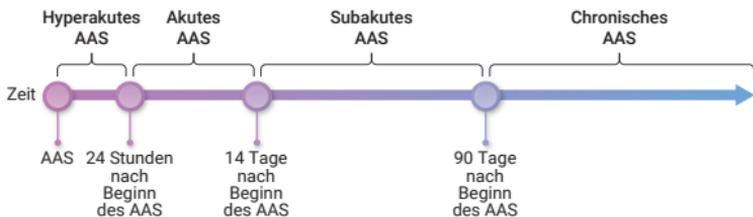
Häufigkeit des akuten Aortensyndroms

60 %

10–15 %

25–30 %

Klassifizierung des Timings

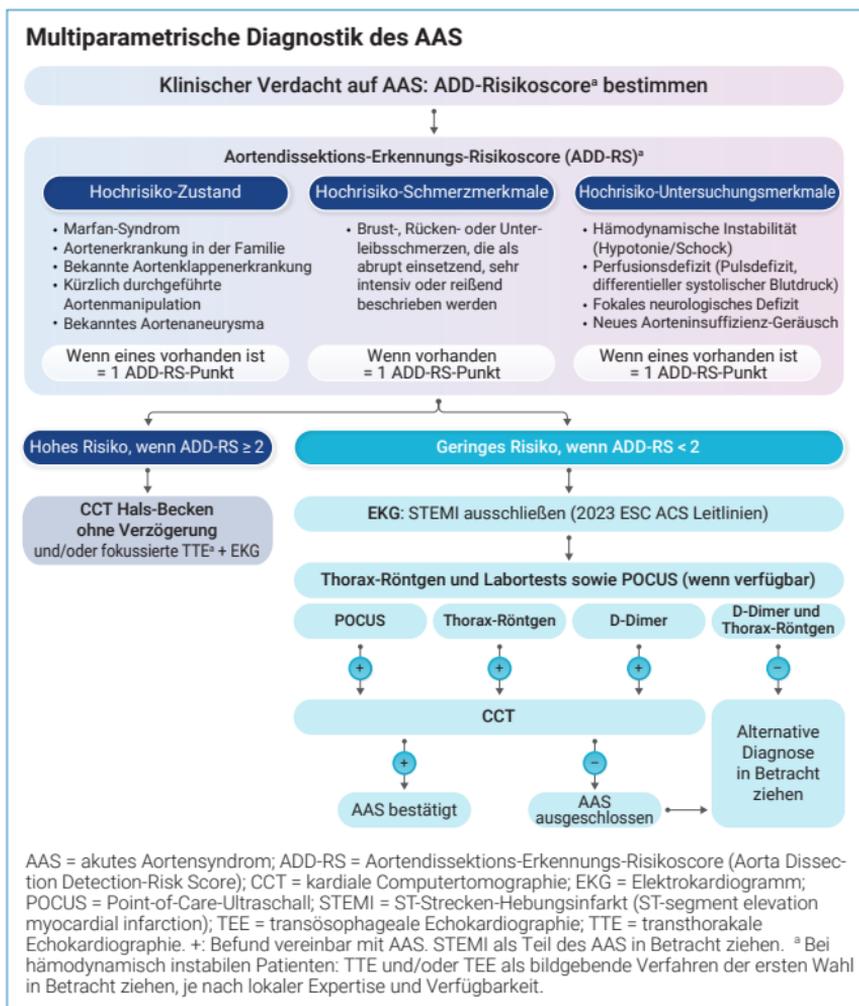


AAS = akutes Aortensyndrom.

©ESC

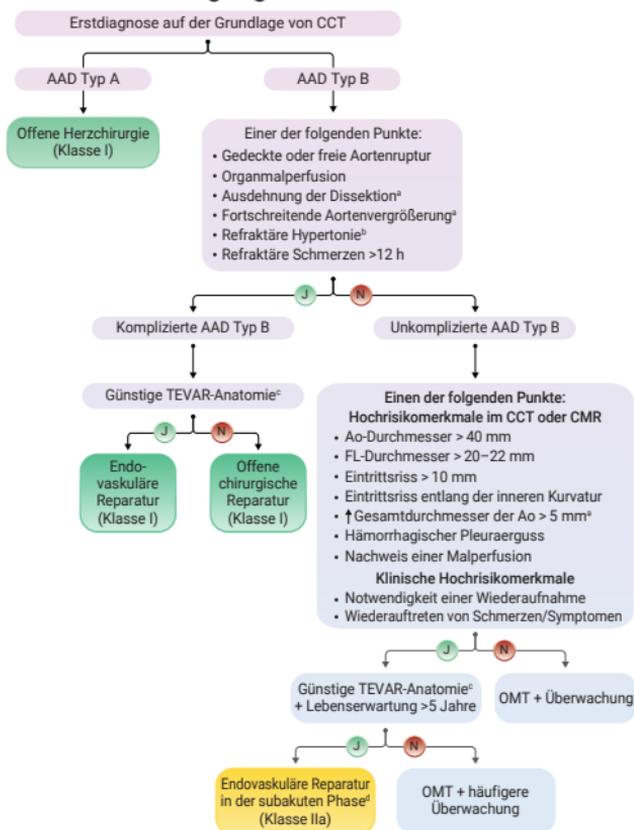
[21] ESC Pocket Guidelines. Periphere arterielle Verschlusskrankheiten und Aortenerkrankungen, Version 2024, S. 61, Abbildung 17.

Diagnostik der Aortendissektion



[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.

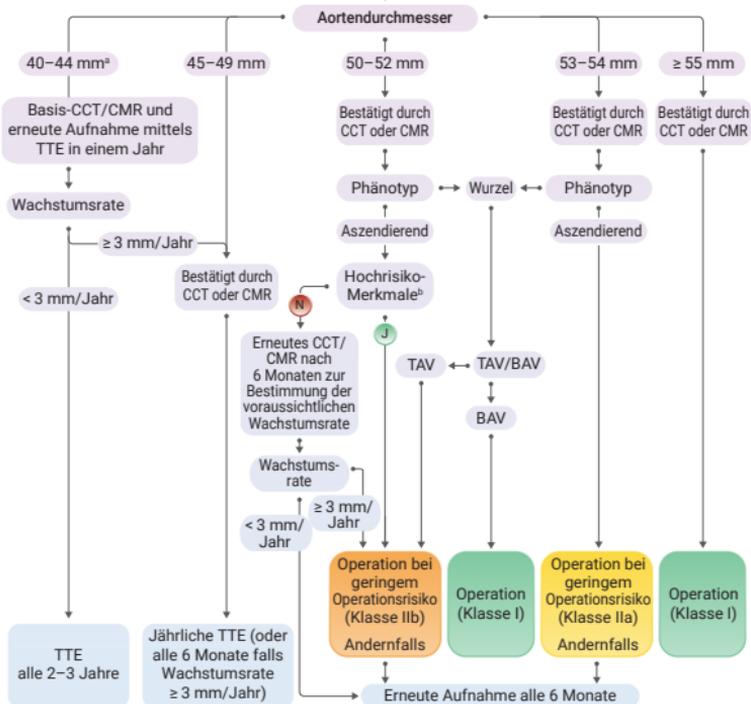
Legende Abbildung S. 109

BAA = Bauchaortenaneurysma; BAV = bikuspidale Aortenklappe; TAV = trikuspidale Aortenklappe; TTE = transthorakale 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 Aortenerkrankungen in der Familiengeschichte.

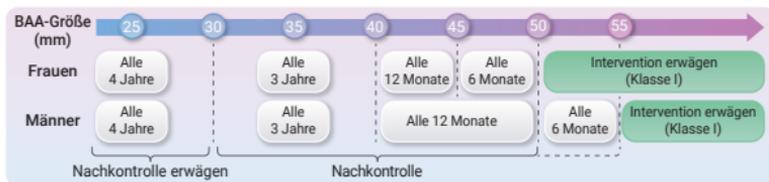
Überwachung bei Aortendissektion

Überwachung von Patienten mit nicht erblicher thorakaler Aortenerkrankung und Bauchaortenaneurysma

Wurzel- oder ascendierende Aortendilatation mit TAV oder BAV (und normale Klappenfunktion) bei der ersten oder nachfolgenden Echokardiographie



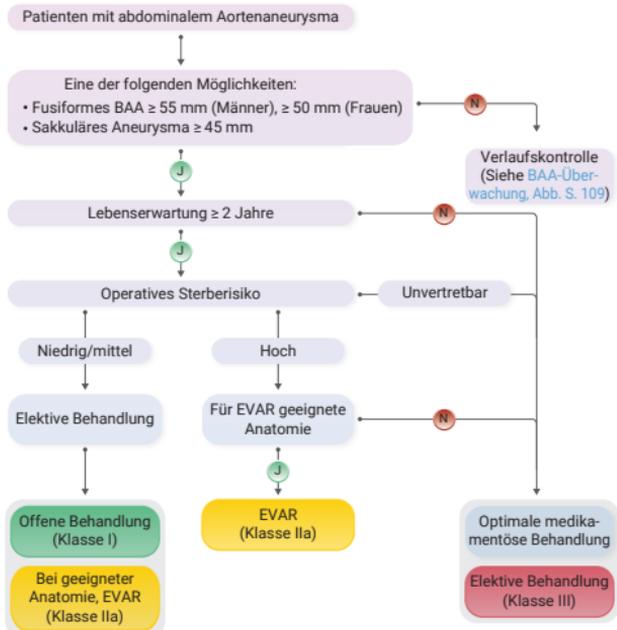
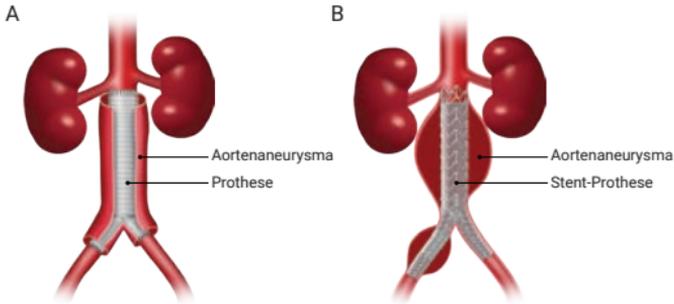
Überwachung eines BAA



[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

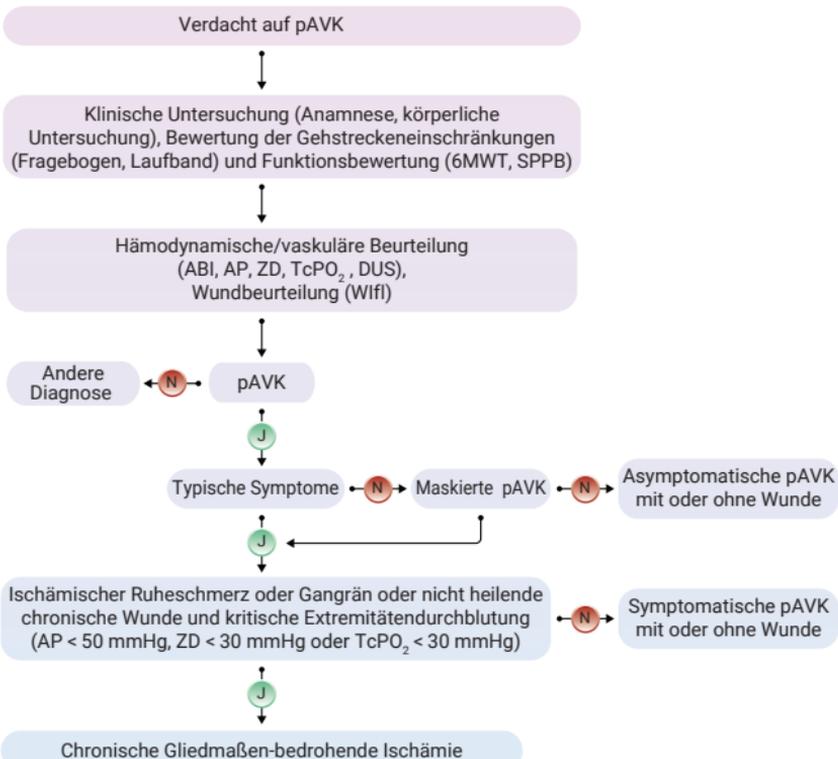
Einteilung der pAVK nach dem klinischen Erscheinungsbild				
Klinische Merkmale der pAVK	Rutherford-Klassifikation		Fontaine-Klassifikation	
	Kategorie	Anzeichen und Symptome	Stadium	Anzeichen und Symptome
Asymptomatische pAVK	0	Asymptomatisch	I	Asymptomatisch
Symptomatische (anstrengungsbedingte) pAVK	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		

©ESC

pAVK = periphere arterielle Verschlusskrankheit.

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

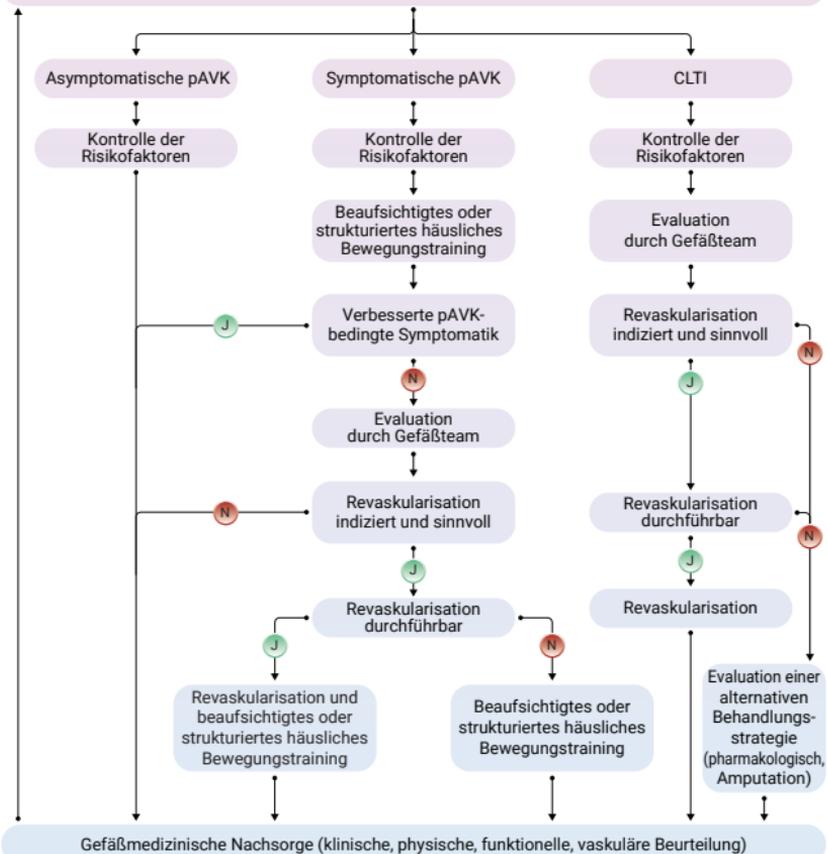
Diagnosealgorithmus der pAVK



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 = transkutane Sauerstoffpartialdruck (transcutaneous oxygen pressure); Wifi = Wound, Ischaemia, and foot Infection-Klassifizierung; ZD = Zehendruck.

Behandlungsalgorithmus bei pAVK ohne Wunden

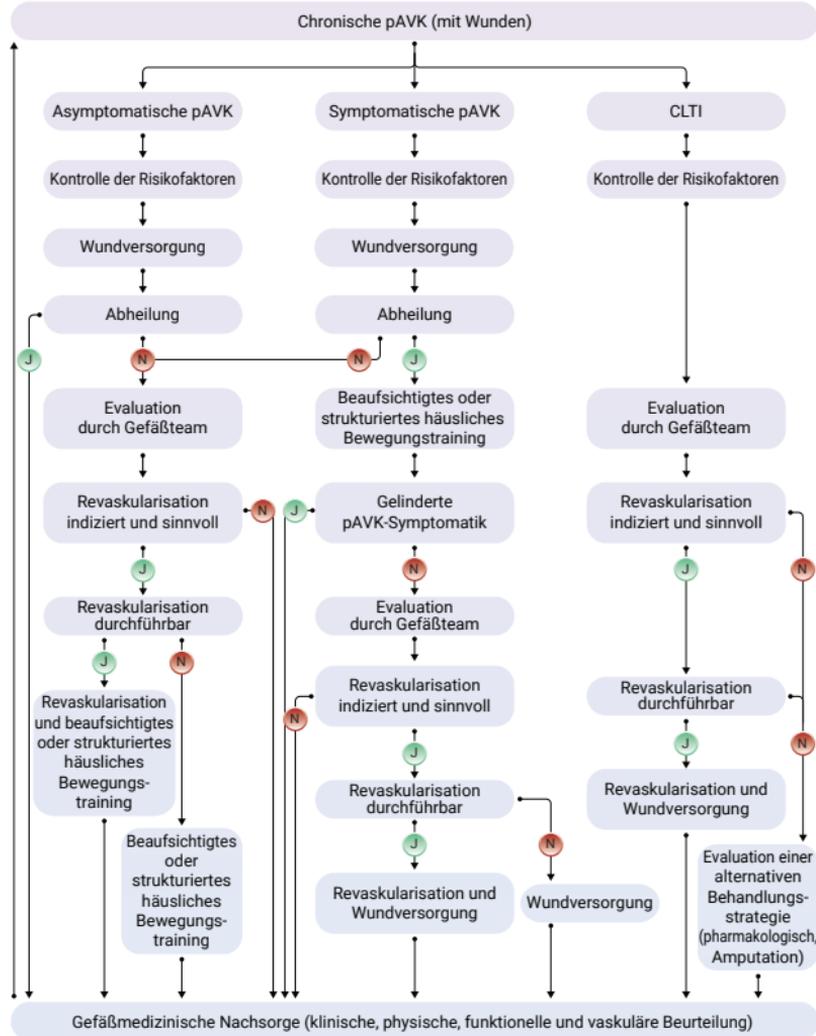
Chronische pAVK-Syndrome (ohne Wunden)



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

©ESC

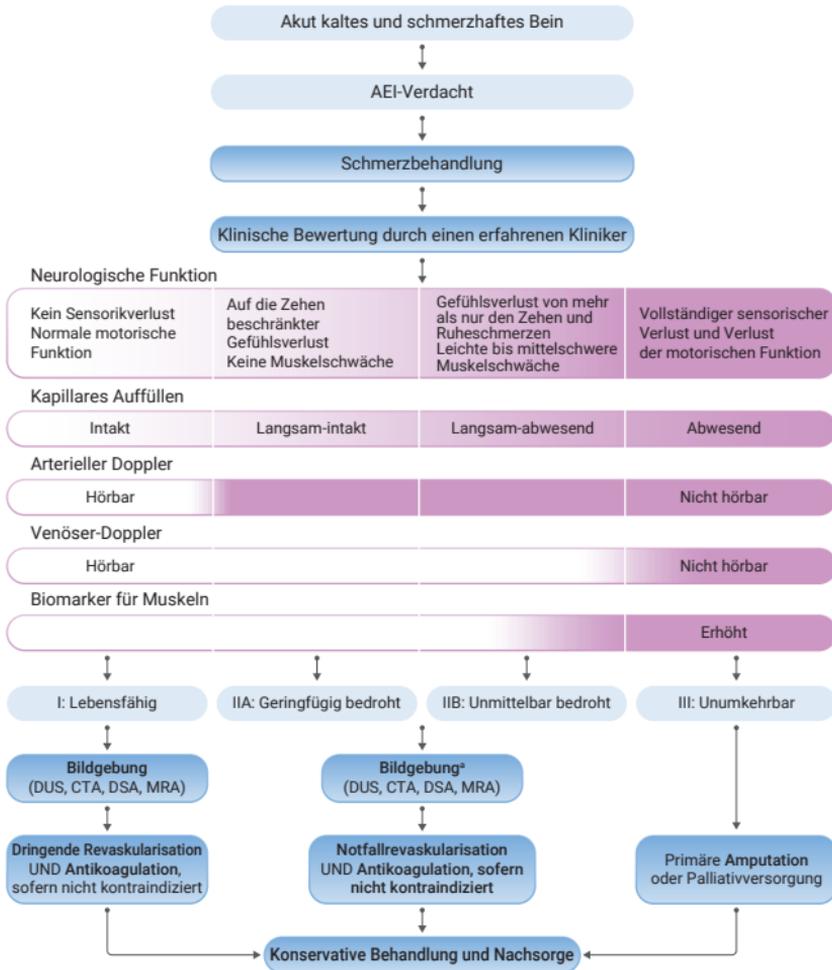
Behandlungsalgorithmus bei pAVK mit Wunden



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

[21] ESC Pocket Guidelines. Periphere arterielle Verschlusskrankheiten und Aortenerkrankungen, Version 2024, S. 25, Abbildung 7.

Behandlung der akuten Extremitätenischämie

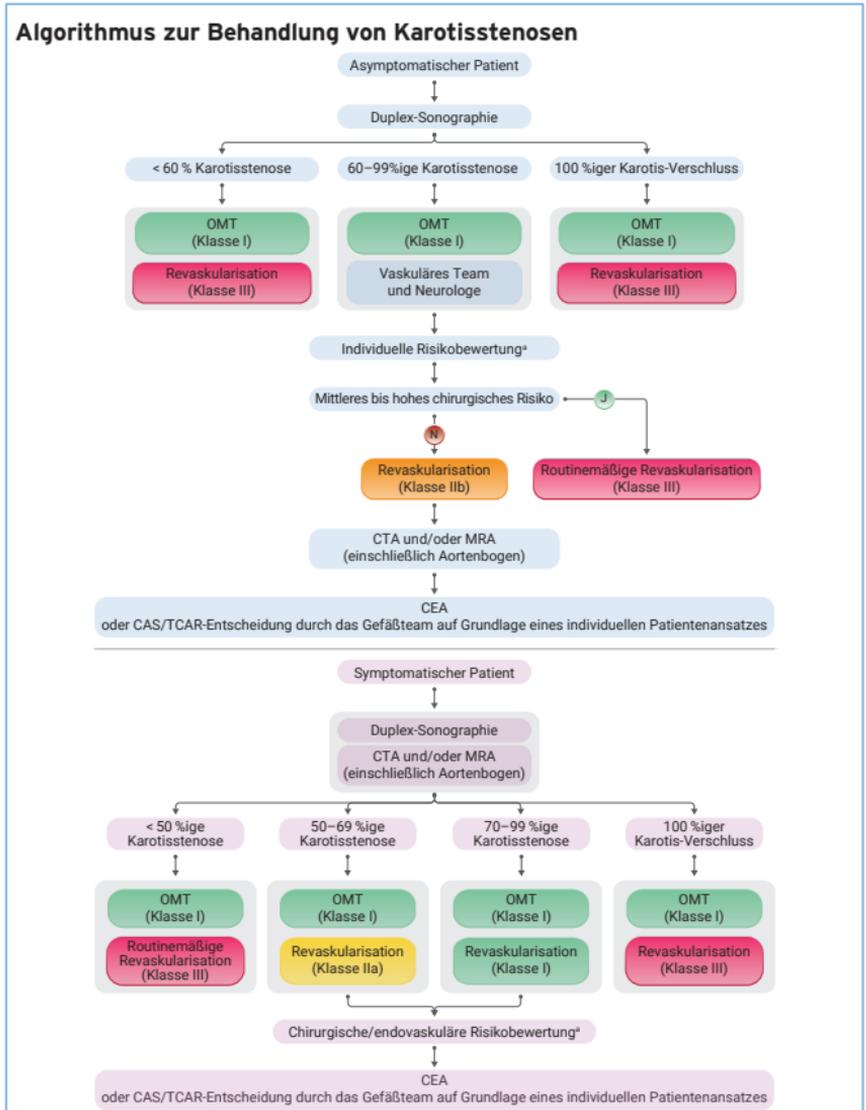


AEI = akute Extremitätenischämie; CTA = computertomographische Angiographie; DSA = digitale Subtraktionsangiographie; DUS = Duplex-Sonographie; MRA = Magnetresonanztomographie.

^a Die Behandlung sollte dadurch nicht verzögert werden.

©ESC

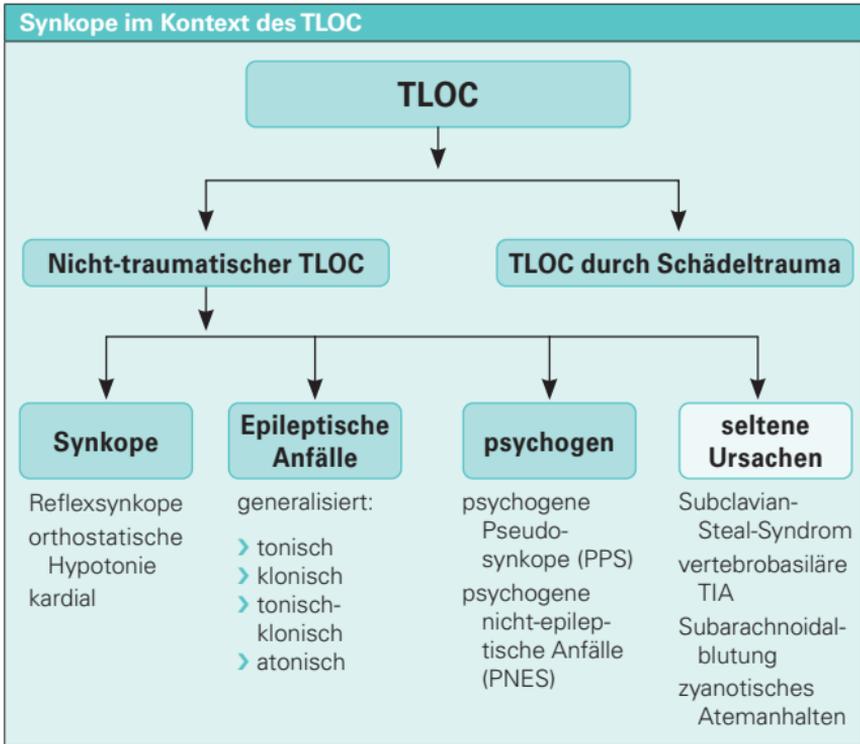
Diagnostik und Therapie Karotisstenosen



[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

[5] ESC Pocket Guidelines. Diagnose und Management von Synkopen, Version 2018, S. 5, Abbildung 1.

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

(nerval 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)
- › ¹²³I-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

¹²³I-MIBG = ¹²³Jod-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-Emissionscomputer-tomographie; 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 Bewusstseinsstrübung 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 Bewusstseinsstrübung statt -verlust.
Intoxikation	Von wesentlich längerer Dauer als TLOC, eher Bewusstseinsstrübung 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

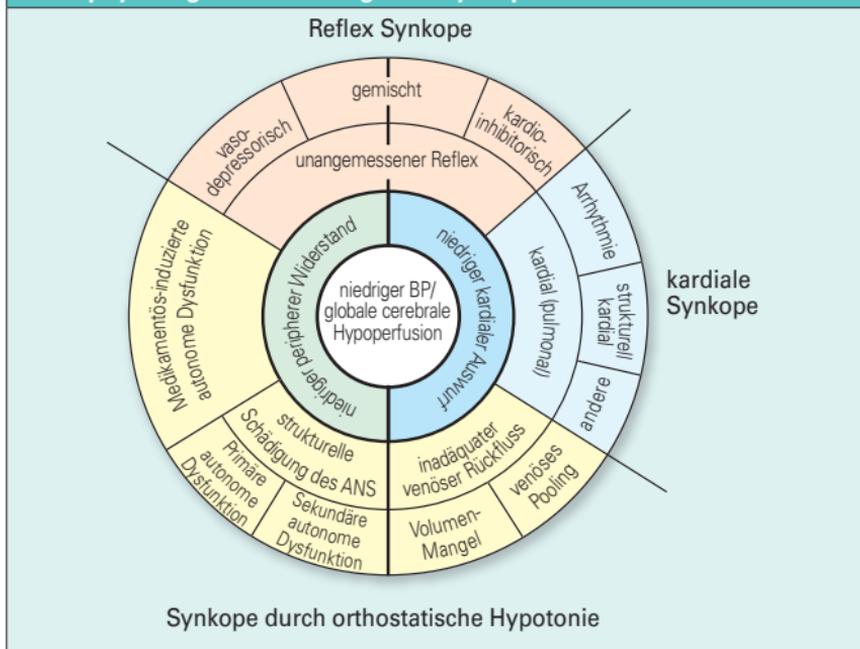
Kardiale Synkope

- › 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 = Kamertachykardie

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

Pathophysiologische Grundlage der Synkopen-Klassifikation



ANS = autonomes Nervensystem.

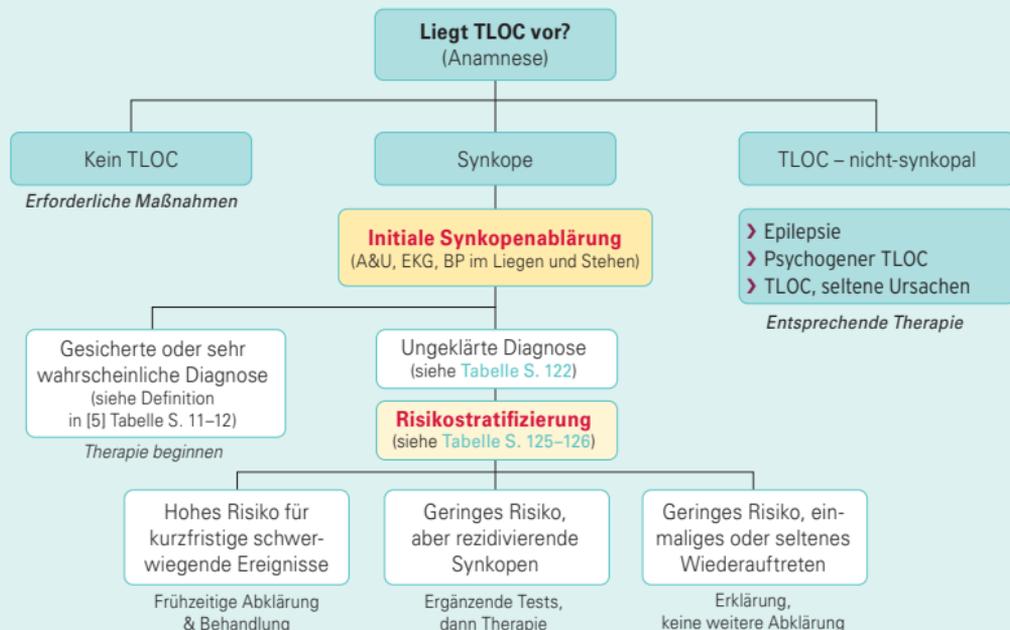
[5] ESC Pocket Guidelines. Diagnose und Management von Synkopen, Version 2018, S. 9, Abbildung 2.

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 Reflextsynkope 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)

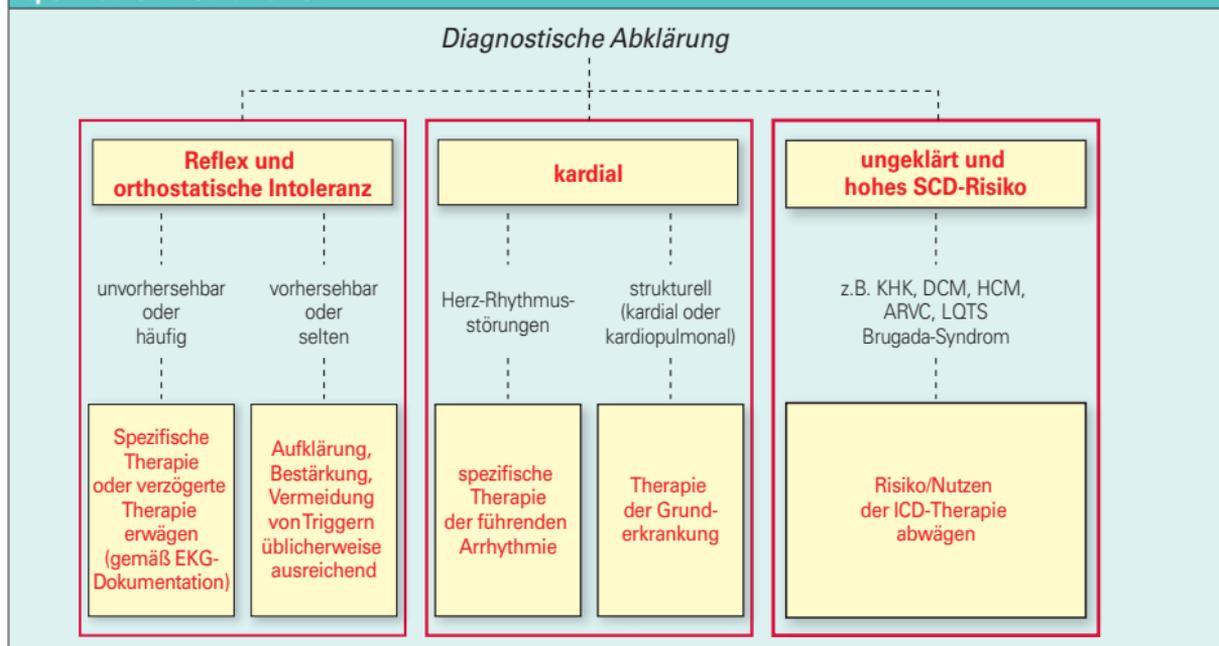
- › AV-Block II°, Typ Mobitz 1 (=Wenckebach), und AV-Block I° mit deutlich verlängertem PR-Intervall
- › asymptotische unangemessene milde Sinusbradykardie (40-50 bpm) oder langsames AF (40-50 bpm)
- › Paroxysmale SVT oder paroxysmales Vorhofflimmern
- › QRS-Komplex mit Präexzitation
- › verkürztes QTc-Intervall (≤ 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

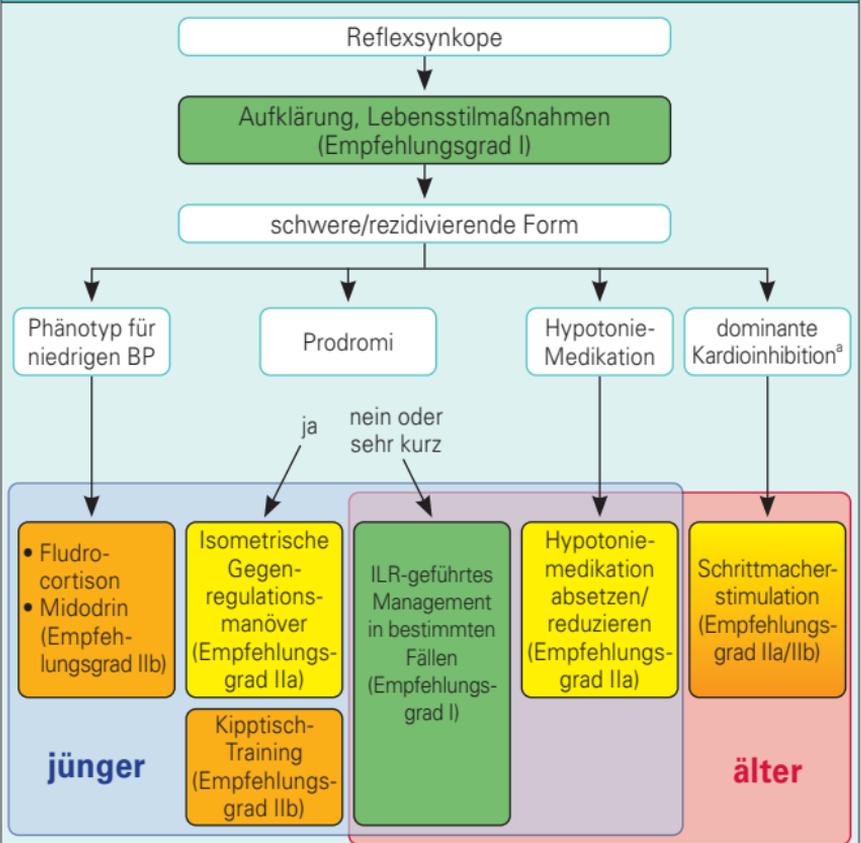


©ESC 2018

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

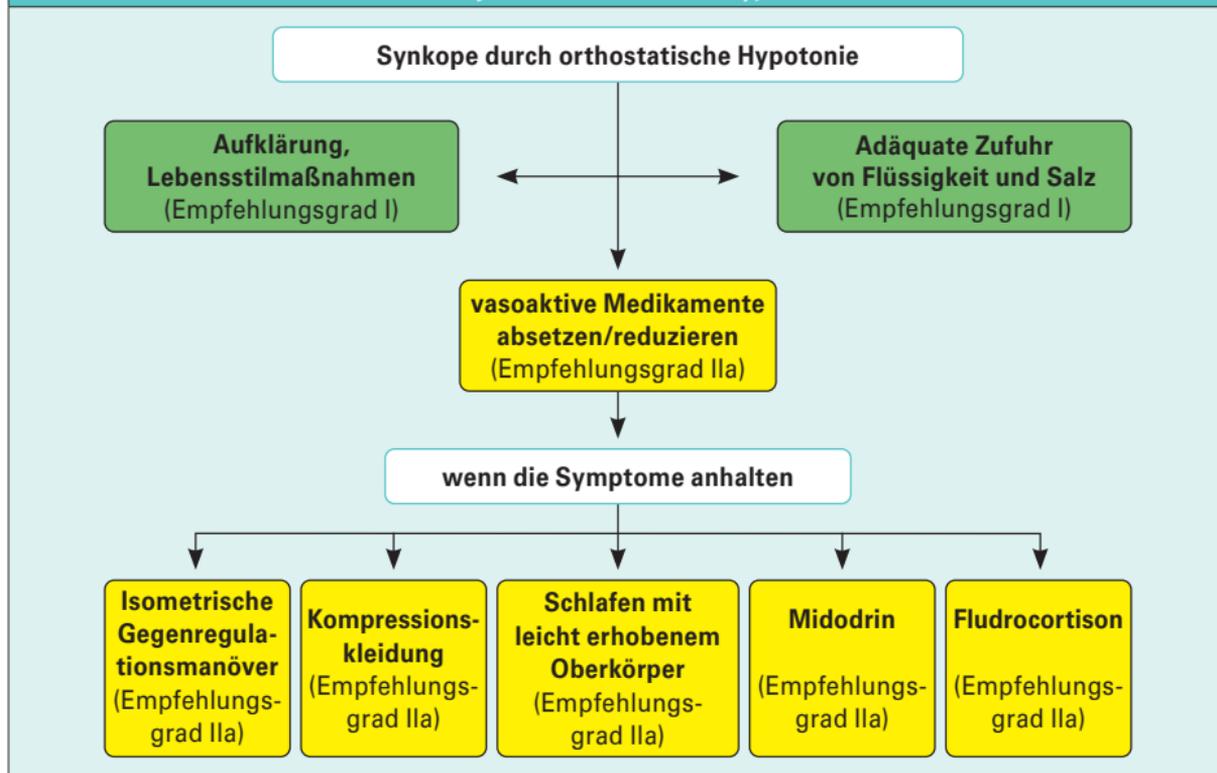


^aspontan oder nacheinander provoziert durch Carotissinus-Massage, Kipptisch-Untersuchung oder ILR.

BP = Blutdruck; ILR = implantierbarer Loop-Rekorder

© ESC 2018

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

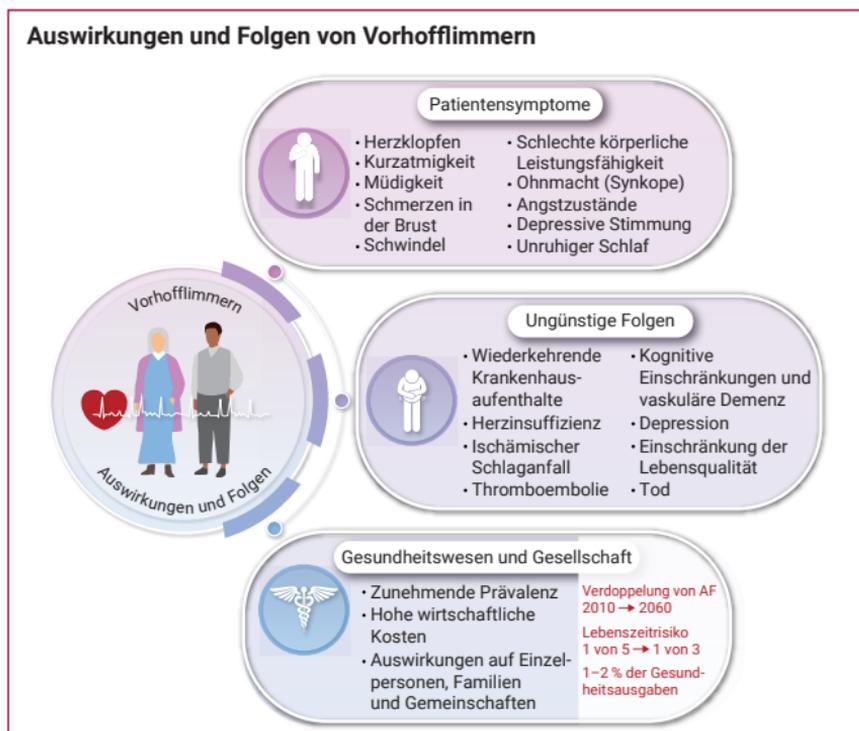


[5] ESC Pocket Guidelines. Diagnose und Management von Synkopen, Version 2018, S. 42, Abbildung 12.

VII. Rhythmusstörungen

a. Vorhofflimmern (AF)

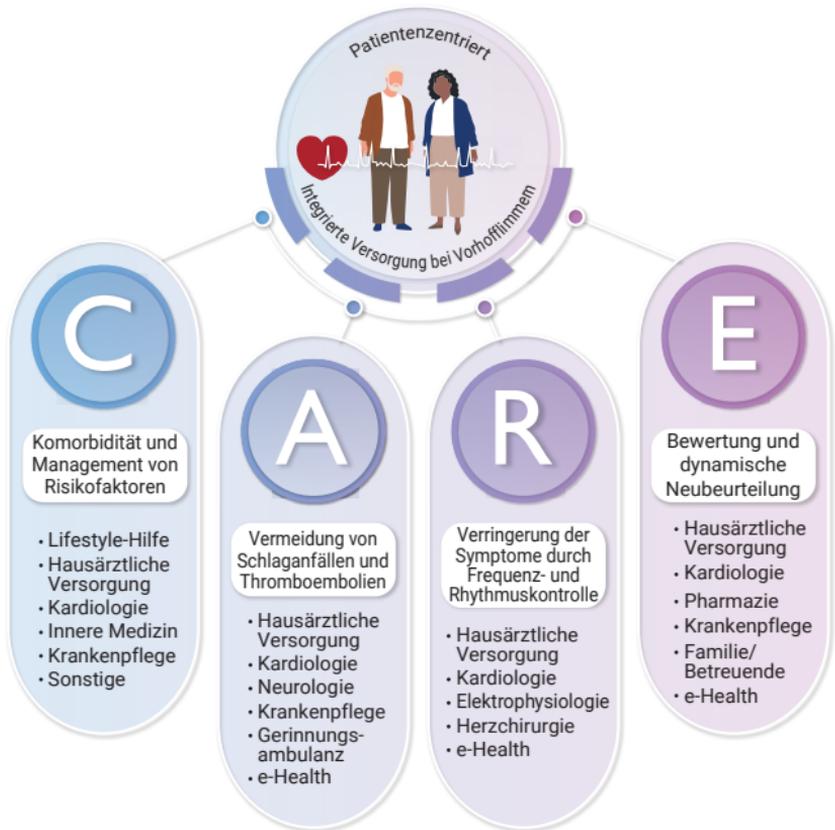
Grundlagen Vorhofflimmern und AF-CARE Ansatz



* 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>

Multidisziplinärer AF-CARE-Ansatz

Vorhofflimmern



© ESC

Patientenpfad für AF-CARE



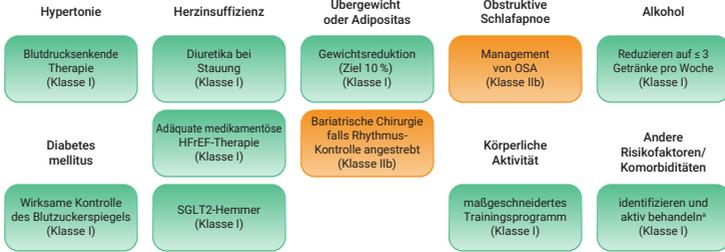
Gleichstellung in der Gesundheitsversorgung (Geschlecht, ethnische Zugehörigkeit, sozioökonomische Faktoren) (Klasse I)

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

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

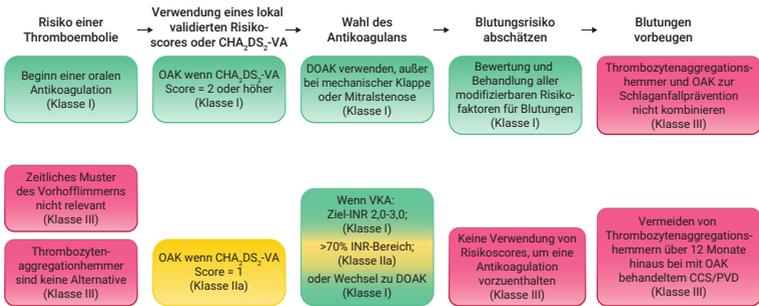
C

Komorbiditäten- und Risikofaktorenmanagement



A

Vermeidung von Schlaganfällen und Thromboembolien



R

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

E

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, Kardiologie-Bildgebung, ambulantes 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

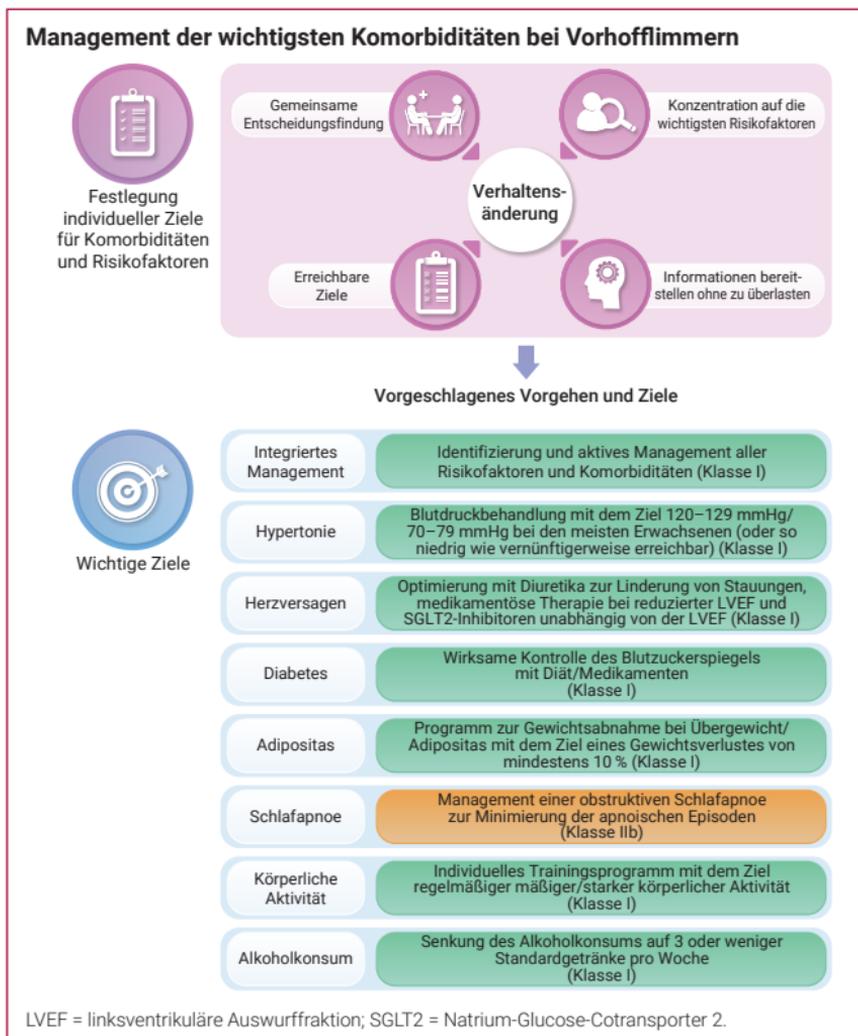
Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Es wird empfohlen, die Diagnose eines klinischen Vorhofflimmerns durch ein Elektrokardiogramm (12 Ableitungen, Mehrfach- oder Einzelableitungen) zu bestätigen und eine Risikostratifizierung und -Behandlung einzuleiten.	I	A

©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.



[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	Evidenzgrad
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

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

©ESC

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 Empfohlene Dosen für DOAK**). 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

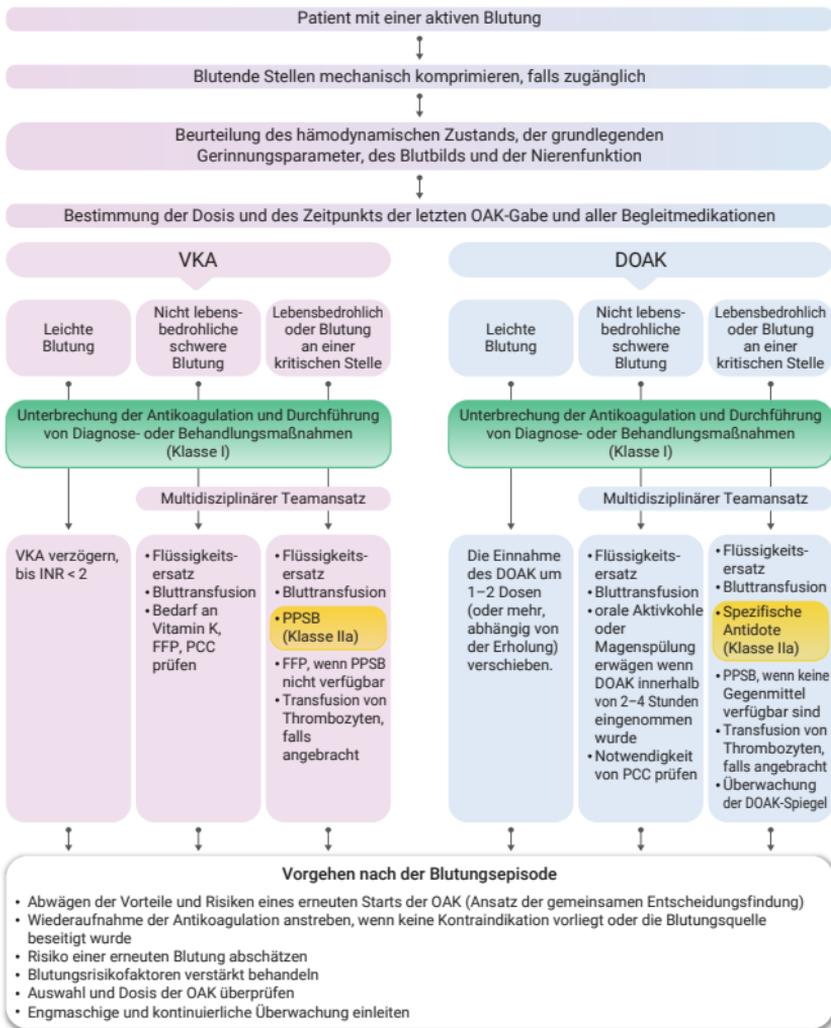
DOAK	Standard-Volldosis	Kriterien für die Dosisreduzierung	Reduzierte Dosis nur bei Erfüllung der Kriterien
Apixaban	5 mg 2x tgl.	Zwei von drei sind für eine Dosisreduzierung erforderlich: (1) Alter \geq 80 Jahre (2) Körpergewicht \leq 60 kg (3) Serumkreatinin \geq 133 $\mu\text{mol/l}^*$	2,5 mg 2x tgl.
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 \leq 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.

©ESC

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

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

Management von Blutungen im Zusammenhang mit OAK



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

Empfehlungen für den Verschluss des linken Vorhofs		
Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Der chirurgische Verschluss des linken Vorhofs 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 Vorhofs als Ergänzung zur oralen Antikoagulation erwogen werden, um ischämische Schlaganfälle und Thromboembolien zu verhindern.	IIa	C
Der perkutane Verschluss des linken Vorhofs 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 Vorhofs erwogen werden.	IIb	C

©ESC

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

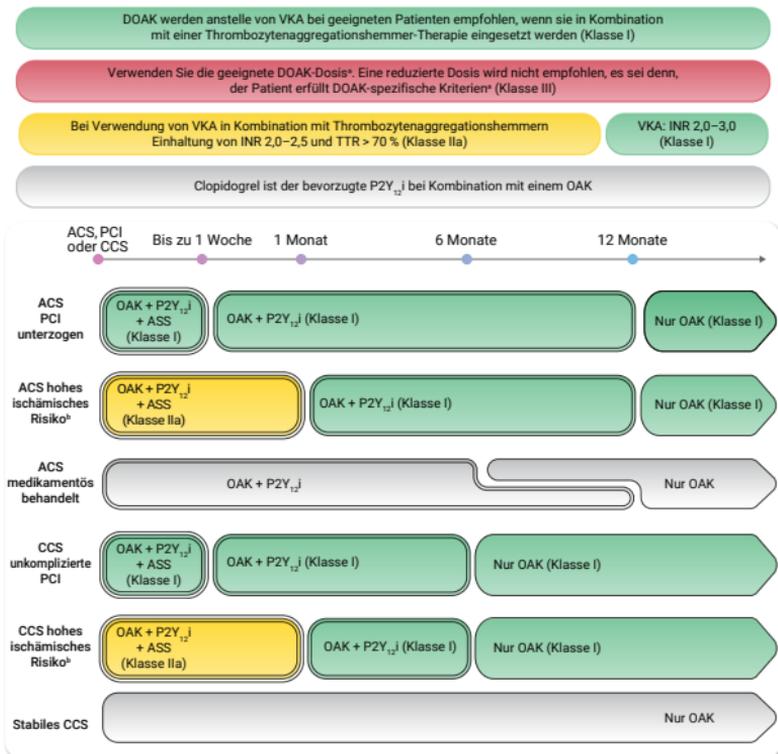
Verringerung der Symptome durch Frequenz- und Rhythmus-Kontrolle

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

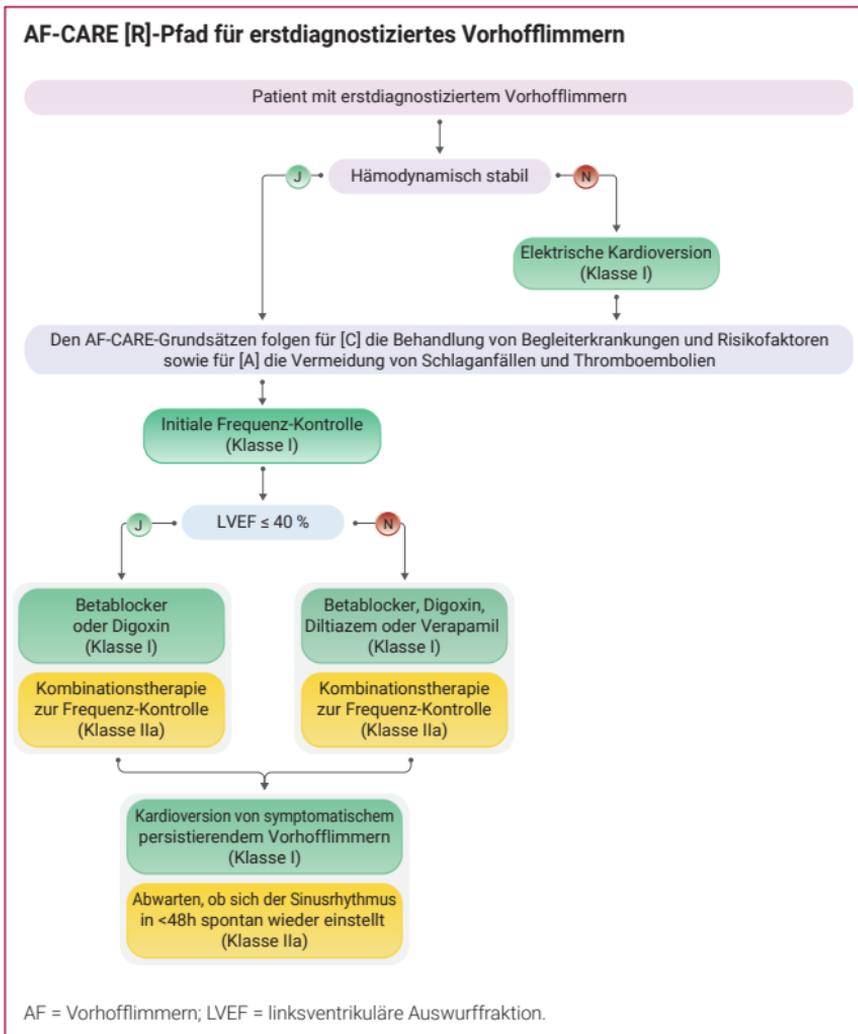


ACS = akutes Koronarsyndrom; ASS = Acetylsalicylsäure; CCS = chronisches Koronarsyndrom; DOAK = direktes orales Antikoagulans; INR = internationale normalisierte Ratio; OAK = orales Antikoagulans; P2Y₁₂-i = P2Y₁₂-Rezeptorantagonist (Clopidogrel, Prasugrel, Ticagrelor); PCI = perkutane Koronarintervention; 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.139). 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.

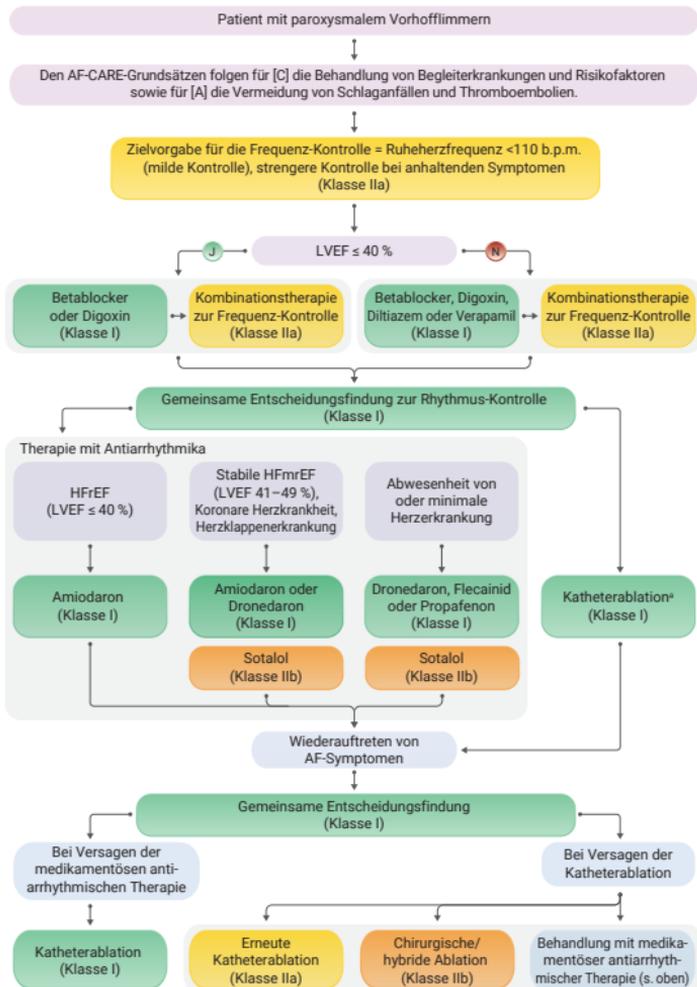
[10] ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024, S. 54, Abbildung 14.

Therapiepfade Vorhofflimmern im AF-CARE Ansatz



[10] ESC Pocket Guidelines. Vorhofflimmern, Version 2024, S. 28, Abbildung 8.

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.

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.

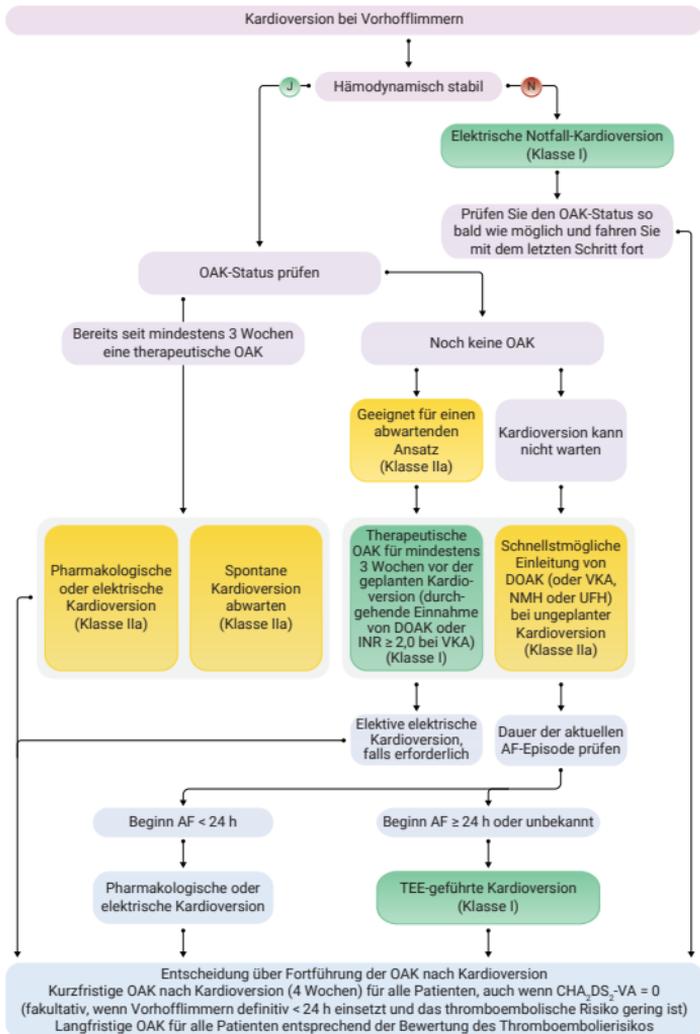
k.A. = keine Angabe.

* 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.

Zustände die mit Trigger-induziertem Vorhofflimmern assoziiert sind.

Akute Zustände

Infektionen (bakterielle und virale)

Perikarditis, Myokarditis

Medizinische Notfälle (Verbrennung, schweres Trauma, Schock)

Starker Alkoholkonsum

Drogenkonsum, einschließlich Methamphetaminen, Kokain, Opiaten und Cannabis

Akute Eingriffe, Interventionen und Operationen

Endokrine Störungen (Schilddrüse, Nebenniere, Hypophyse, andere)

Chronische Erkrankungen mit Entzündung und verstärktem Vorhofflimmer-Substrat

Immunvermittelte Krankheiten, Adipositas, chronisch obstruktive Atemwegserkrankungen, obstruktive Schlafapnoe, Krebs, Fettlebererkrankungen, Stress, endokrine Störungen.

©ESC

Empfehlung für Trigger-induziertes Vorhofflimmern

Empfehlungen

Eine langfristige orale Antikoagulation sollte bei geeigneten Patienten mit Trigger-induziertem Vorhofflimmern und erhöhtem Thromboembolierisiko erwogen werden, um einen ischämischen Schlaganfall und systemische Thromboembolien zu verhindern.

Klasse

IIa

Evidenzgrad

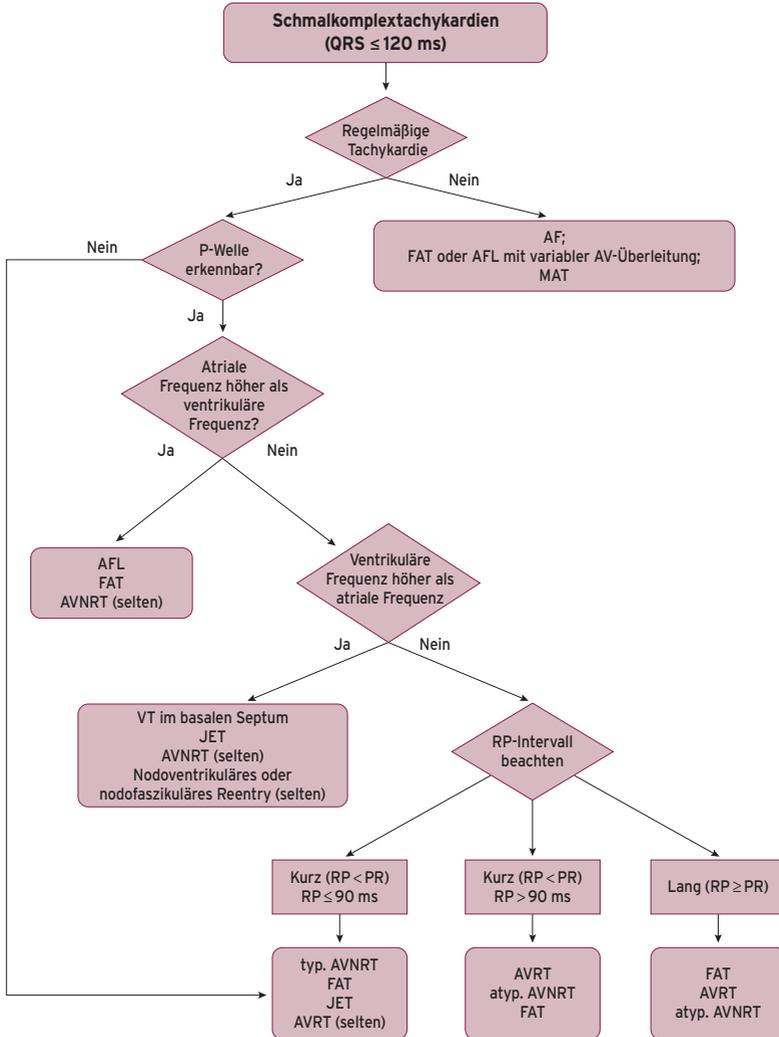
C

©ESC

b. Andere supraventrikuläre und ventrikuläre Tachykardien (2019)

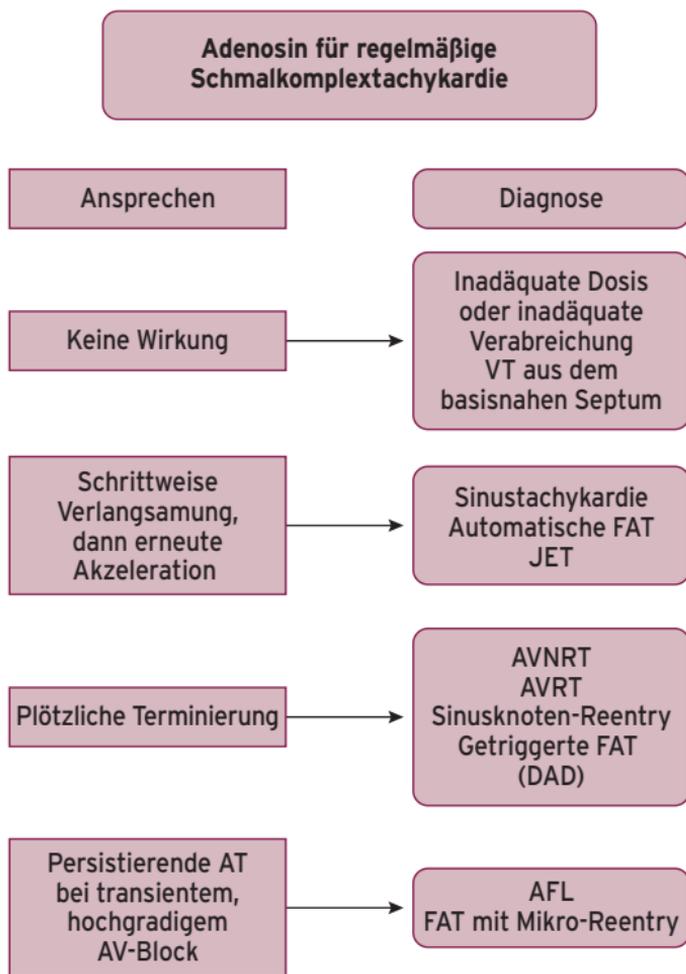
Differentialdiagnose der Schmal-komplex-tachykardien

Beim Schreiben eines 12-Kanal-EKG sollte eine retrograde P-Welle nachgewiesen werden. Falls erforderlich, sind hierfür Lewis-Ableitungen oder auch eine ösophageale Ableitung, verbunden über Alligatorclimmen mit einer präkordialen Ableitung (V1), zu verwenden. Das Kriterium 90 ms ist eine eher willkürlich gewählte Dauer für ein Oberflächen-EKG bei sichtbaren P-Wellen und basiert auf begrenzten Daten. Im Elektrophysiologie-Labor beträgt der Grenzwert für das VA-Intervall 70 ms. Eine junctionale ektope Tachykardie kann auch in Verbindung mit einer AV-Dissoziation vorliegen.



AF = Vorhofflimmern; AFL = Vorhofflattern; AV = atrioventrikulär; AVNRT = AV-Knoten-Reentrytachykardie; AVRT = atrioventrikuläre Reentrytachykardie; FAT = fokale atriale Tachykardie; JET = junctionale ektope Tachykardie; MAT = multifokale atriale Tachykardie; VT = Kammertachykardie (ventrikuläre Tachykardie)

Ansprechen von Tachykardien mit schmalem QRS-Komplex auf Adenosin



AFL = Vorhofflattern; AT = atriale Tachykardie; AV = atrioventrikulär; AVNRT = AV-Knoten-Reentrytachykardie; AVRT = atrioventrikuläre Reentrytachykardie; DAD = verzögerte Nachdepolarisation, FAT = fokale atriale Tachykardie; JET = junctionale ektope Tachykardie; VT = Kamertachykardie (ventrikuläre Tachykardie)

[8] ESC Pocket Guidelines. Supraventrikuläre Tachykardien, Version 2019, S. 14, Abbildung 2.

Differentialdiagnose von Breitkomplextachykardien

Zusammenfassung der wichtigsten EKG-Kriterien, die bei einer Breitkomplextachykardie eher auf eine ventrikuläre als auf eine supraventrikuläre Tachykardie hinweisen

AV-Dissoziation	ventrikuläre Frequenz > atriale Frequenz
Fusionsschläge/Capture Beats (intermittierend auftretende einzelne normale QRS-Komplexe)	QRS-Morphologie unterscheidet sich von der einer Tachykardie
Brustwandableitung mit negativer Konkordanz	Alle präkordialen Brustwandableitungen sind negativ
RS in präkordialen Ableitungen	<ul style="list-style-type: none"> › RS fehlt in präkordialen Ableitungen › RS > 100 ms in beliebiger Ableitung*
QRS-Komplex in der aVR-Ableitung	<ul style="list-style-type: none"> › initiale R-Zacke › initiale R- oder Q-Welle > 40 ms › Vorliegen einer Inzisure bei einem vorherrschend negativen Komplex
QRS-Achse -90° bis $\pm 180^\circ$	sowohl bei RSB- als auch bei LSB-Morphologie
R-Zacke-Peak-Zeit für Ableitung II (Zeit bis zur ersten Polaritätsänderung)	R-Zacke-Peak-Zeit ≥ 50 ms
RSB-Morphologie	<p>Ableitung V1: monophasisches R; rSR'; biphasischer QRS-Komplex; breites R (>40 ms) und eine R-Zacke mit Doppelspitze, wobei die linke Spitze höher als die rechte Spitze ist (Hasenohr-Phänomen)</p> <p>Ableitung V6: R:S-Verhältnis < 1 (rS- und QS-Muster)</p>
LSB-Morphologie	<p>Ableitung V1: Breite R-Zacke; undeutliche oder inzisionale Abwärtsbewegung der S-Zacke; verzögerter Nadir der S-Zacke</p> <p>Ableitung V6: Q- oder QS-Welle</p>

AV = atrioventrikulär; EKG = Elektrokardiogramm; LSB = Linksschenkelblock; RSB = Rechtsschenkelblock

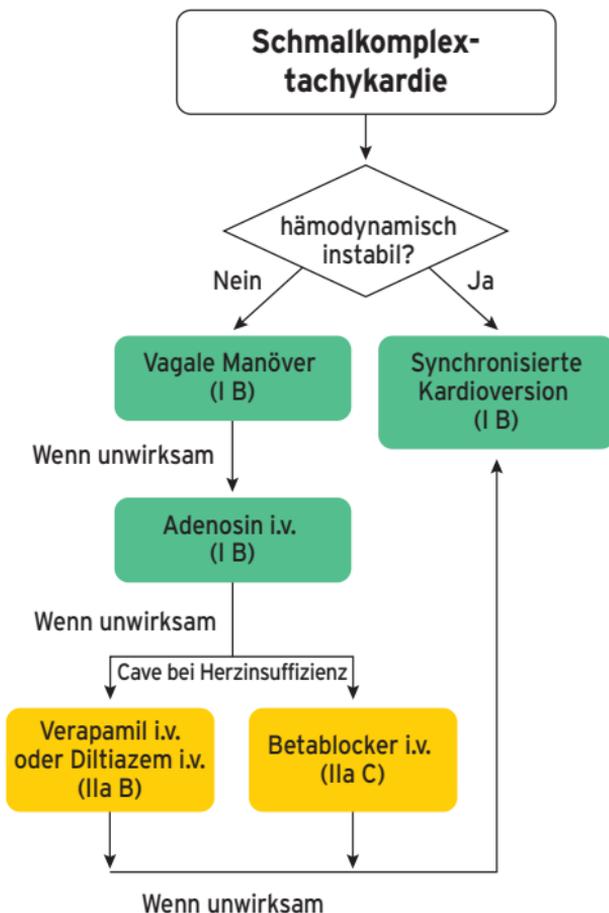
*RS: Beginn von R bis zum tiefsten Punkt von S

©ESC

[8] ESC Pocket Guidelines. Supraventrikuläre Tachykardien, Version 2019, S. 15–16, Tabelle 6.

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

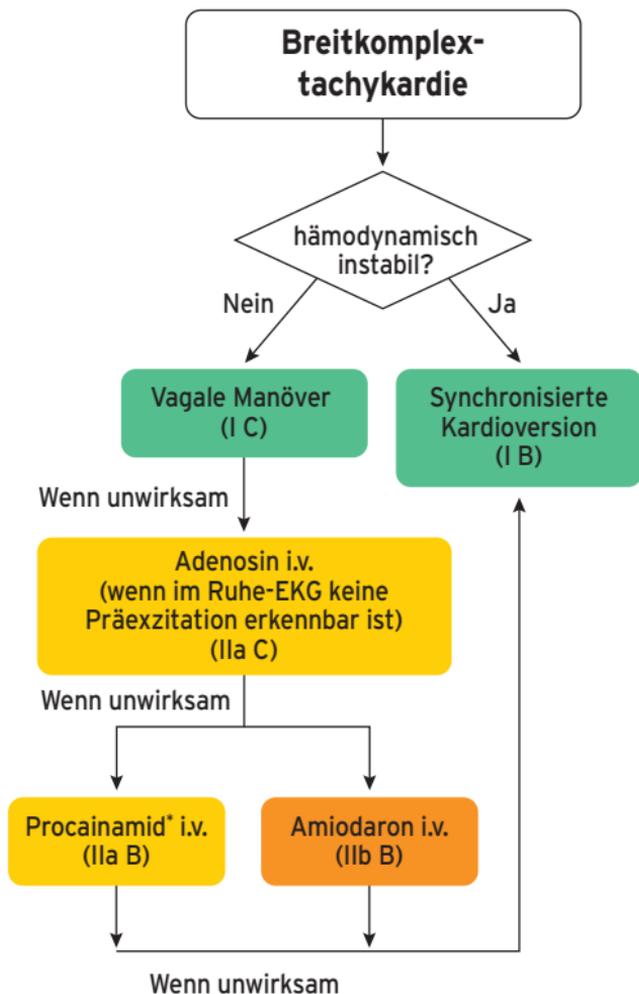
Akutbehandlung einer Schmalcomplextachykardie ohne gesicherte Diagnose



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

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

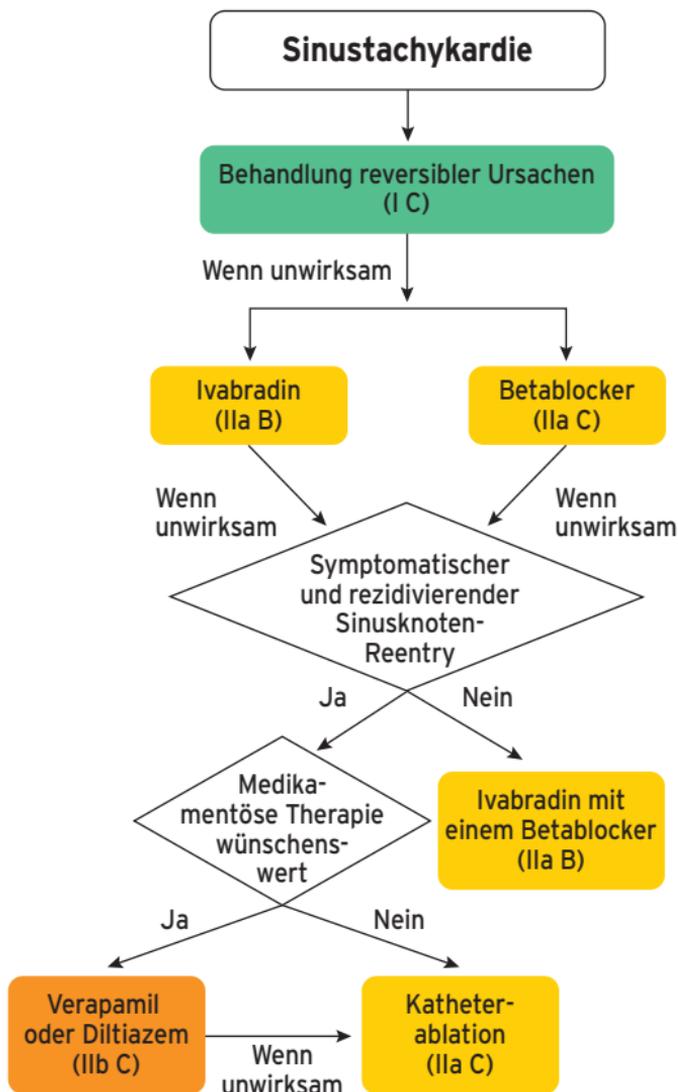
Akutbehandlung einer Breitkomplextachykardie ohne gesicherte Diagnose



i.v. = intravenös

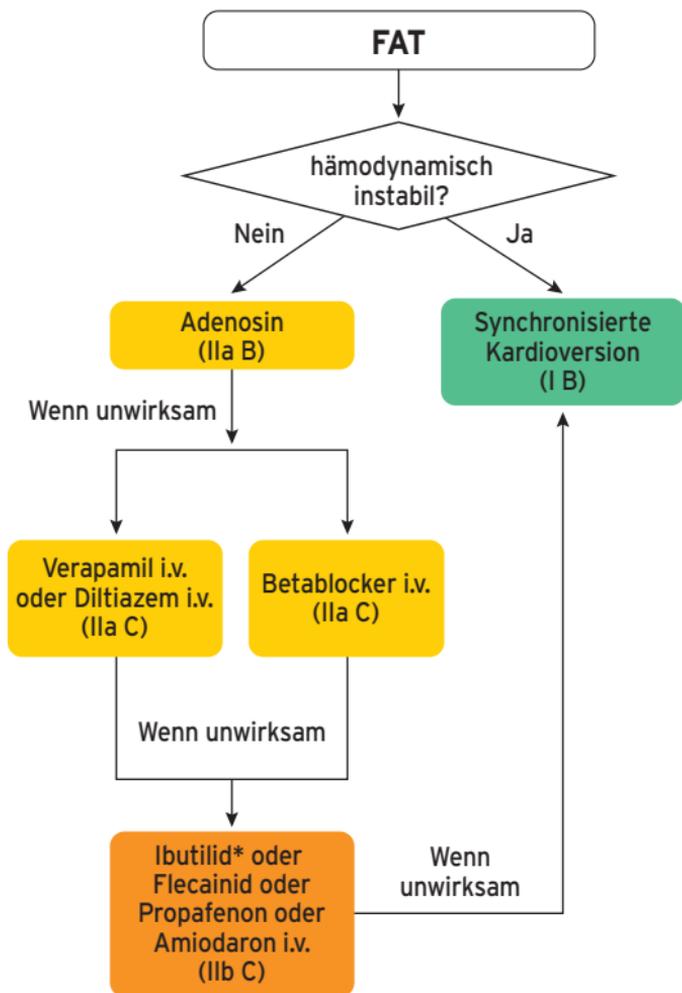
* Procainamid ist in Deutschland nicht verfügbar.

Therapie von Sinustachykardien



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

Akuttherapie der fokalen atrialen Tachykardie

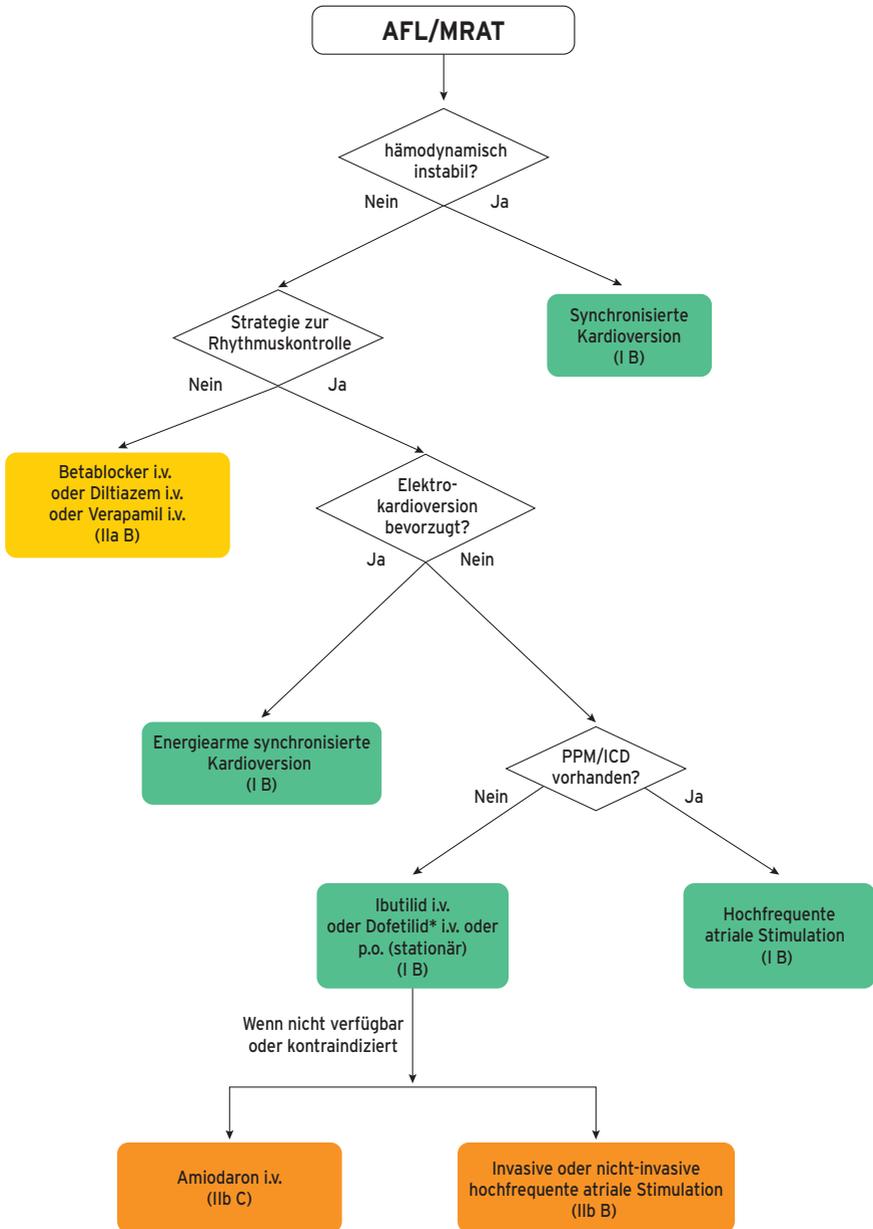


FAT = fokale atriale Tachykardie; i.v. = intravenös

*Ibutilid ist in Deutschland nicht verfügbar.

[8] ESC Pocket Guidelines. Supraventrikuläre Tachykardien, Version 2019, S. 27, Abbildung 6.

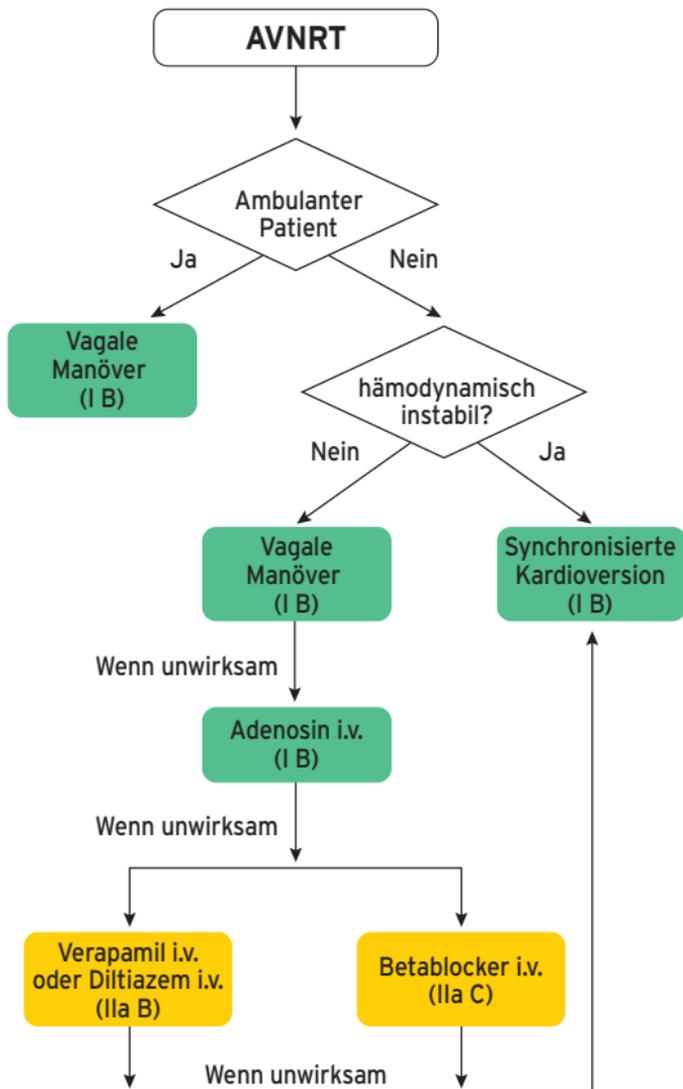
Akuttherapie von stabilem Vorhofflattern bzw. einer auf Makro-Reentry beruhenden atrialen Tachykardie



AFL = Vorhofflattern; ICD = implantierbarer Kardioverter-Defibrillator; i.v. = intravenös; MRAT = atriale Tachykardie infolge eines Makro-Reentry; PPM = permanenter Herzschrittmacher (permanent pacemaker)

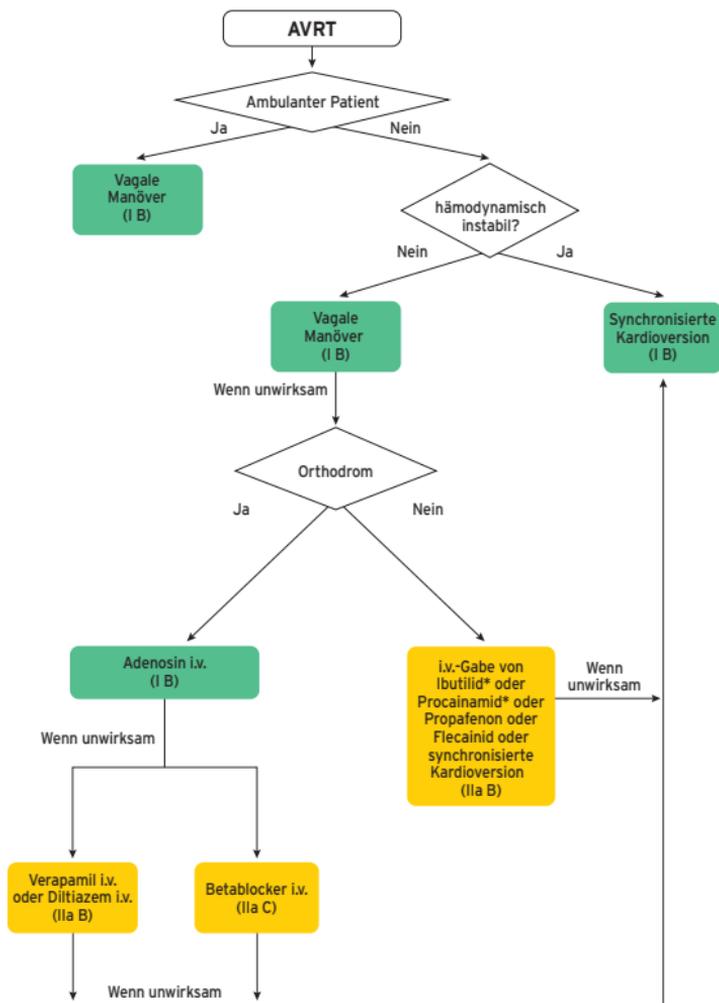
*Ibutilid und Dofetilid sind in Deutschland nicht verfügbar.

Akuttherapie einer AVNRT



[8] ESC Pocket Guidelines. Supraventrikuläre Tachykardien, Version 2019, S. 39, Abbildung 10.

Akuttherapie einer AVRT

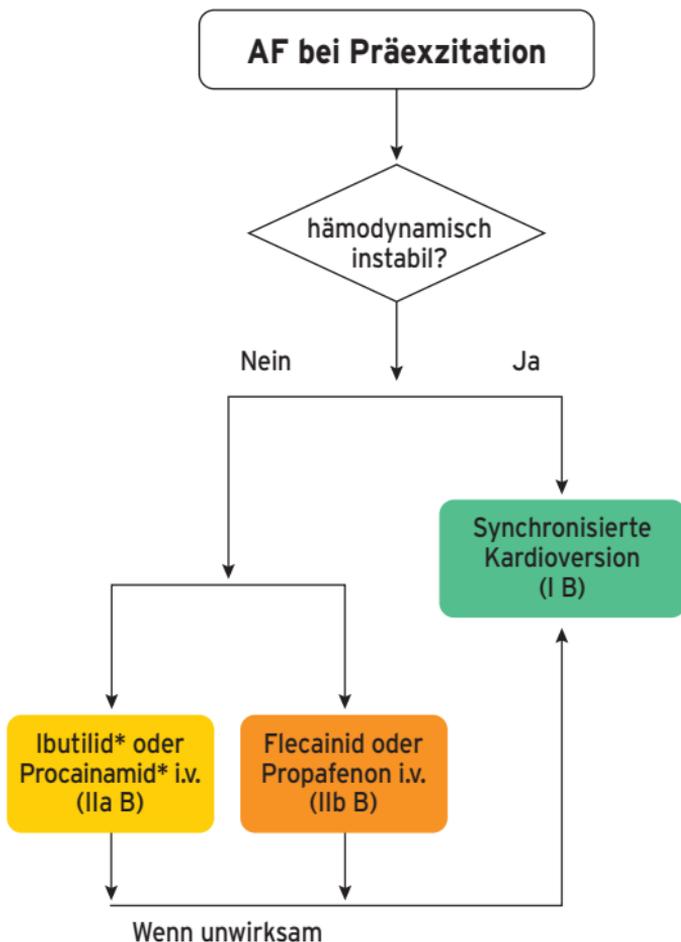


AVRT = atrioventrikuläre Reentrytachykardie; i.v. = intravenös

* Ibutilid und Procainamid sind in Deutschland nicht verfügbar.

©ESC

Akuttherapie von AF bei Präexzitation

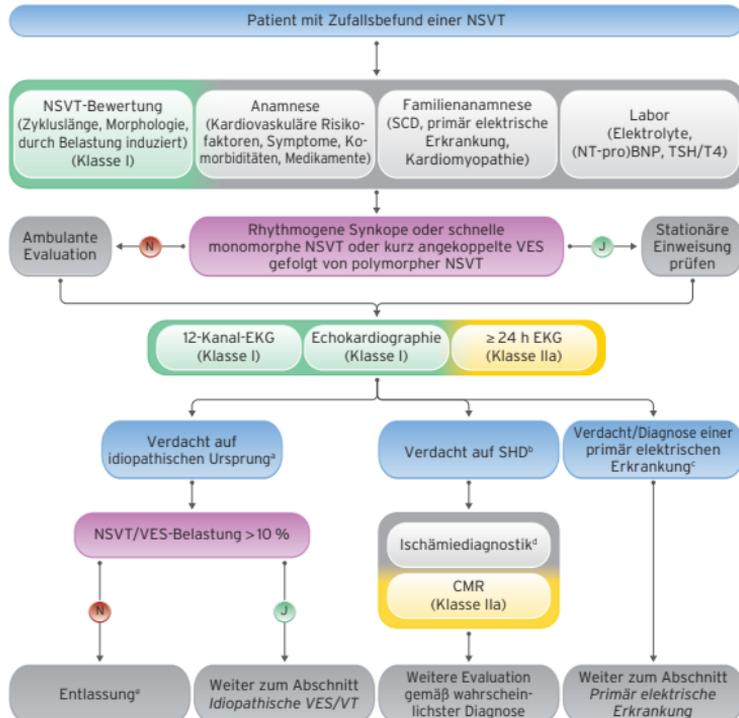


AF = Vorhofflimmern; i.v. = intravenös

*Ibutilid und Procainamid sind in Deutschland nicht verfügbar.

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.

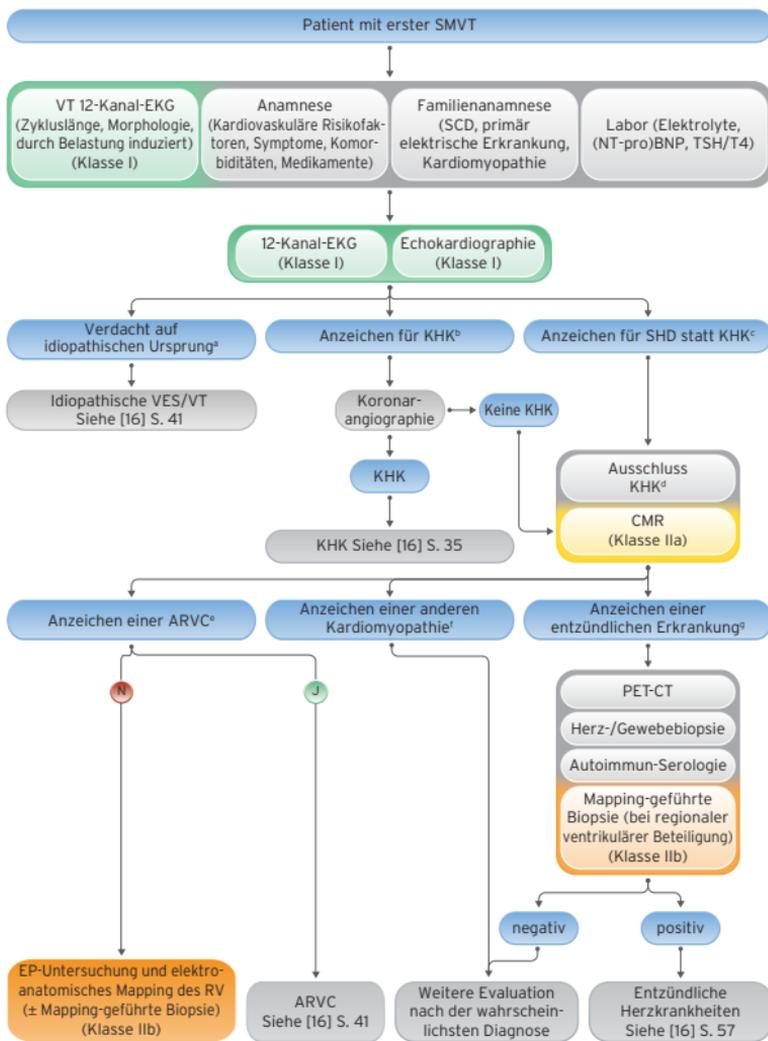
^dDiagnostischer Test zum Ausschluss einer KHK entsprechend dem Patientenprofil und den Symptomen. ^eBei neuen Symptomen oder Veränderungen des klinischen Zustands des Patienten eine erneute Beurteilung in Betracht ziehen.

©ESC

[16] ESC Pocket Guidelines. Ventrikuläre Arrhythmien und Prävention des plötzlichen Herztodes, Version 2022, S. 12, Abbildung 2.

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.

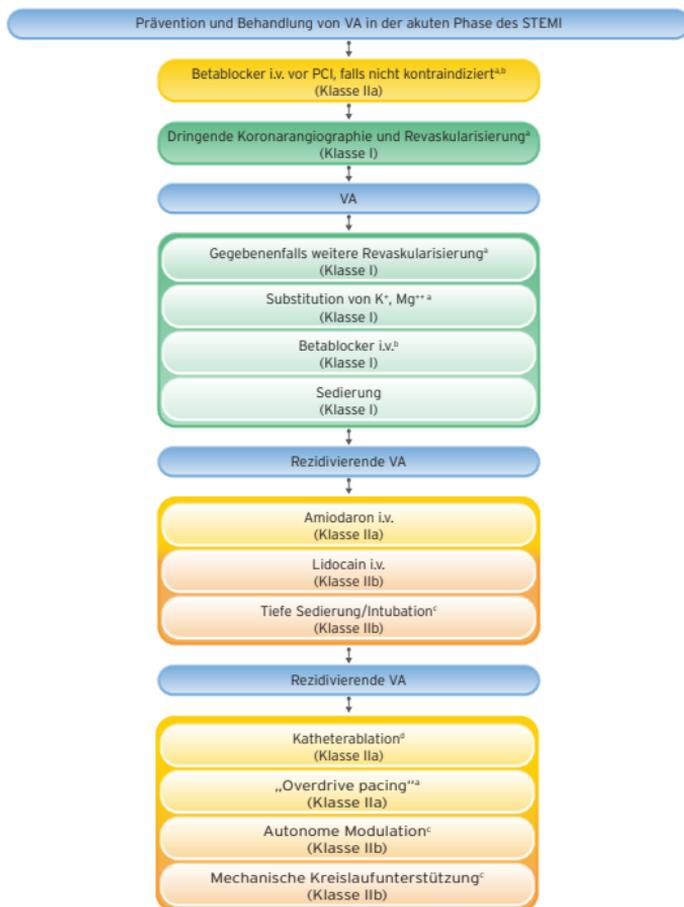
^aEKG-Morphologie, die auf einen RV-Ausflusstrakt oder faszikulären Ursprung hindeutet, negative Familienanamnese, normales 12-Kanal-EKG und Echokardiogramm. ^b z. B. Q-Wellen, QRS-Fragmentierung, ST/T-Anomalien, Wandbewegungsanomalien in den Koronargebieten.

^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. ^d Diagnostischer Test zum Ausschluss einer KHK je nach Patientenprofil und Symptomen. ^e Gemäß 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.

[16] ESC Pocket Guidelines. Ventrikuläre Arrhythmien und Prävention des plötzlichen Herztodes, Version 2022, S. 13–14, Abbildung 3.

Prävention und Behandlung ventrikulärer Arrhythmien bei STEMI

Prävention und Behandlung von VA bei STEMI



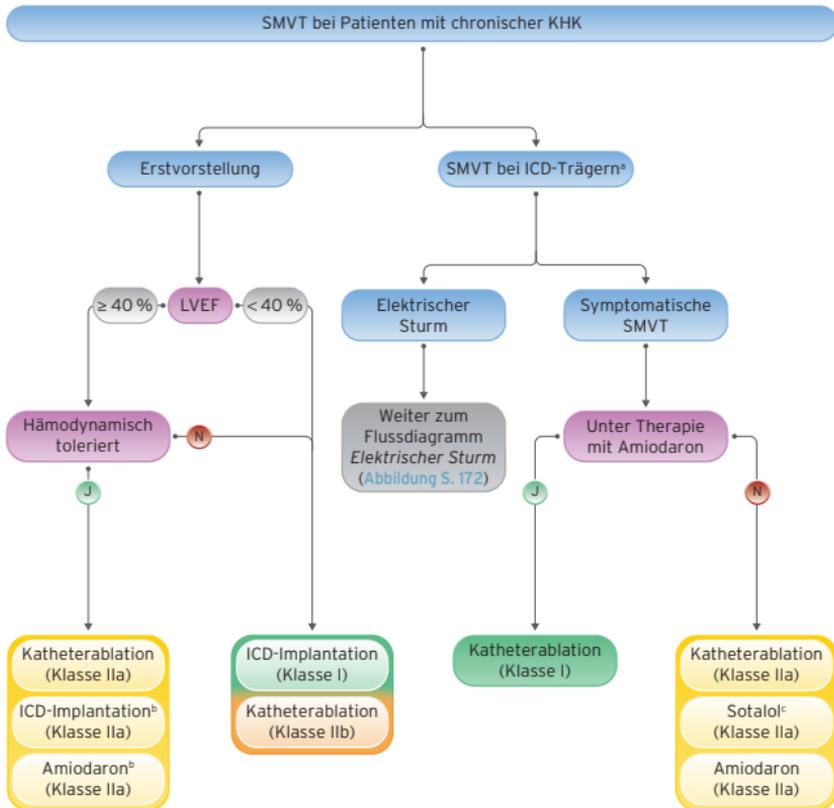
PCI = perkutane Koronarintervention; STEMI = ST-Hebungsinfarkt; VA = ventrikuläre Arrhythmie; VES = ventrikuläre Extrasystole.

^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.

^aAnhaltende ventrikuläre Tachykardie in der Monitorzone: Katheterablation in Betracht ziehen.

^bWenn Katheterablation nicht verfügbar, nicht erfolgreich oder vom Patienten nicht gewünscht.

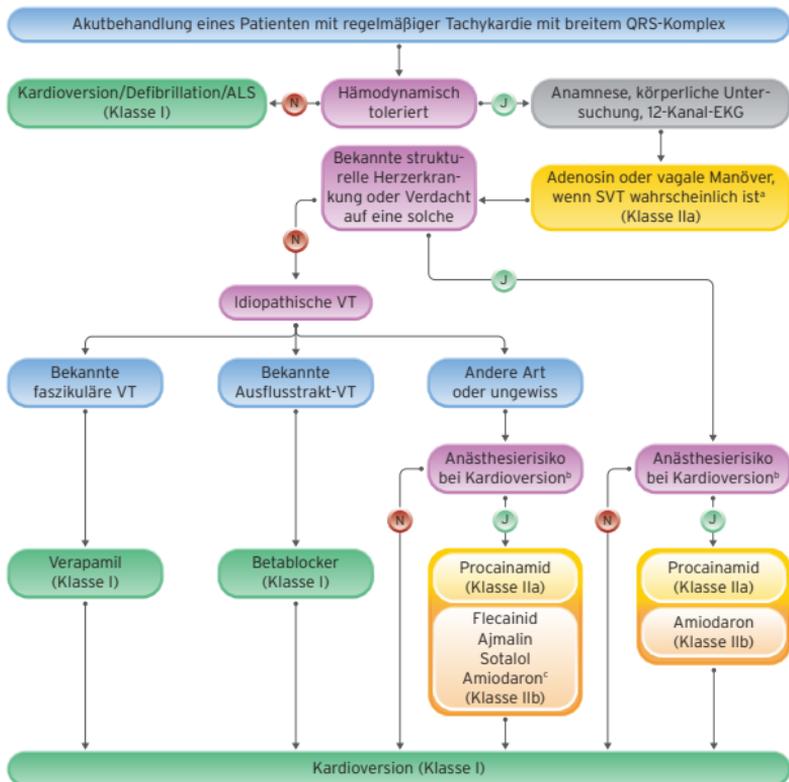
^cZur Reduzierung von ICD-Schocks.

©ESC

[16] ESC Pocket Guidelines. Ventrikuläre Arrhythmien und Prävention des plötzlichen Herztodes, Version 2022, S. 39, Abbildung 13.

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

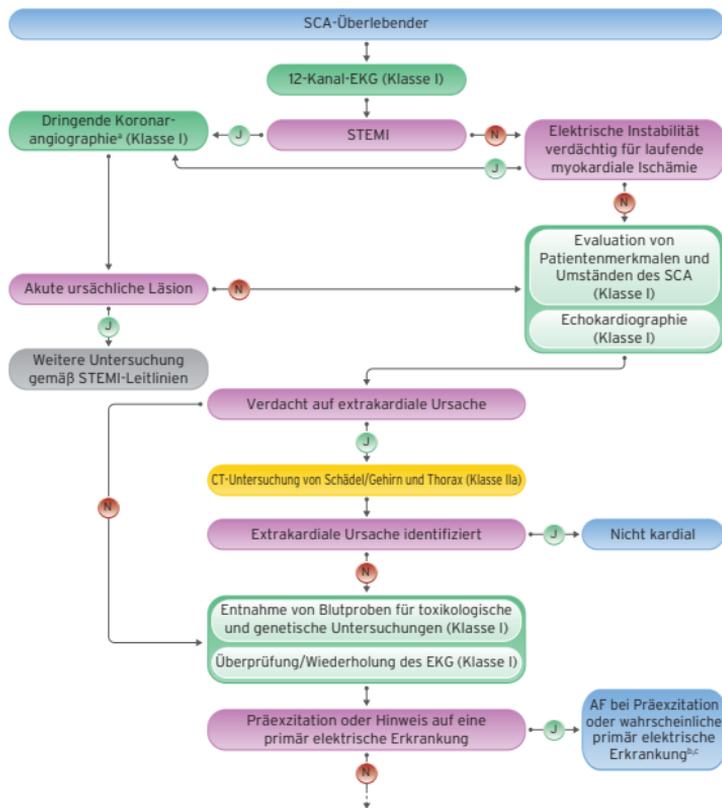
^aNeben einer SVT kann Adenosin evtl. auch eine idiopathische VT beenden, was auf eine getriggerte Aktivität als Mechanismus der Arrhythmie hindeutet. ^bDer Nutzen einer Kardioversion sollte gegen die mit der Anästhesie/Sedierung verbundenen Risiken abgewogen werden. ^cAnsicht der begrenzten Verfügbarkeit 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 Herzstillstands (SCA)

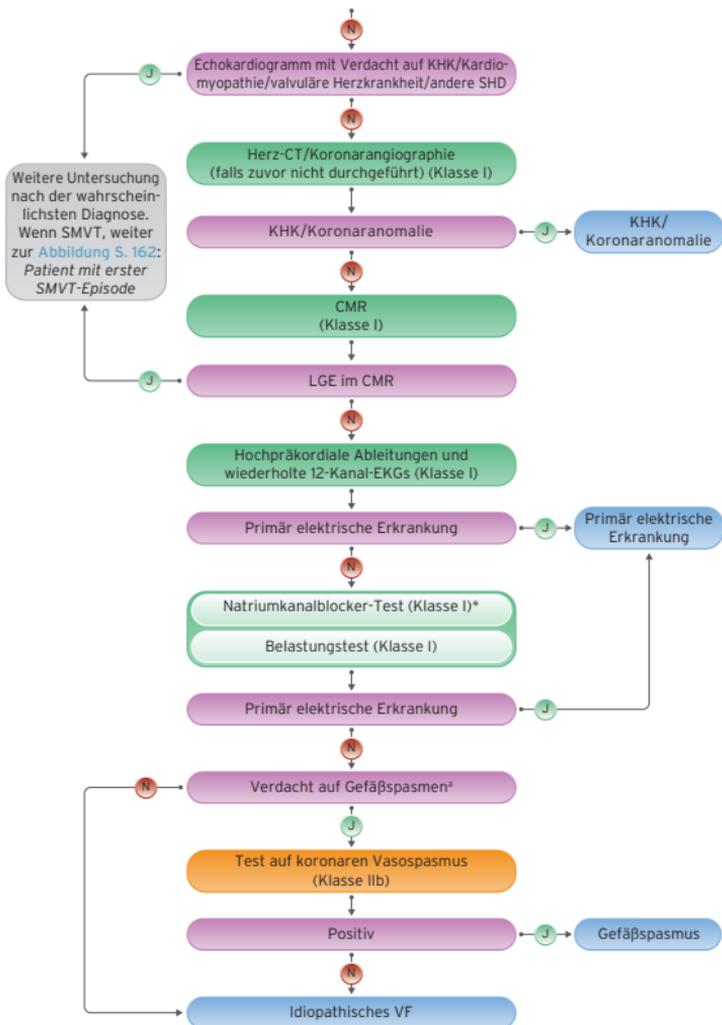


(Fortsetzung nächste Seite)

AF = Vorhofflimmern; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; CT = Computertomographie; EKG = Elektrokardiogramm; J = Ja; KHK = koronare Herzerkrankung; LGE = Late Gadolinium Enhancement; N = Nein; SCA = plötzlicher Herzstillstand; 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 Herzstillstand 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 Herzstillstand 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.

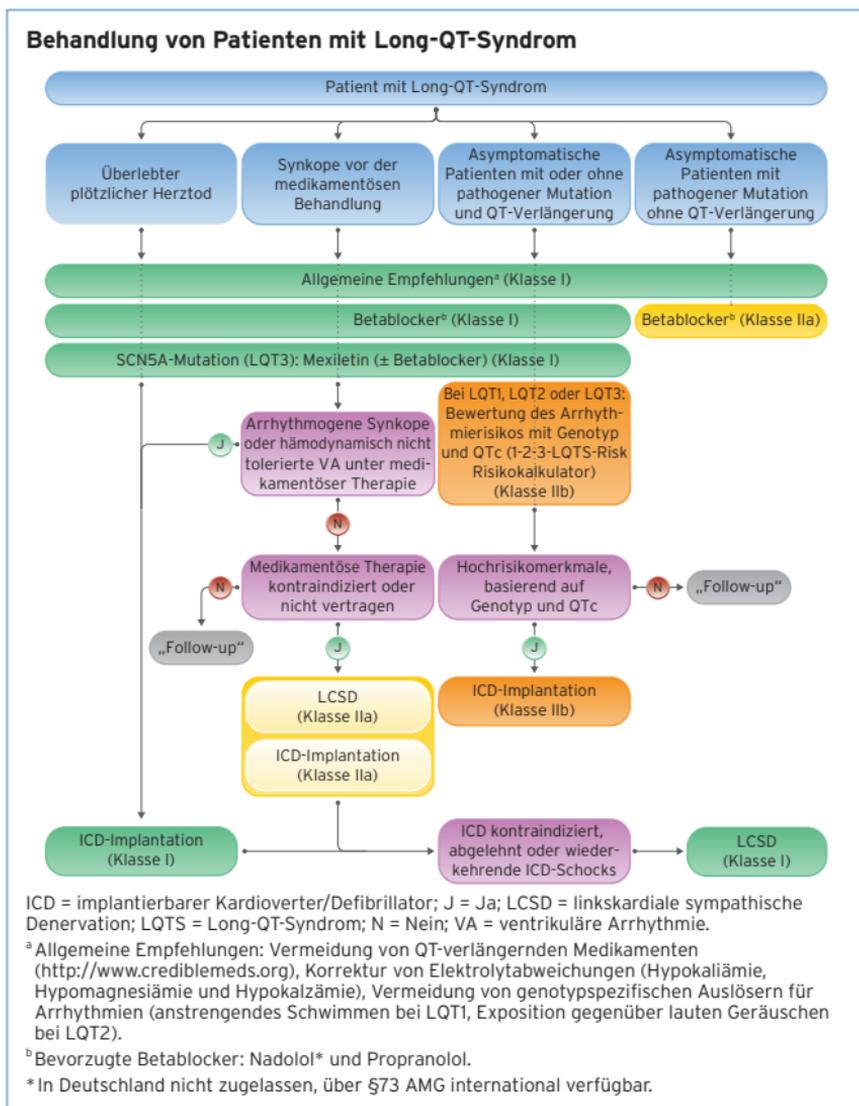
Diagnostik bei Überlebenden eines plötzlichen Herzstillstands (SCA) (Fortsetzung)



* 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.

Long-QT-Syndrom: Therapiealgorithmus

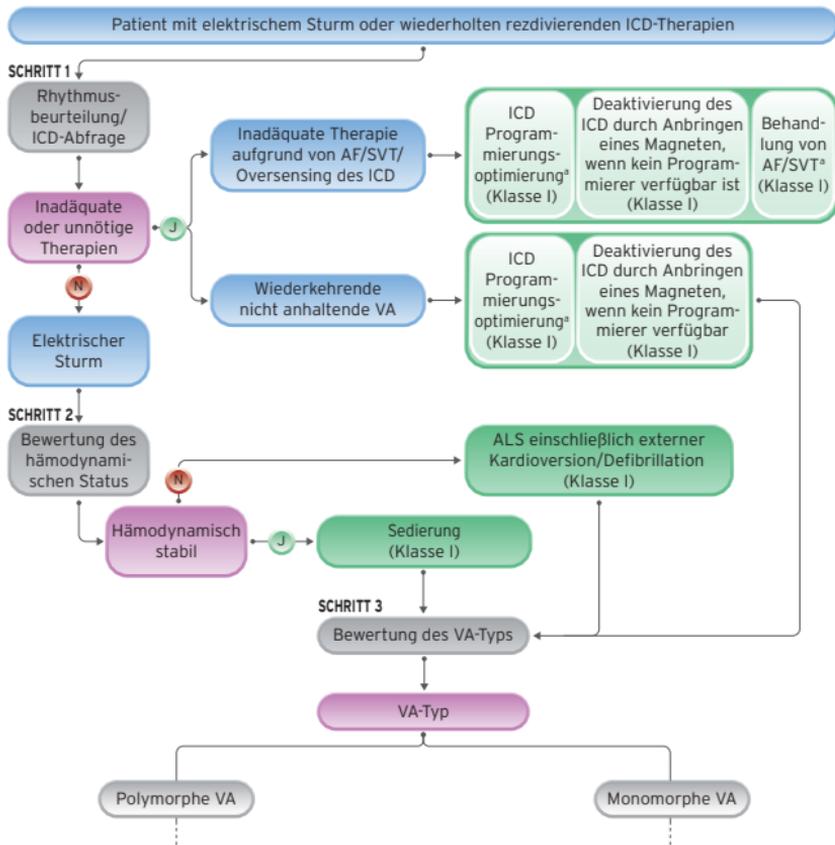


©ESC

[16] ESC Pocket Guidelines. Ventrikuläre Arrhythmien und Prävention des plötzlichen Herztodes, Version 2022, S. 72, Abbildung 21.

Rezidivierende ICD/CRT-Therapien oder elektrischer Sturm: Therapiealgorithmus

Management des elektrischen Sturms oder wiederholter rezidivierender ICD-Therapien

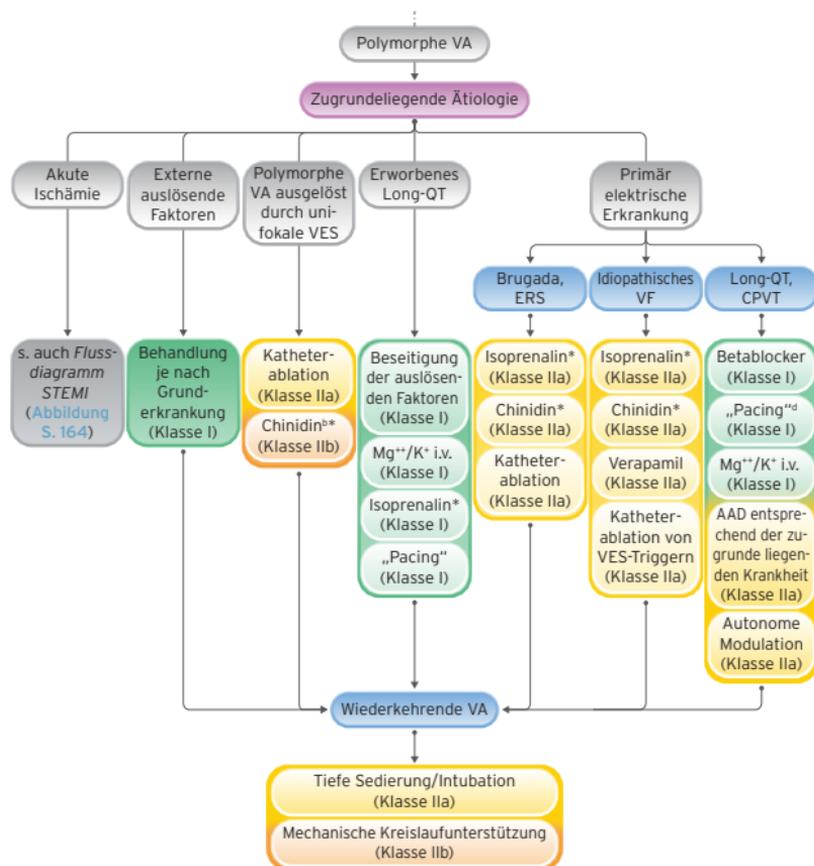


(Fortsetzung auf den nächsten 2 Seiten)

AAD = antiarrhythmische Medikamente; AF = Vorhofflimmern; ALS = advanced life support; CPVT = katecholaminerge polymorphe ventrikuläre Tachykardie; ERS = frühes Repolarisations-syndrom; ICD = implantierbarer Kardioverter/Defibrillator; J = Ja; N = Nein; STEMI = ST-Hebungs-infarkt; SVT = supraventrikuläre Tachykardie; VA = ventrikuläre Arrhythmie; VES = ventrikuläre Extrasystole; VF = Kammerflimmern.

^aBesondere Aspekte der Device-Therapie.

Management des elektrischen Sturms oder wiederholter rezidivierender ICD-Therapien (Fortsetzung)



(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

AAD = antiarrhythmische Medikamente; i.v. = intravenös; VES = ventrikuläre Extrasystole.

^b Keine Daten zur Wirkung von Chinidin auf VES-getriggerte polymorphe VA bei Patienten mit Kardiomyopathien. ^c Hohe VA-Belastung bezieht sich auf ein klinisches Szenario mit sehr häufigen VA-Episoden, die ICD-Schocks erfordern, wenn nur kurze Perioden mit stabilem Rhythmus erreicht werden können. Niedrige VA-Belastung bezieht sich auf ein klinisches Szenario mit wiederholten ATP/ICD-Schocks, gefolgt von einem stabilen Rhythmus. ^d Wenn Bradykardie oder postextrasystolische Pausen das Auftreten von PVT/VF auslösen. ^e Overdrive-Stimulation (durch Stimulation mit einer etwas höheren Frequenz als dem Grundrhythmus) kann zur vorübergehenden Unterdrückung langsamer rezidivierender VT hilfreich sein.

* In Deutschland nicht zugelassen, über §73 AMG international verfügbar.

Management des elektrischen Sturms oder wiederholter rezidivierender ICD-Therapien (Fortsetzung)



©ESC

[16] ESC Pocket Guidelines. Ventrikuläre Arrhythmien und Prävention des plötzlichen Herztodes, Version 2022, S. 24–26, Abbildung 8.

VIII. Akute kardiovaskuläre Krankheitsbilder in der Schwangerschaft (2018)

Management der Hypertonie in der Schwangerschaft		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Niedrig dosiertes ASS (100–150 mg/Tag) wird bei Frauen mit hohem oder moderatem Präeklampsie-Risiko von der 12. bis zur 36.–37. SSW empfohlen.	I	A
Bei Frauen mit Gestationshypertonie oder präexistenter Hypertonie mit aufgeplopfter Gestationshypertonie oder mit Hypertonie und subklinischer Organschädigung oder Symptomen wird bei SBP >140 mmHg oder DBP >90 mmHg die Einleitung einer Therapie mit Antihypertensiva empfohlen. In allen anderen Fällen wird bei SBP \geq 150 mmHg oder DBP \geq 95 mmHg die Einleitung einer medikamentösen Therapie empfohlen.	I	C
Ein SBP \geq 170 mmHg oder DBP \geq 110 mmHg bei einer Schwangeren ist ein Notfall; die stationäre Aufnahme wird empfohlen.	I	C
Methyldopa, Labetalol und Calciumantagonisten werden zur Behandlung der Hypertonie während der Schwangerschaft empfohlen.	I	B (Methyldopa)
		C (Labetalol, Calciumantagonisten)
Bei Frauen mit Gestationshypertonie oder leichter Präeklampsie wird die Entbindung nach 37 Wochen empfohlen.	I	B
Bei Präeklampsie und Komplikationen wie Sehstörungen oder Gerinnungsstörungen wird die Einleitung der sofortigen Entbindung empfohlen.	I	C
Bei Präeklampsie in Verbindung mit einem Lungenödem wird Nitroglycerin als intravenöse Infusion empfohlen.	I	C
Bei schwerer Hypertonie wird eine Behandlung mit intravenösem Labetalol oder oralem Methyldopa oder Nifedipin empfohlen.	I	C
Bei adipösen Frauen sollte eine Begrenzung der Gewichtszunahme auf <6,8 kg erwogen werden.	IIa	C
ACE-Hemmer, ARB oder direkte Renininhibitoren werden nicht empfohlen.	III	C

©ESC 2018

ACE = Angiotensin-Converting-Enzym; ARB = Angiotensinrezeptorblocker; ASS = Acetylsalicylsäure; DBP = diastolischer Blutdruck; SBP = systolischer Blutdruck; SSW = Schwangerschaftswoche

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen in der Schwangerschaft, Version 2018, S. 55–56.

Management der Hypertonie in der Schwangerschaft

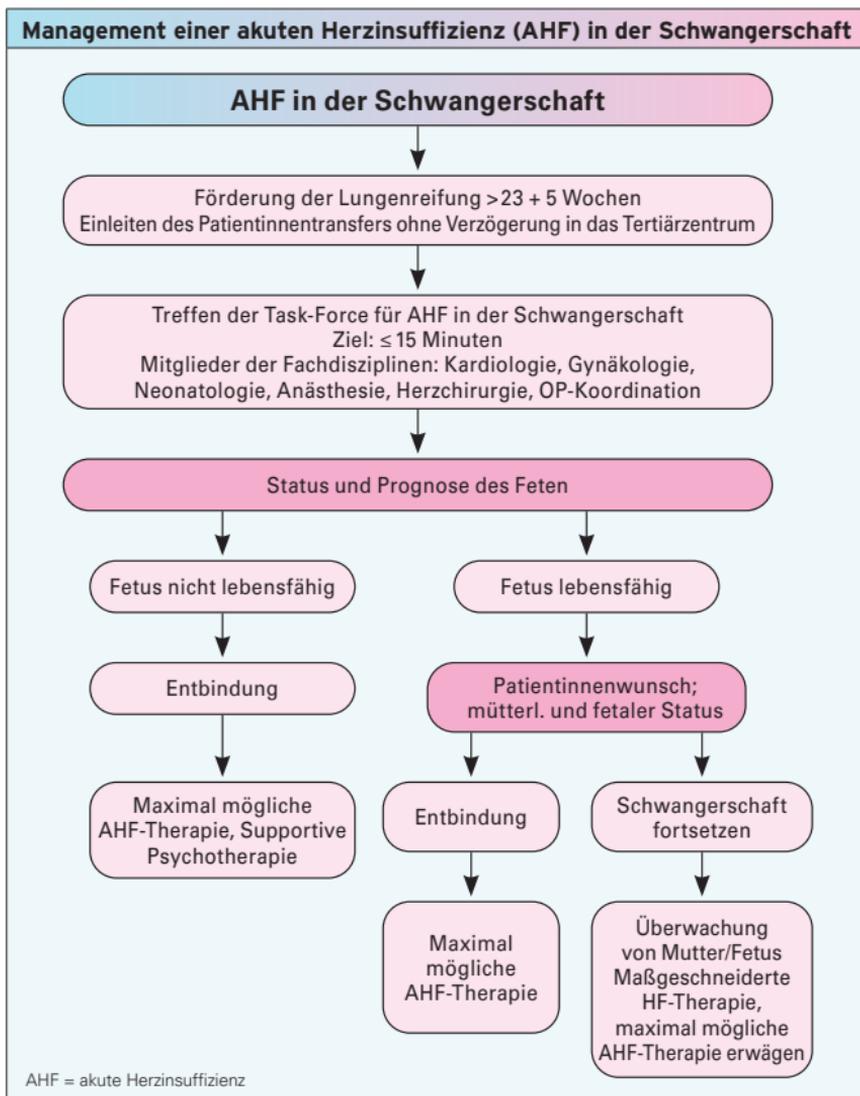
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei Frauen mit Gestationshypertonie oder vorbestehender Hypertonie überlagert von Gestationshypertonie, oder mit Hypertonie und subklinischer Organschädigung oder Symptomen wird die Einleitung einer Pharmakotherapie empfohlen, falls SBP \geq 140 mmHg oder DBP \geq 90 mmHg.	I	C
In allen anderen Fällen wird die Einleitung einer Pharmakotherapie empfohlen, wenn der SBP \geq 150 mmHg oder DBP \geq 95 mmHg beträgt.	I	C
Methyldopa, Labetalol ^a und CCB werden als Medikamente der ersten Wahl zur Behandlung der Hypertonie in der Schwangerschaft empfohlen.	I	B (Methyldopa)
	I	C (Labetalol oder CCB)
ACE-Hemmer, ARB oder direkte Renininhibitoren werden während der Schwangerschaft nicht empfohlen.	III	C
SBP \geq 170 mmHg oder DBP \geq 110 mmHg bei einer schwangeren Frau stellen einen Notfall dar, bei dem eine stationäre Aufnahme empfohlen wird.	I	C
Bei schwerer Hypertonie wird eine Pharmakotherapie mit i.v. Labetalol oder oralem Methyldopa oder Nifedipin empfohlen.	I	C
Die empfohlene Behandlung einer hypertensiven Krise ist i.v. Labetalol ^b oder Nifedipin und Magnesium.	I	C
Bei Präeklampsie, in Verbindung mit einem Lungenödem, wird Nitroglycerin als i.v.-Infusion empfohlen.	I	C
Bei Frauen mit Gestationshypertonie oder leichter Präeklampsie wird die Entbindung nach 37 Wochen empfohlen.	I	B
Bei Präeklampsie mit ungünstigen Befunden wie Sehstörungen oder gestörter Hämostase wird empfohlen, die Entbindung zu beschleunigen.	I	C

CCB = Kalziumkanalblocker; DBP = diastolischer Blutdruck; i.v. = intravenös; SBP = systolischer Blutdruck; SSW = Schwangerschaftswoche

^aAnstelle des in Deutschland nicht verfügbaren Labetalols wird Metoprolol empfohlen (www.embryotox.de).

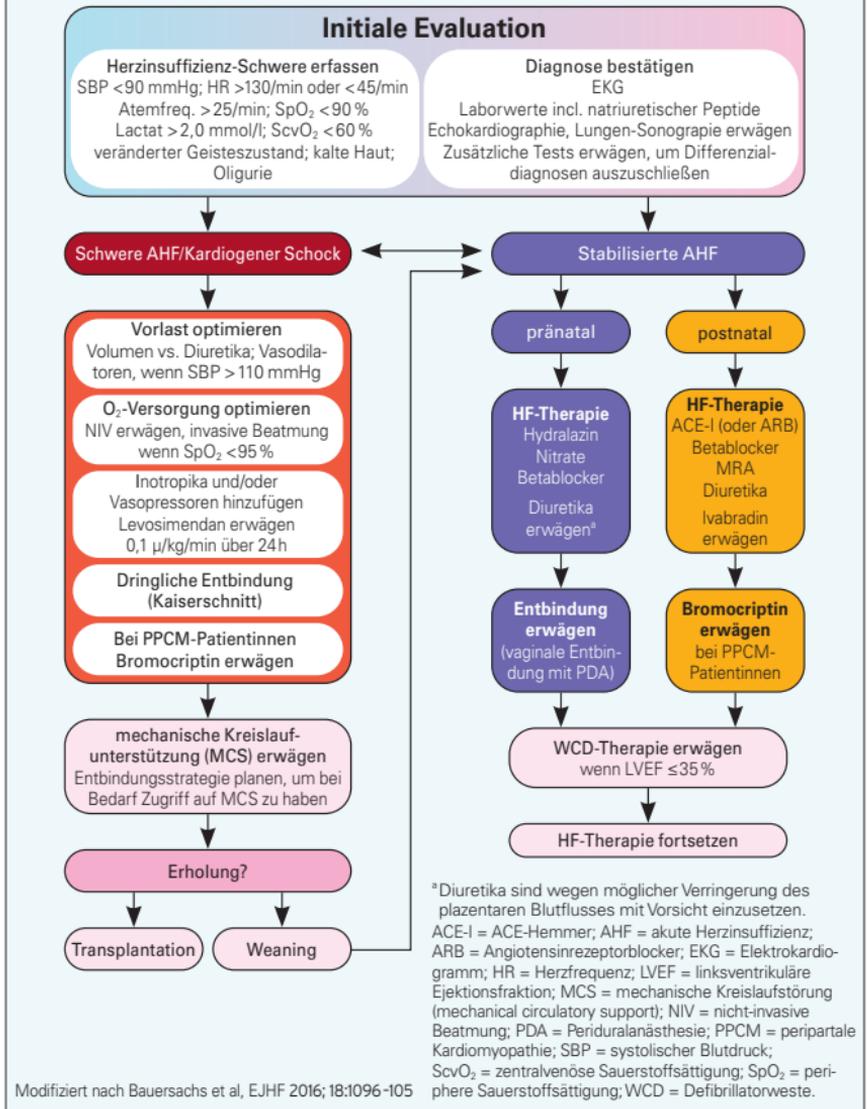
^bSiehe [Tabelle S. 78](#) für hypertensive Notfälle.

Management der akuten Herzinsuffizienz in der Schwangerschaft



[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen in der Schwangerschaft, Version 2018, S. 41, Abbildung 3.

Management der akuten Herzinsuffizienz (AHF) in/nach der Schwangerschaft

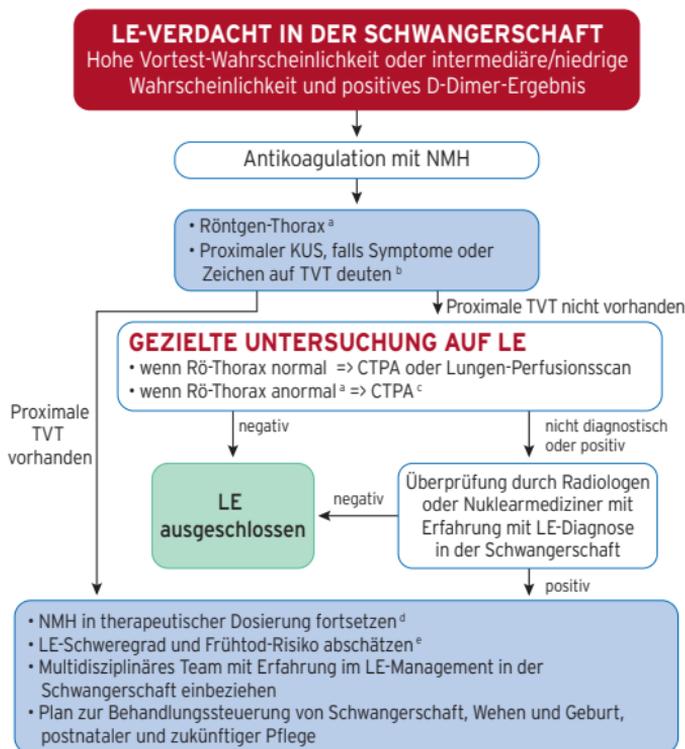


Modifiziert nach Bauersachs et al, EJHF 2016; 18:1096-105

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen in der Schwangerschaft, Version 2018, S. 42, Abbildung 4.

Management der Lungenembolie bei Schwangerschaft

Diagnostik bei Verdacht auf LE in der Schwangerschaft und bis zu 6 Wochen nach Geburt



CTPA = CT-Pulmonalisangiographie; KUS = Kompressionsultraschall; LE = Lungenembolie; NMH = niedermolekulares Heparin; TVT = tiefe Venenthrombose

^a Wenn Röntgen-Thorax nicht normal ist, auch alternative Ursache der Brustsymptome erwägen. ^b TVT in Beckenvenen kann durch KUS nicht ausgeschlossen werden. Wenn das ganze Bein geschwollen ist oder es zu Schmerzen am Gesäß oder zu anderen Symptomen kommt, die auf eine Beckenthrombose hinweisen, ist eine Magnetresonanztomographie zu erwägen, um eine TVT auszuschließen. ^c Die CTPA-Technik muss eine sehr geringe Strahlenbelastung des Fötus gewährleisten. ^d Großes Blutbild bestimmen (zur Messung von Hämoglobin und Thrombozytenzahl) und vor Verabreichung die CrCl berechnen. Blutungsrisiko abschätzen und Abwesenheit von Kontraindikationen sicherstellen. ^e siehe [Tabelle S. 93](#)

[7] ESC Pocket Guidelines. Management der akuten Lungenembolie, Version 2019, S. 50, Abbildung 6.

Prävention und Behandlung venöser Thromboembolien in der Schwangerschaft		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
LMWH wird zur Prävention und Behandlung von VTE bei schwangeren Frauen empfohlen.	I	B
Frauen mit hohem Risiko wird LMWH in körperlsgewichtsabhängiger prophylaktischer Dosierung (z.B. Enoxaparin 0,5 mg/kg einmal täglich) empfohlen.	I	B
Bei allen Frauen wird eine dokumentierte Beurteilung ihrer Risikofaktoren für VTE vor oder in der frühen Schwangerschaft empfohlen.	I	C
Es wird empfohlen, die therapeutische LMWH-Dosierung nach dem Körpergewicht festzulegen.	I	C
Thrombolytika zur Behandlung der Lungenembolie werden nur bei Patientinnen mit schwerer Hypotonie oder Schock empfohlen.	I	C
Bei Frauen mit hohem Risiko wird empfohlen, spätestens 36 h vor der Entbindung von LMWH auf UFH zu wechseln und die UFH-Infusion 4–6 h vor der erwarteten Entbindung abzusetzen. Die aPTT sollte vor der Regionalanästhesie normal sein.	I	C
Bei Frauen mit hohem Risiko unter LMWH-Therapie wird empfohlen, die Geburtseinleitung oder den Kaiserschnitt 24 h nach der letzten LMWH-Dosis vorzunehmen.	I	C
Für Frauen nach einer durch OHSS komplizierten In-vitro-Fertilisation wird eine Thromboseprophylaxe mit LMWH während des ersten Trimenons empfohlen.	I	C
Bei Schwangeren unter vorgeburtlicher Antikoagulation sollte eine aktive Steuerung der dritten Geburtsphase mit Oxytocin erwogen werden.	IIa	C
Wenn die Kompressionssonographie negativ ausfällt, sollte zur Diagnose einer Beckenvenenthrombose die Magnetresonanzenz-Venographie erwogen werden, vor Einsatz der CT-Lungenangiographie oder Ventilations/Perfusions-SPECT.	IIa	C
Bei Frauen unter therapeutischem LMWH sollte eine geplante Entbindung nach 39 Wochen erwogen werden, um das Risiko einer spontanen Geburt unter vollständiger Antikoagulation zu vermeiden (LMWH kann nur teilweise mit Protamin antagonisiert werden).	IIa	C
Direkte orale Antikoagulanzen werden in der Schwangerschaft nicht empfohlen.	III	B

aPTT = aktivierte partielle Thromboplastinzeit; CT = Computertomographie; LMWH = niedermolekulares Heparin; OHSS = ovariellcs Hyperstimulationssyndrom; UFH = unfraktioniertes Heparin; VTE = venöse Thromboembolie.

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen in der Schwangerschaft, Version 2018, S. 58–59.

Arrhythmien in der Schwangerschaft

Therapieempfehlungen bei SVT während einer Schwangerschaft		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei symptomatischen Frauen mit einer rezidivierenden SVT und aktuellem Kinderwunsch wird eine Katheterablation empfohlen.	I	C
Akuttherapie		
Für Tachykardien mit hämodynamischer Instabilität wird eine sofortige Elektrokardioversion empfohlen.	I	C
Für die Akutkonversion einer SVT werden vagale Manöver und, sollten diese fehlschlagen, die Gabe von Adenosin empfohlen.	I	C
Für eine Akutkonversion oder zur Frequenzkontrolle einer SVT sollte die Gabe eines Beta-1-selektiven Blockers i.v. (ausgenommen Atenolol) erwogen werden.	IIa	C
Wenn Betablocker fehlschlagen, sollte zur Frequenzkontrolle einer AT die Gabe von Digoxin i.v. erwogen werden.	IIa	C
Für die Terminierung von AFL kann die Gabe von Ibutilid i.v. erwogen werden.*	IIb	C
Langfristige Therapie		
Es wird empfohlen, im ersten Trimester einer Schwangerschaft möglichst auf alle Antiarrhythmika zu verzichten.	I	C
Zur Prävention einer SVT bei Patientinnen ohne WPW-Syndrom sollten Beta-1-selektive Betablocker (ausgenommen Atenolol) oder Verapamil (in der vom Arzt präferierten Reihenfolge) erwogen werden.	IIa	C
Zur Prävention einer SVT bei Patientinnen mit WPW-Syndrom und ohne ischämische oder strukturelle Herzerkrankung sollten Flecainid oder Propafenon erwogen werden.	IIa	C

©ESC

Therapieempfehlungen bei SVT während einer Schwangerschaft (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenzgrad
Langfristige Therapie (Fortsetzung)		
Bei fehlender Wirksamkeit von Medikamenten, die die AV-Knoten-Leitungseigenschaften verlangsamen (und darüber das Auftreten von SVT verhindern), sollte bei Patientinnen ohne ischämische oder strukturelle Herzerkrankung die Gabe von Flecainid oder Propafenon erwogen werden.	Ila	C
Wenn Betablocker fehlschlagen, sollte bei Patientinnen ohne WPW-Syndrom zur Frequenzkontrolle einer AT die Gabe von Digoxin oder Verapamil erwogen werden.	Ila	C
Die Gabe von Amiodaron bei schwangeren Frauen wird nicht empfohlen.	III	C
Bei medikamentös nicht behandelbarer und schlecht tolerierter SVT sollte eine Katheterablation (ohne Fluoroskopie) in einem erfahrenen Zentrum erwogen werden.	Ila	C

AFL = Vorhofflattern; AT = atriale Tachykardie; AV = atrioventrikulär; SVT = supraventrikuläre Tachykardie; WPW = Wolff-Parkinson-White.

Bei Patientinnen mit einem verlängerten QTc-Intervall ist die Gabe von Ibutilid i.v. kontraindiziert.*

*Ibutilid ist in Deutschland nicht verfügbar.

©ESC

Management von Arrhythmien		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Akutbehandlung (intravenöse Medikamentengabe) von SVT und AF		
Für die akute Konversion einer PSVT werden vagale Manöver empfohlen und, falls diese versagen, Adenosin.	I	C
Sofortige elektrische Kardioversion wird für jede Tachykardie mit hämodynamischer Instabilität und für Präexitationssyndrome empfohlen.	I	C
β-1-selektive Betablocker sollten für die akute Konversion einer PSVT erwogen werden.	IIa	C
Ibutilid oder Flecainid können bei stabilen Patientinnen mit strukturell normalem Herzen zur Beendigung von Vorhofflattern und AF erwogen werden. ^a	IIb	C
Langzeitbehandlung (orale Medikamentengabe) von SVT und AF		
β-1-selektive Betablocker oder Verapamil ^b werden zur SVT-Prophylaxe bei Patientinnen ohne Präexzitation im Ruhe-EKG empfohlen.	I	C
Flecainid ^c oder Propafenon ^c werden zur SVT-Prophylaxe bei Patientinnen mit WPW-Syndrom empfohlen.	I	C
β-1-selektive Betablocker werden zur Frequenzkontrolle von AT oder AF empfohlen.	I	C
Flecainid ^c , Propafenon ^c oder Sotalol ^d sollten zur Prävention von SVT, AT und AF erwogen werden, wenn Medikamente, die den AV-Knoten blockieren, versagen.	IIa	C
Digoxin ^b und Verapamil ^b sollten zur Frequenzkontrolle von AT oder AF erwogen werden, wenn Betablocker versagen.	IIa	C
Katheterablation mit elektroanatomischen Systemen in erfahrenen Zentren sollte im Fall von medikamentös-refraktären und schlecht tolerierten SVT erwogen werden.	IIa	C

©ESC 2018

AF = Vorhofflimmern; AT = Vorhoftachykardie; EKG = Elektrokardiogramm; PSVT = paroxysmale supraventrikuläre Tachykardie; SVT = supraventrikuläre Tachykardie

Management von Arrhythmien (Fortsetzung)		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Akutbehandlung (intravenöse Medikamentengabe) ventrikulärer Tachykardien		
Die sofortige elektrische Kardioversion wird bei anhaltender instabiler und stabiler VT empfohlen.	I	C
Zur akuten Konversion einer anhaltenden, hämodynamisch stabilen, monomorphen VT (z.B. idiopathische VT) sollte ein Betablocker, Sotalol ^d , Flecainid ^c , Procainamid* oder eine elektrische Überstimulation erwogen werden.	IIa	C
Langzeitbehandlung (orale Medikamentengabe) ventrikulärer Tachykardien		
Ein ICD (bevorzugt 1-Kammer) wird vor der Schwangerschaft empfohlen, falls klinisch indiziert. Wenn die Indikation in der Schwangerschaft auftritt, wird die ICD-Implantation unter echokardiographischer Steuerung oder Mapping empfohlen, insbesondere wenn der Fetus jenseits der 8. SSW ist.	I	C
Betablocker werden bei Patientinnen mit Long-QT-Syndrom oder katecholaminerger polymorpher ventrikulärer Tachykardie während der Schwangerschaft und postpartal empfohlen.	I	C
Betablocker oder Verapamil ^{b,c} werden zur Prävention von idiopathischen anhaltenden VT empfohlen, wenn diese mit schweren Symptomen oder hämodynamischer Beeinträchtigung verbunden sind.	I	C
Bei idiopathischen anhaltenden VT sollte Sotalol ^d oder Flecainid ^c zur Prävention erwogen werden, wenn andere Medikamente versagen.	IIa	C
Die Katheterablation mit elektroanatomischen Mappingsystemen in erfahrenen Zentren kann bei anhaltenden medikamentös-refraktären und schlecht tolerierten VT erwogen werden, wenn es keine andere Alternative gibt.	IIb	C

© ESC 2018

AT = Vorhofftachykardie; ICD = implantierbarer Kardioverter/ Defibrillator; VT = ventrikuläre Tachykardie.

* Ibutilid und Procainamid sind in Deutschland nicht verfügbar.

^a Der Kardioversion von AF und Vorhofflattern sollte generell eine Antikoagulation (siehe unten) vorausgehen.

^b AV-Knoten-blockierende Substanzen sollten nicht bei Patientinnen mit Präexzitation im Ruhe-EKG oder AF eingesetzt werden.

^c Flecainid und Propafenon sollten mit AV-Knoten-blockierenden Substanzen kombiniert werden für bestimmte atriale Tachykardien; Patientinnen mit strukturellen Herzerkrankungen, eingeschränkter LV-Funktion und Schenkelblock sollten nicht damit behandelt werden.

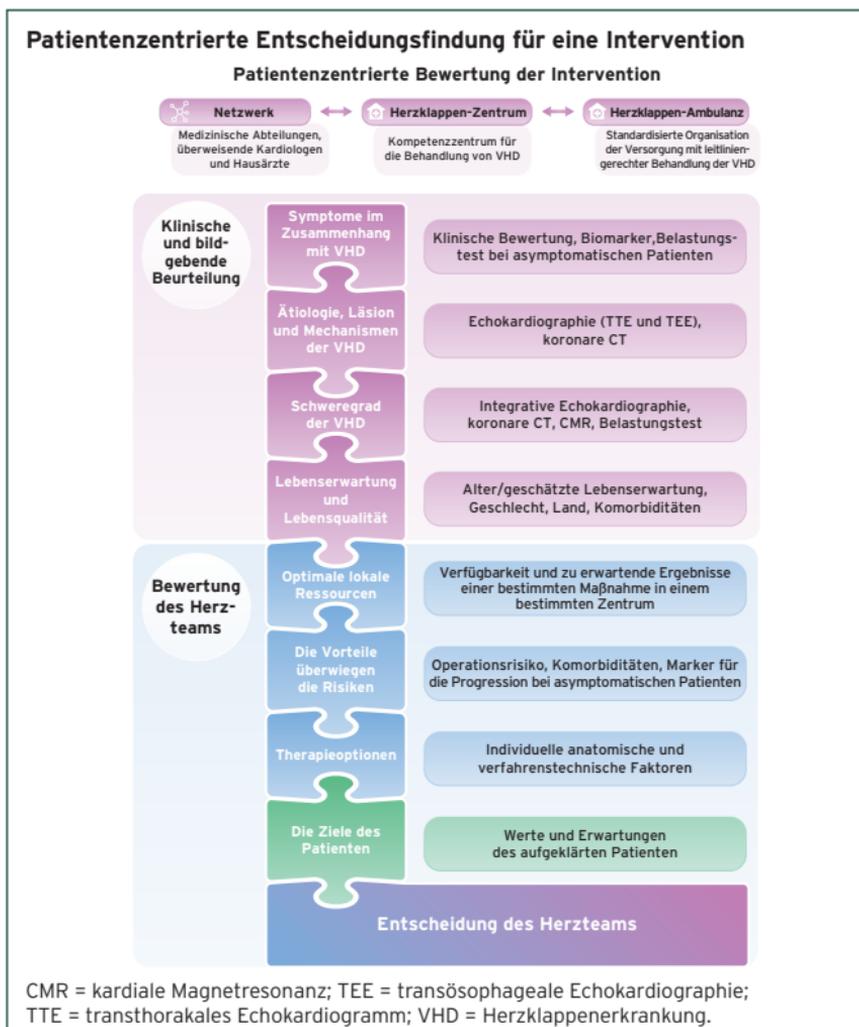
^d Antiarrhythmika der Klasse III nach Vaughan Williams sollten nicht bei Patientinnen mit verlängerter QTc eingesetzt werden.

[6] ESC Pocket Guidelines. Kardiovaskuläre Erkrankungen in der Schwangerschaft, Version 2018, S. 49–50.

IX. Klappenvitien und Endokarditis (2023)

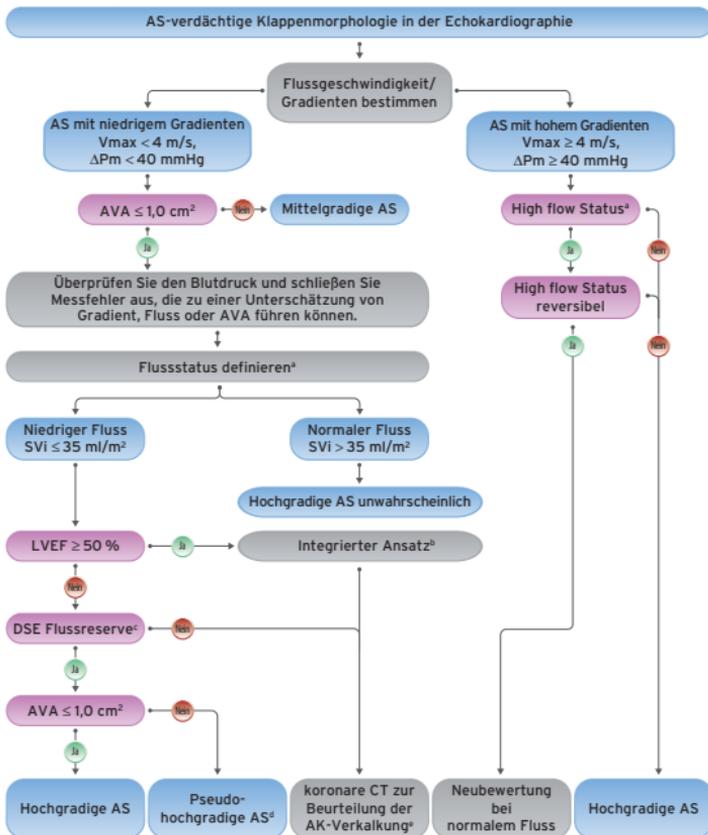
a. Klappenvitien

Diagnostik der Aortenklappenstenose



[22] ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2021.S. 9, Abbildung 1.

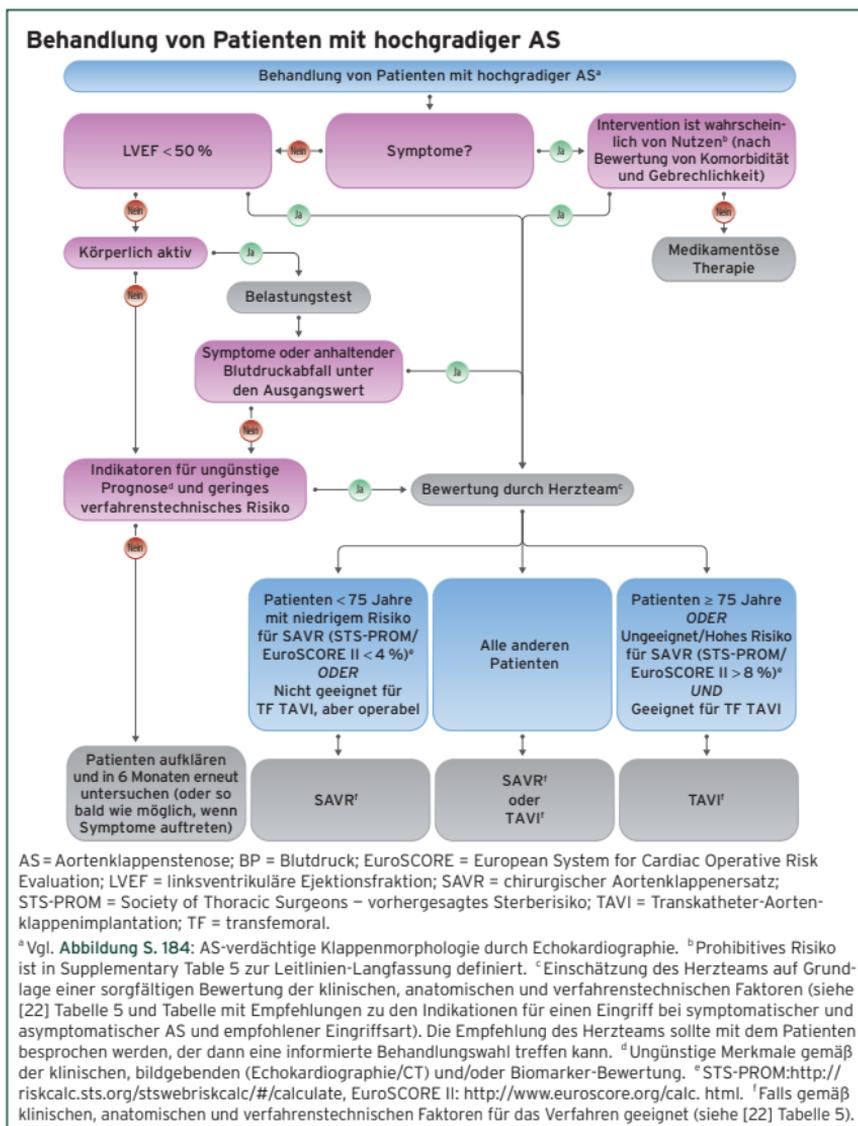
Integrierte bildgebende Beurteilung der AS



AK = Aortenklappe; AS = Aortenklappenstenose; AVA = Aortenklappenfläche; ΔP_m = mittlerer Druckgradient; DSE = Dobutamin-Stress-Echokardiographie; LV = linksventrikulär; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; SVi = Schlagvolumenindex; V_{max} = maximale transvalvuläre Flussgeschwindigkeit.

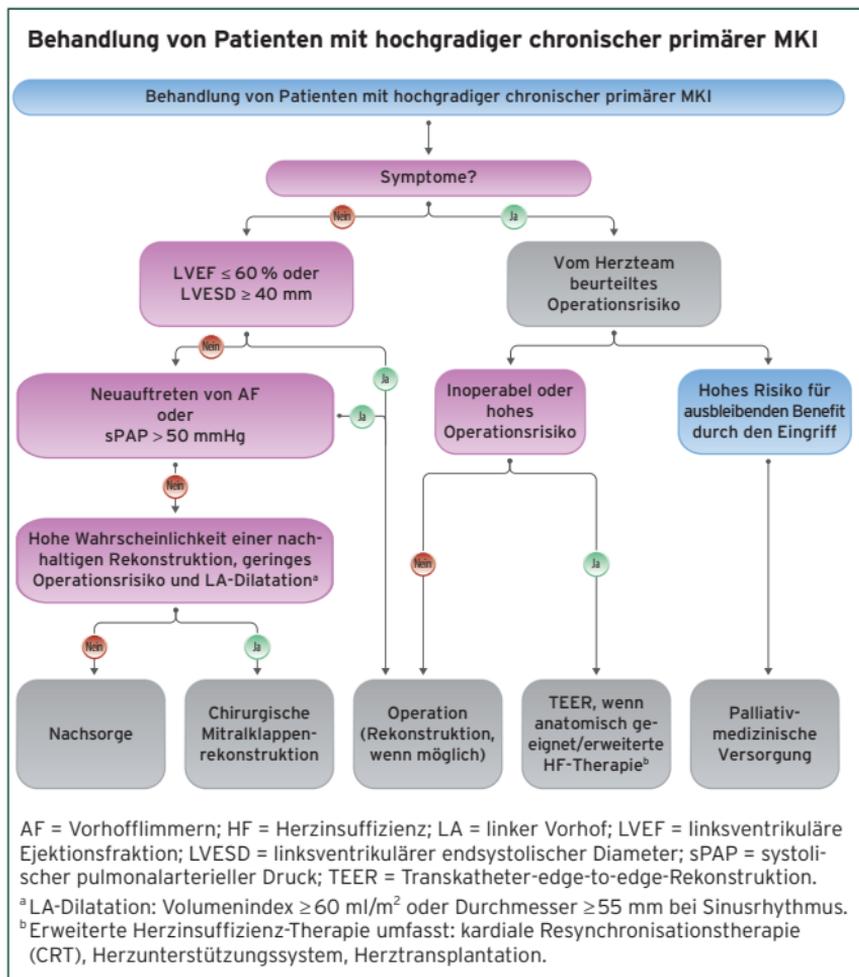
^aEin High-flow-Status kann bei Patienten mit Anämie, Hyperthyreose oder arterio-venösen Fisteln reversibel sein und kann auch bei Patienten mit hypertropher obstruktiver Kardiomyopathie auftreten. Obere Grenze des normalen Flusses mittels gepulster Doppler-Echokardiographie: Herzindex 4,1 l/min/m² bei Männern und Frauen, SVi 54 ml/m² bei Männern, 51 ml/m² bei Frauen). ^bBerücksichtigen Sie auch: typische Symptome (ohne andere Erklärung), LV-Hypertrophie (in Abwesenheit von koexistierendem Bluthochdruck) oder reduzierte LV-Längsfunktion (ohne andere Ursache). ^cDSE-Flussreserve ≥ 20% Anstieg des Schlagvolumens als Reaktion auf niedrig dosiertes Dobutamin. ^dPseudo-hochgradige AS = AVA > 1,0 cm² mit erhöhtem Fluss. ^eSchwellenwerte für hochgradige AS, bewertet anhand der CT-Messung der Aortenklappenverkalkung (Agatston-Einheiten): Männer > 3000, Frauen > 1600 = sehr wahrscheinlich; Männer > 2000, Frauen > 1200 = wahrscheinlich; Männer < 1600, Frauen < 800 = unwahrscheinlich.

Therapie der Aortenklappenstenose

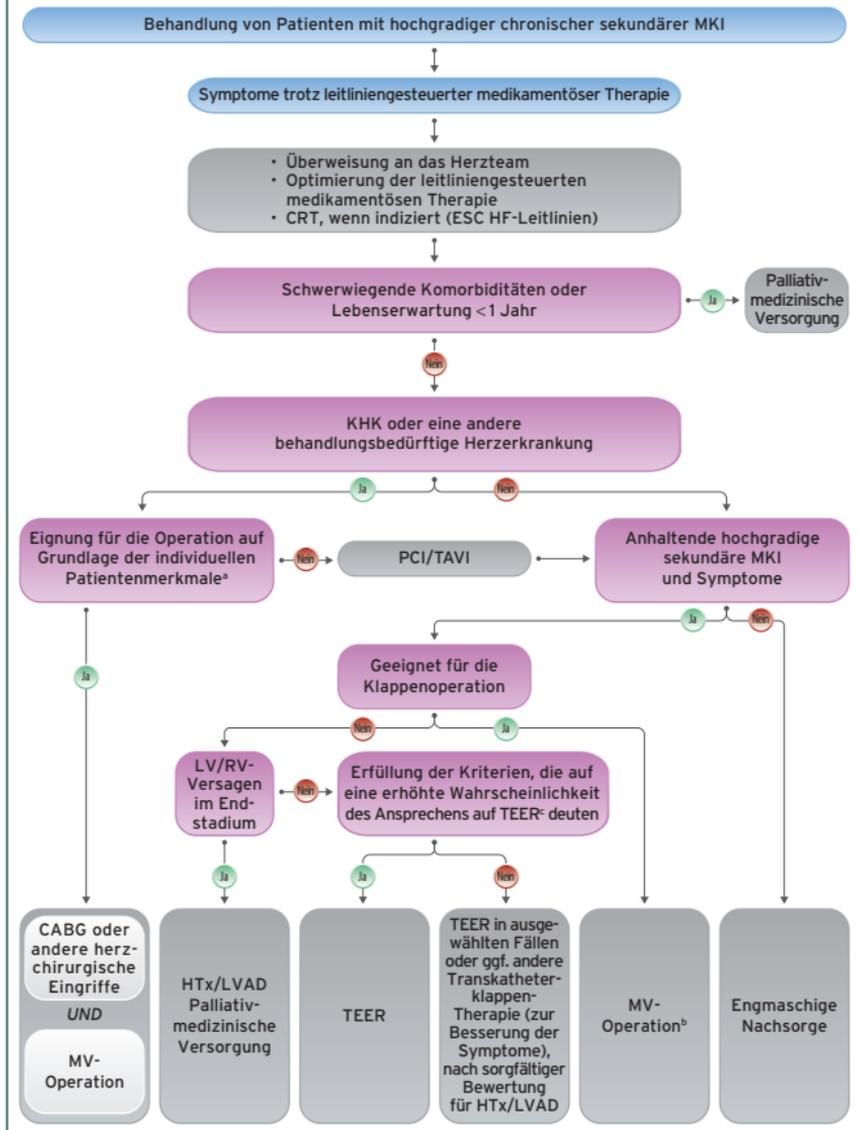


[22] ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2021.S. 32, Abbildung 4.

Therapie der hochgradigen Mitralklappeninsuffizienz



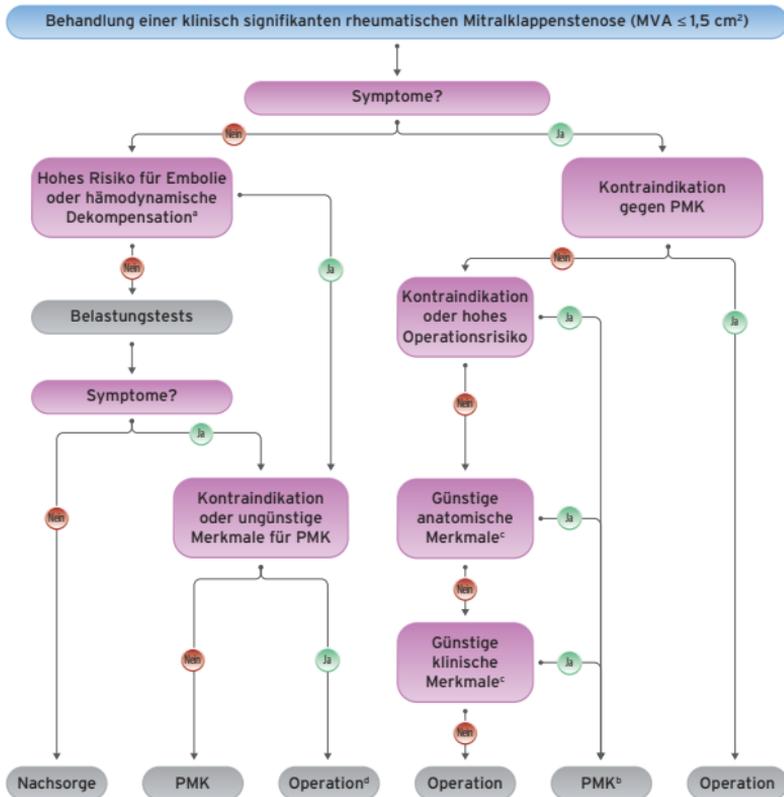
Behandlung von Patienten mit hochgradiger chronischer sekundärer MKI



[22] ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2021.S. 44, Abbildung 6.

Therapie der Mitralklappenstenose

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

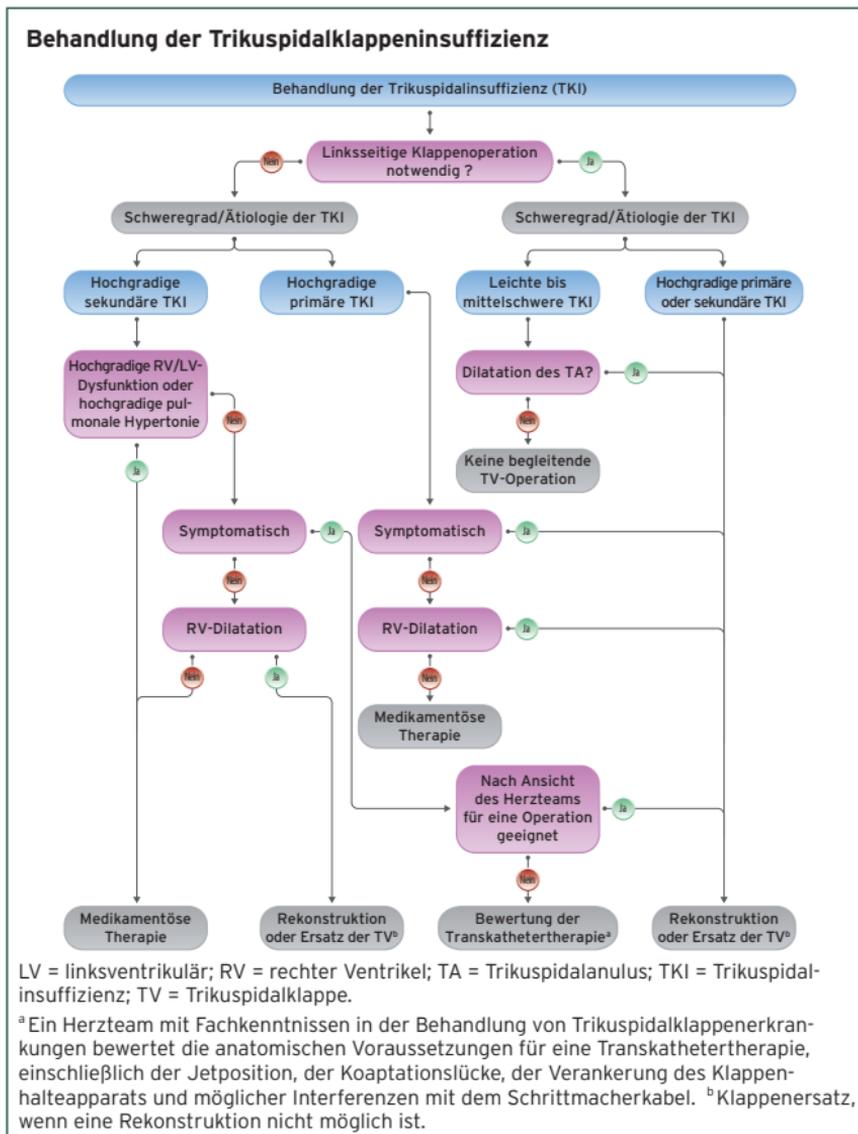


MVA = Mitralklappenfläche; PMK = perkutane Mitralkommissurotomie.

³ Hohes thromboembolisches Risiko: systemische Embolie in der Krankengeschichte, dichter Spontankontrast im LA, neu aufgetretenes AF. Hohes Risiko einer hämodynamischen Dekompensation: systolischer pulmonalarterieller Druck $> 50 \text{ mmHg}$ in Ruhe, größere nicht-kardiale Operation notwendig, Schwangerschaftswunsch. ⁴ Chirurgische Kommissurotomie kann von erfahrenen chirurgischen Teams bei Patienten mit Kontraindikation gegen PMK erwogen werden. ⁵ Siehe [22] S. 46-47 die Empfehlungen zu den Indikationen für PMK und Mitralklappenchirurgie bei klinisch signifikanter Mitralklappenstenose. ⁶ Operation, wenn Symptome bei geringer Belastung auftreten und das Operationsrisiko gering ist.

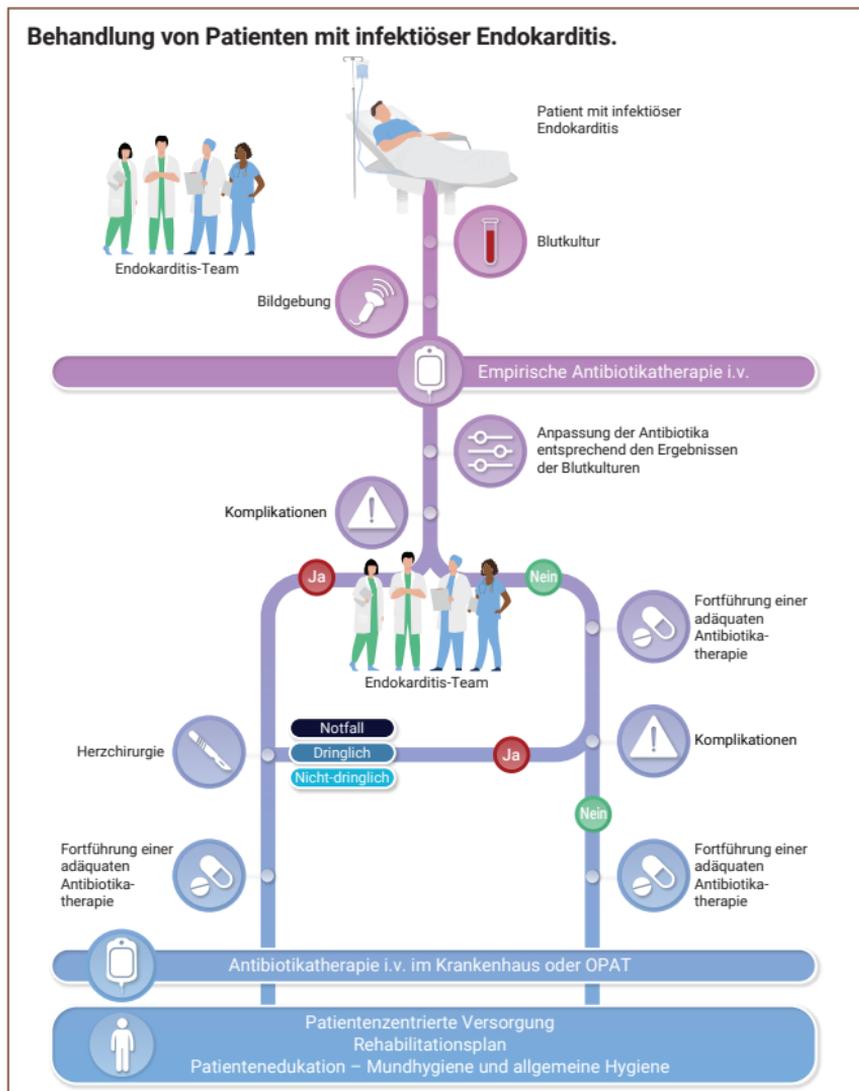
[22] ESC Pocket Guidelines. Herzklappenerkrankungen, Version 2021.S. 49, Abbildung 7.

Therapie der Trikuspidalklappeninsuffizienz



b. Endokarditis

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.

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.

©ESC

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-Antikörpertiter $> 1:800$

(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:

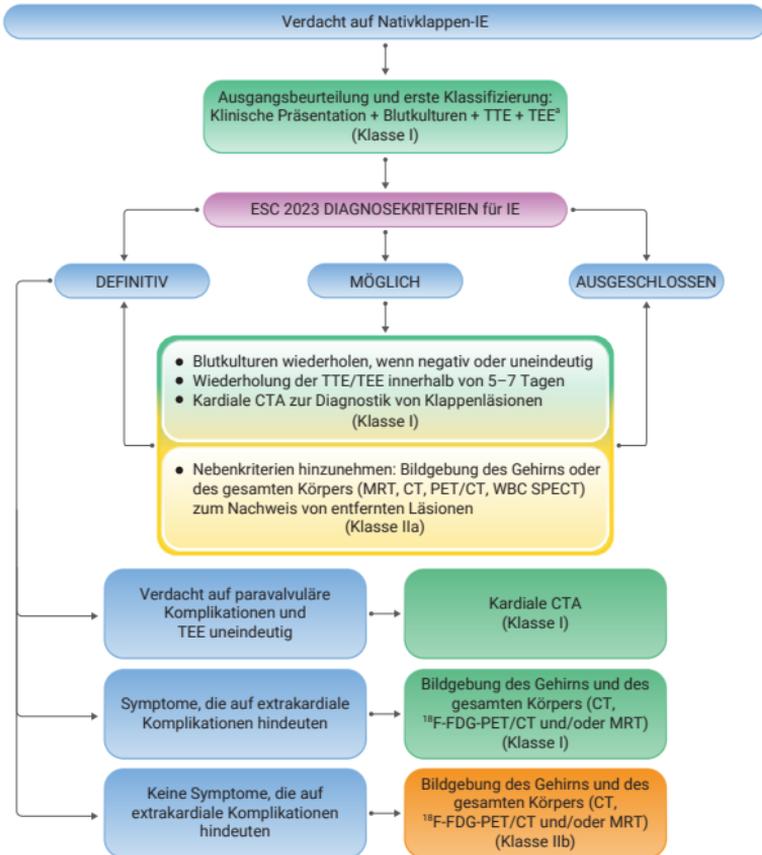
- Erfüllt nicht die Kriterien für „definitiv“ oder „möglich“ mit oder ohne gesicherte Alternativdiagnose

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.

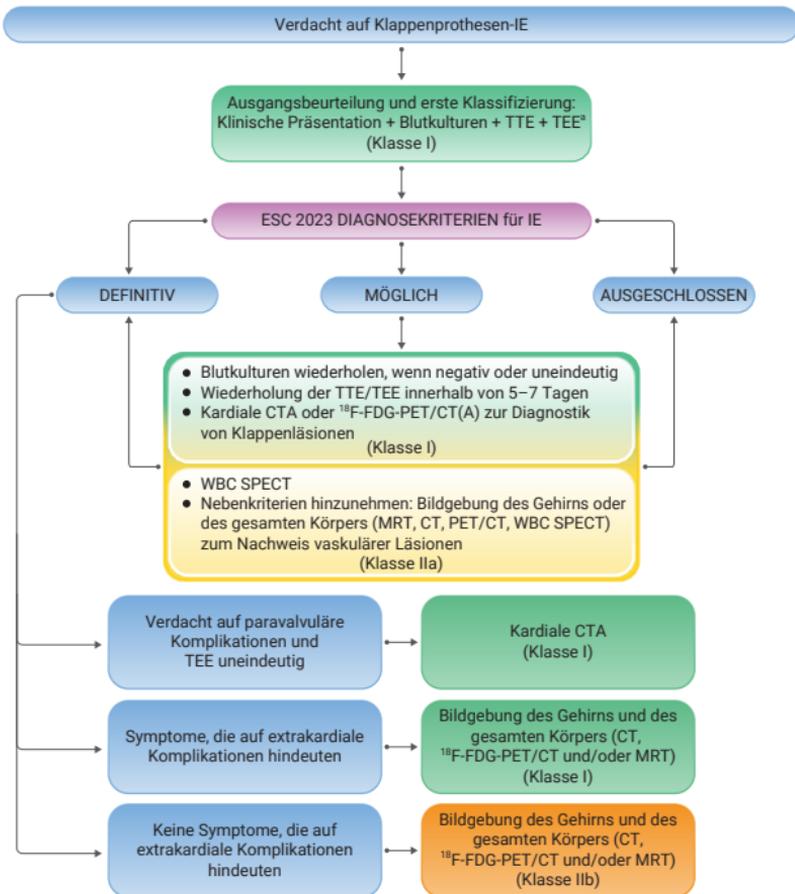


¹⁸F-FDG = ¹⁸F-Fluorodesoxyglukose; CT = Computertomographie; CTA = computertomographische Angiographie; ESC = Europäische Gesellschaft für Kardiologie; IE = infektiöse Endokarditis; MRT = Magnetresonanztomographie; NVE = Nativklappen-Endokarditis; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; TEE = transösophageale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

² TEE zur Diagnostik und zum Nachweis paravalvulärer Komplikationen in allen Fällen (außer bei rechtsseitiger NVE mit sehr guter Qualität des TTE und eindeutigem echokardiographischen Befund).

©ESC

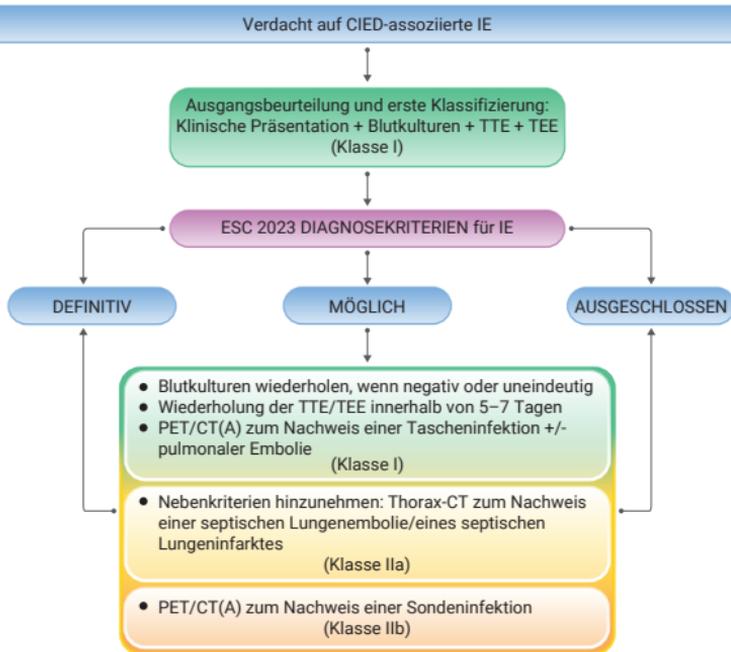
European Society of Cardiology 2023-Algorithmus zur Diagnostik einer infektiösen Endokarditis einer Klappenprothese.



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).

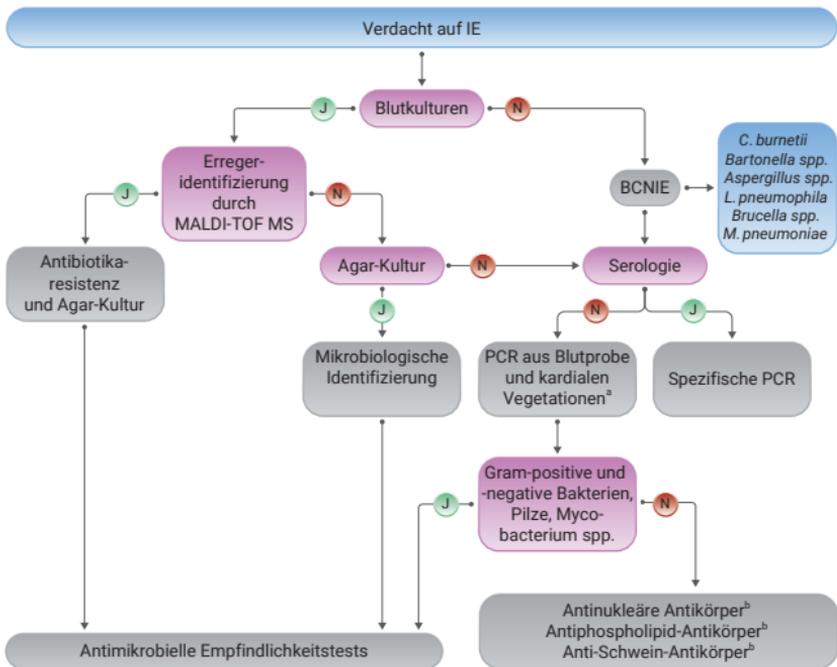
European Society of Cardiology 2023-Algorithmus zur Diagnostik einer Device-assoziierten infektiösen Endokarditis.



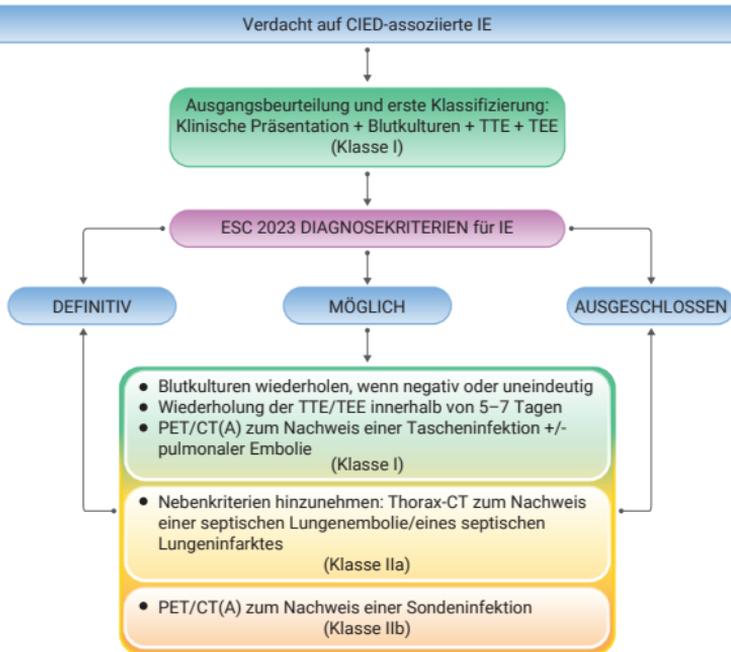
CIED = implantierbares kardiales elektronisches Device; CT = Computertomographie; CTA = computertomographische Angiographie; ESC = Europäische Gesellschaft für Kardiologie; IE = infektiöse Endokarditis; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; TEE = transösophageale Echokardiographie; TTE = transthorakale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

©ESC

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



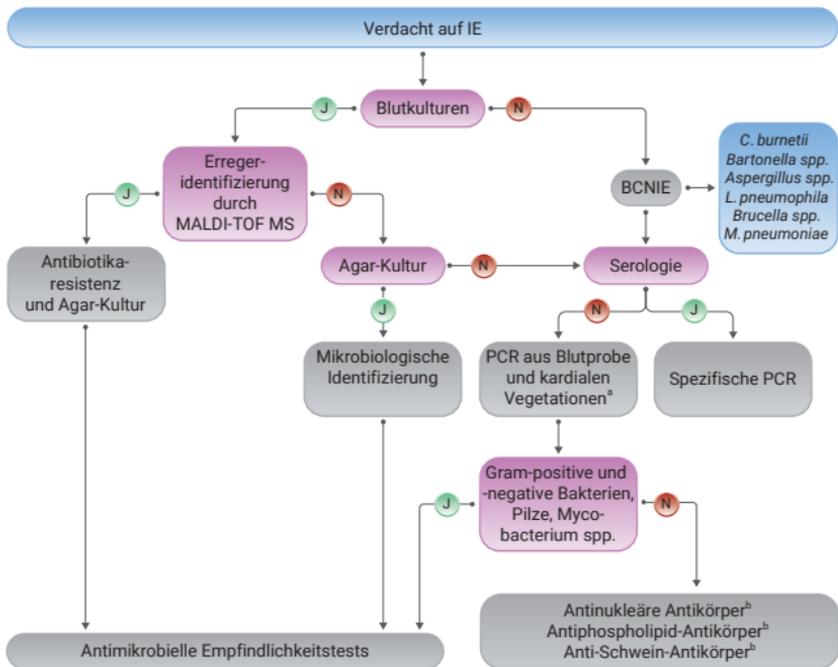
European Society of Cardiology 2023-Algorithmus zur Diagnostik einer Device-assoziierten infektiösen Endokarditis.



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.

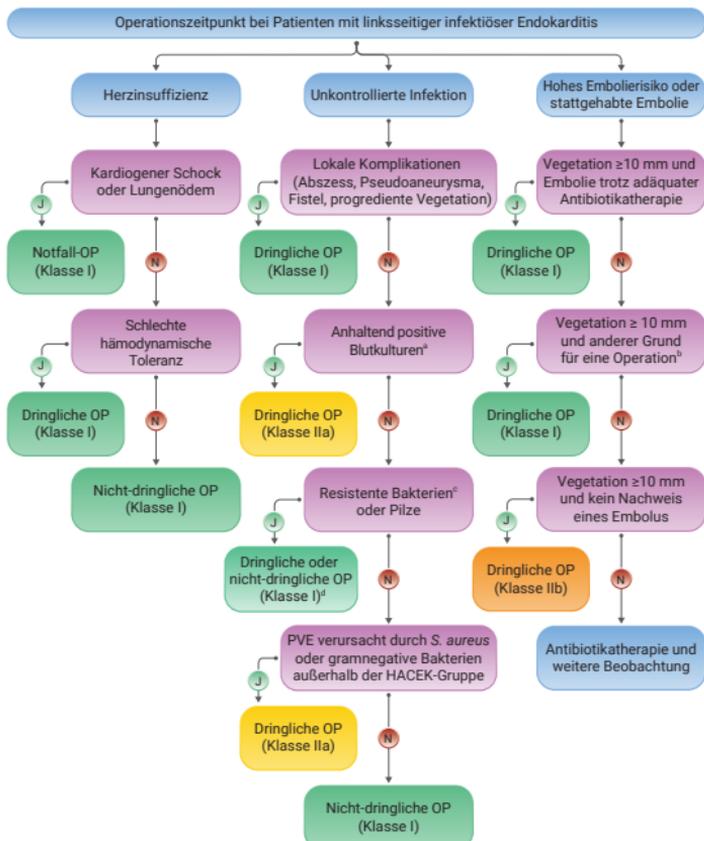
©ESC

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



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.

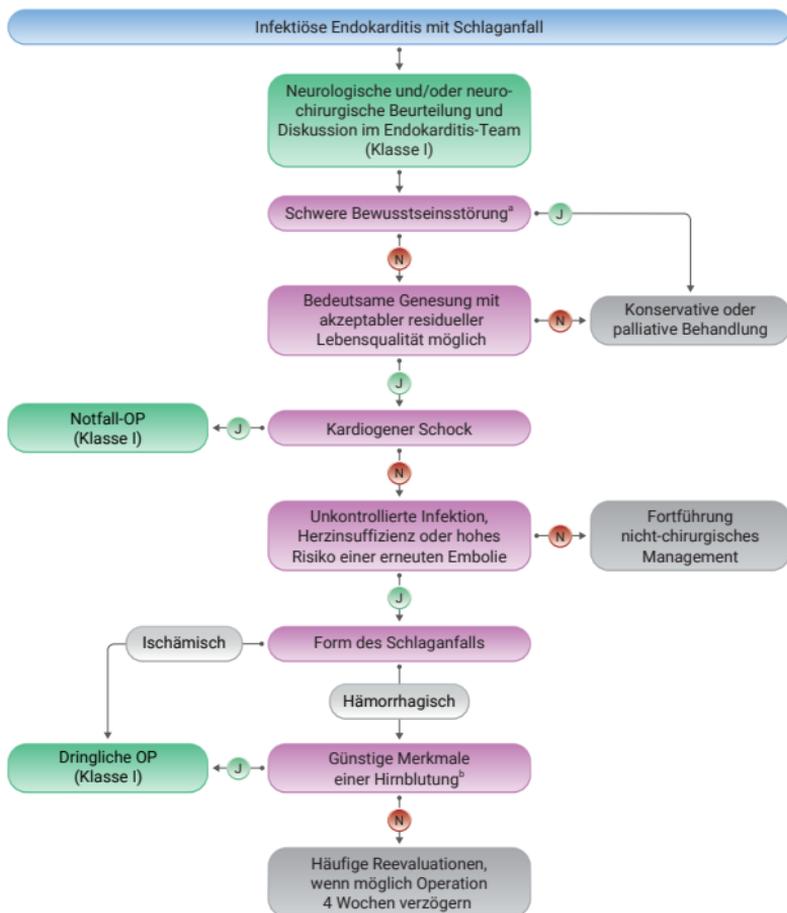
^b Z. B. Patienten mit signifikanter Klappen dysfunktion, unabhängig davon ob dies eine direkte Folge der Endokarditis ist oder nicht.

^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.

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.

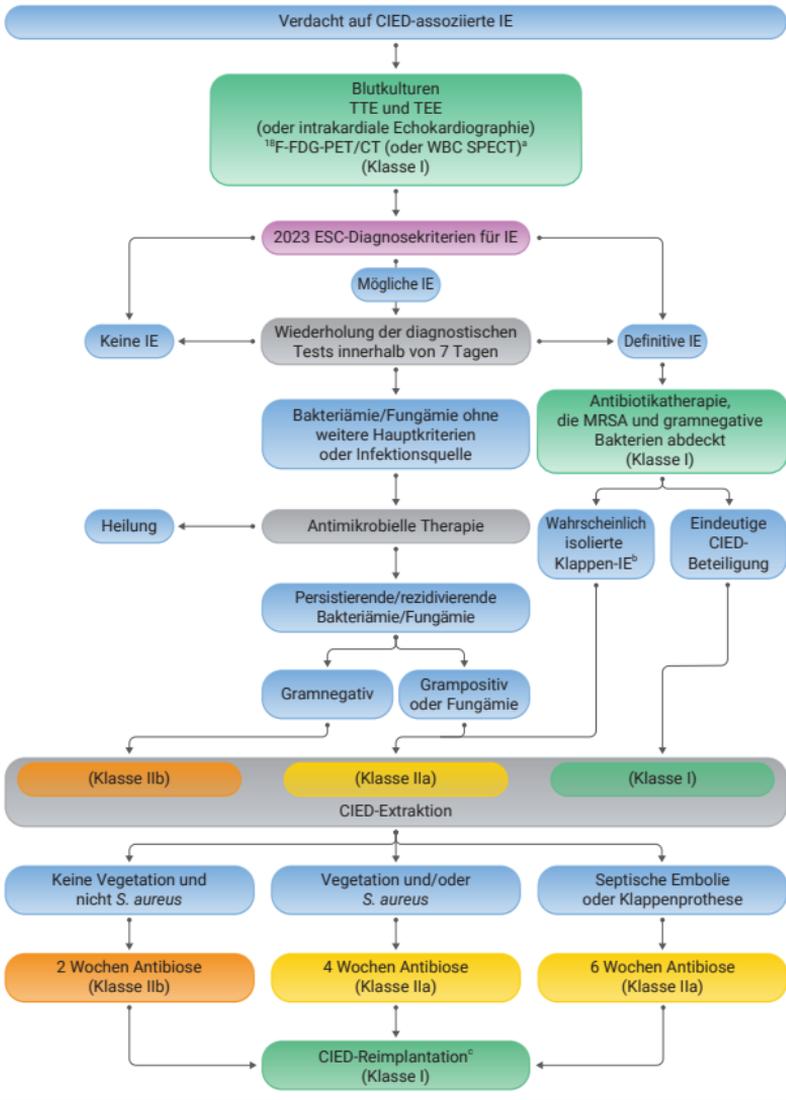
^a Glasgow-Koma-Skala ≤ 4 oder NIHSS > 18 .

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

©ESC

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).



© 2025 **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: dgk.org/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 Kardiovaskuläre Medizin.

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
- 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

978-3-89862-360-5



9 783898 623605