

Guideline

Akutes Koronarsyndrom (ACS)

Erstellt von: Andrea Rosemann

Zuletzt revidiert: 10/2020 / Letzte Änderung: 10/2020

PDF erstellt am: 17.05.2024

Link: <https://www.medix.ch/wissen/guidelines/akutes-koronarsyndrom-acs/>

Index

- 1. Einleitung**
- 2. Klassifikation des ACS und Myokardinfarkts**
- 3. Diagnostik**
 1. Diagnostischer und prähospital therapeutischer Algorithmus
 2. Anamnese und klinische Präsentation
 3. EKG
 4. Biomarker
- 4. Prästationäre Erstversorgung**
- 5. Poststationäre Therapie**
 1. Antithrombotische Therapie nach ACS
 2. Prävention und Therapie einer systolischen Herzinsuffizienz
- 6. MINOCA – AMI ohne obstruktive Koronarstenose**
- 7. Literatur**
- 8. Impressum**

1. Einleitung

Die **Koronare Herzkrankheit (KHK)** ist definiert als die Manifestation einer Arteriosklerose an den Herzkranzarterien. Abhängig von der Dysbalance zwischen myokardialen Sauerstoffbedarf und -angebot resultiert daraus eine kardiale Ischämie.

- **Manifestationsformen**

- **Chronisches Koronarsyndrom (CCS)** -> mediX GL Chronisches Koronarsyndrom (CCS)

- **Akutes Koronarsyndrom (ACS)**

Das ACS umfasst die instabile Angina pectoris (IAP) sowie den akuten Myokardinfarkt ohne (NSTEMI [1]) und mit ST-Hebung (STEMI [2]).

Diese Übersicht konzentriert sich auf die **ambulante Versorgung** von Patienten mit einem ACS. Wichtig für das Management in der Praxis ist, bei entsprechendem klinischem Verdacht zwischen den verschiedenen Entitäten des ACS zu unterscheiden, insbesondere im Hinblick auf die Dringlichkeit einer Hospitalisation und invasiver Diagnostik bzw. Revaskularisation.

- **Evidenzgrade**

In der Guideline werden die Empfehlungen graduiert nach der verfügbaren wissenschaftlichen Evidenz angegeben (gemäss ESC/EAS Guidelines, [3]).

Evidenz-Klasse	Definition	
I	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapie oder diagnostische Massnahme effektiv, nützlich ist	wird empfohlen/ist indiziert
II	Widersprüchliche Evidenz und/oder divergierende Meinung über Nutzen/Effektivität einer Therapie oder diagnostischen Massnahme	
IIa	Evidenzen/Meinungen favorisieren den Nutzen bzw. die Effektivität einer Massnahme	sollte erwogen werden
IIb	Nutzen/Effektivität einer Massnahme ist weniger gut durch Evidenzen/Meinungen belegt	kann erwogen werden
III	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapie oder diagnostische Massnahme nicht effektiv, nützlich ist und im Einzelfall schädlich sein kann	wird nicht empfohlen

Evidenzgrad	
A	Daten aus mehreren randomisierten klinischen Studien (RCT) oder Metanalysen
B	Daten aus einer RCT oder mehreren grossen nicht randomisierten Studien
C	Konsensusmeinung von Experten und/oder kleinen Studien, retrospektiven Studien oder Registern

2. Klassifikation des ACS und des Myokardinfarkts

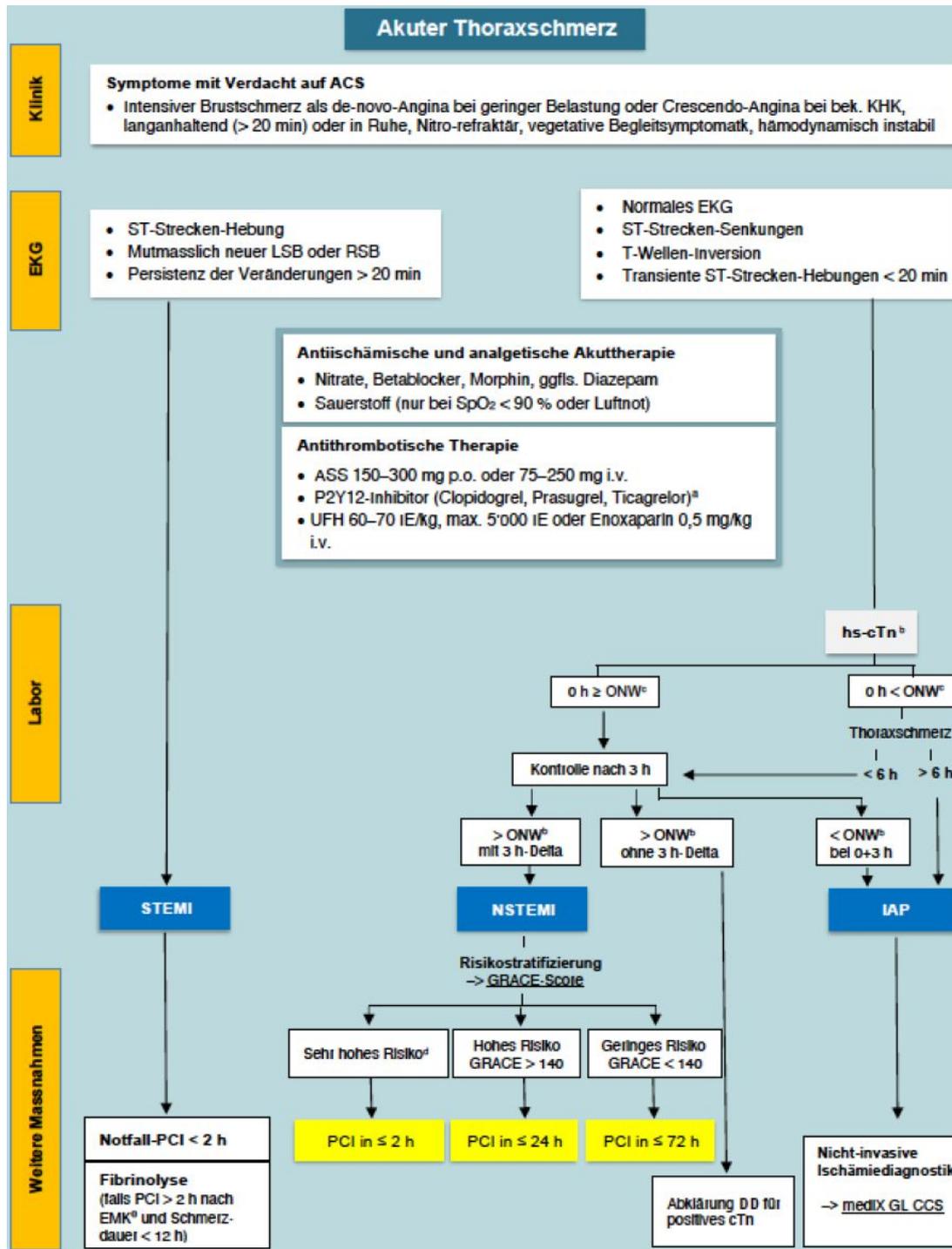
- Beim Leitsymptom „akuter Thoraxschmerz“ bilden die klinische Präsentation, das EKG und kardiale Troponin (cTn) die 3 diagnostischen Grundpfeiler anhand derer eine schnelle Identifizierung und Risikostratifizierung von Patienten mit einem ACS erfolgen soll
- Konsekutiv wird unterschieden zwischen einer **IAP** als akute kardiale Ischämie ohne Myokardnekrose (ohne cTn \uparrow) sowie einem Myokardinfarkt mit **ST-STEMI** und ohne ST-Hebung/**NSTEMI** mit einer cTn \uparrow als Ausdruck einer Myokardschädigung
- Beim **Myokardinfarkt (MI)** werden anhand der Pathogenese **5 Subtypen** [4] differenziert, in der ambulanten Versorgung sind v. a. Typ 1 und 2 von Bedeutung
 - **Typ 1:** Spontaner MI mit intrakoronarem Thrombus auf dem Boden einer Plaqueruptur bei KHK
 - **Typ 2:** Sekundärer MI aufgrund ischämischen Missverhältnis bei erhöhtem Sauerstoffbedarf oder vermindertem -angebot. Diese Störung ist nicht an das Vorhandensein einer obstruktiven Koronarstenose gebunden.

Beispiele

- Koronarspasmus, koronare mikrovaskuläre Dysfunktion, koronare Embolie, Brady-Tachyarrhythmien, schwere Hypertonie +/- linksventrikuläre Hypertrophie, Tako-Tsubo-Syndrom, Anämie, Hypotonie/Schock, respiratorische Insuffizienz
- **Typ 3:** Plötzlicher ischämiebedingter Herztod
- **Typ 4:** MI im Rahmen einer perkutanen Katheterintervention
- **Typ 5:** MI im Rahmen einer Aortokoronaren Bypass (ACBP)-Operation.

3. Diagnostik

3.1. Diagnostischer und therapeutischer Algorithmus



Abbildungslegende

^a P2Y12-Inhibitoren = ADP-Rezeptorantagonisten können fakultativ prähospital gegeben werden, siehe hierzu Kap. 4 @STEMI,@NSTEMI

^b hs-cTn (hochsensitives kardiales Troponin) im 3 h-Algorithmus → In der Praxis meist nur „non-hs“ Troponine verfügbar, v. a. zum ACS-Ausschluss bei > (3-) 6 h zurückliegenden Symptomen

^c ONW = Oberer Normwert, abhängig vom verwendeten hs-cTn-Assay

^d Hochrisikokriterien sind: Hämodynamische Instabilität, akute Herzinsuffizienz, lebensbedrohliche Arrhythmien oder

HerzKreislaufstillstand, unter Medikation persistierende oder rezidivierende Thoraxschmerzen, dynamische ST-/T-

Wellenveränderungen, mechanische Infarkt-Komplikationen

^e EMK = Erster medizinischer Kontakt.

3.2. Anamnese und klinische Präsentation

- Brustschmerzen sind ein häufiger Konsultationsanlass in der Hausarztpraxis → **mediX GL Thoraxschmerz**. Etwa jeder 10. Patient davon hat als Ursache ein CCS (8–11 %) und nur jeder 30. ein ACS (2–4 %) [5–7].
- **Leitsymptom** des ACS ist der akute, intensive, lang anhaltende (zumeist mehrere Minuten, definitionsgemäss > 20 min) Thoraxschmerz, ggfls. mit Ausstrahlung in den linken Arm, Nacken, Hals, Unterkiefer
- Gezielte **Nachfrage nach kardiovaskulären Vorerkrankungen** (KHK, St. n. MI, TIA oder ischämischen Insult, pAVK) **und Risikofaktoren** (Hypertonie, Diabetes, Dyslipidämie, Nikotinabusus, positive Familienanamnese), welche die KHK-Vortestwahrscheinlichkeit erhöhen
- **Suspekt auf ein ACS bei Thoraxschmerz sind**
 - Neu innert 4 Wo. aufgetretene Beschwerden, die bereits bei leichter körperlicher Belastung wie An- und Ausziehen, normalem Gehen oder leichter Hausarbeit auftreten (de novo-Angina)
 - Crescendo-Angina bei bek. KHK mit Verschlechterung einer vorbestehenden Symptomatik bzgl. Dauer, Intensität, Häufigkeit
 - Beim N/STEMI-Myokardinfarkt ist der Schmerz durch Ruhe oder Nitroglyzerin kaum beeinflussbar.
- **Bis zu 20 % aller Myokardinfarkte sind stumm** oder präsentieren sich mit atypischer Symptomatik wie Druckgefühl im Epigastrium, Übelkeit oder Dyspnoe. Betroffen sind v. a. ältere Patienten, Frauen, Patienten mit Diabetes mellitus, Niereninsuffizienz oder Demenz [8]
- **Hinweisend auf eine unmittelbare vitale Bedrohung sind**
 - Zunehmende Agitiertheit oder Bewusstseinsstörungen (Synkope, Kollaps)

- Respiratorische Insuffizienz ($\text{SpO}_2 < 90 \%$), Ruhedyspnoe
- Zeichen eines akuten Kreislaufversagens
 - Positiver Schockindex: HF/BD systolisch > 1
 - Schwere Blutdruckdysregulation, Hypotonie $< 90 \text{ mmHg}$ (Vorwärtsversagen bei grossem Vorderwand- oder Rechtsherzinfarkt)
 - Herzrhythmusstörungen (ventrikuläre Arrhythmien, AV-Blockierungen)
- Kaltschweissigkeit
- Therapierefraktäre Schmerzen.

O. g. Kriterien erfordern eine Abkürzung des Diagnoseprozesses und umgehende Hospitalisation in ärztlicher Begleitung und unter Monitoring.

3.3. EKG

- Bei klinischem V. a. ein ACS sollte ohne Zeitverzug, möglichst **innert 10 min** nach medizinischem Erstkontakt (EMK) ein **12-Kanal-EKG** durchgeführt werden zur schnellen Diagnose und Triagierung eines STEMI (IB)
- **Auf einen STEMI hinweisende EKG-Veränderungen sind**
 - ST-Hebungen in mindestens 2 zusammenhängenden Ableitungen $\geq 0,1 \text{ mV}$, ausser in V2/3 – dort gelten geschlechts- und altersspezifische Grenzwerte
 - 0,15 mV bei Frauen
 - 0,25 mV bei Männern $< 40 \text{ J.}$
 - 0,2 mV bei Männern $> 40 \text{ J.}$
 - Bei initial unauffälligem Befund und fortbestehendem Verdacht auf ein ACS sollten ergänzende EKG-Ableitungen durchgeführt werden (IIaB)
 - V3r und V4r zur Diagnose des Rechtsherzinfarkts
 - V7–V9 für strikt posterioren Hinterwandinfarkt
 - Neu aufgetretener Links- oder Rechtsschenkelblock unter persistierenden ischämischen Symptomen gelten als STEMI-Äquivalent
 - Persistenz der Veränderungen $> 20 \text{ min.}$
- **Beim NSTEMI und der IAP ist das EKG häufig nicht richtungsweisend**, möglich sind
 - ST-Strecken-Senkungen in mindestens 2 zusammenhängenden Ableitungen $\geq 0,05 \text{ mV}$

- T-Wellen-Inversion in mindestens 2 zusammenhängenden Ableitungen $\geq 0,1$ mV
- Transiente ST-Strecken-Hebungen < 20 min
- Normalbefund.

3.4. Biomarker

- Wenn die diagnostischen Kriterien für einen STEMI (akuter Thoraxschmerz und mind. 20 min ST-Hebung) nicht erfüllt sind, ist bei weiter bestehendem V. a. ein ACS die Bestimmung der **kardialen Troponine I und T (cTn)** In der Praxis dient der Troponin-Test vorrangig zum Ausschluss eines ACS bei niedriger Vortestwahrscheinlichkeit und $> (3-)$ 6 h zurückliegendem Symptombeginn.

Beachte: Eine Tn-Bestimmung spielt als Entscheidungshilfe für den Arzt im ambulanten Bereich keine unmittelbare Rolle. Sie soll bei Hochrisikopatienten die weitere Versorgung nicht verzögern.

- Das cTn gilt als objektiver Nachweis eines Myokardschadens, steigt einige Stunden nach einem MI und bleibt bis zu 2 Wochen erhöht. Wegen der diagnostischen Lücke von einigen Stunden nach Symptombeginn bedarf es einer Verlaufskontrolle. Der Wert des cTn korreliert mit der Infarktgröße. Die hochsensitiven **hs-cTn-Tests** ermöglichen im Vergleich zu den herkömmlichen sensitiven Tests eine Messung sehr niedriger cTn-Konzentrationen, weisen somit einen höheren negativ prädiktiven Wert und Reduktion des „troponinblinden“ Intervalls (üblicherweise 3–6 h, bei den hs-cTn-Tests etwa 1 h) mit frühzeitiger Diagnose einer myokardialen Ischämie auf [9–11]

- Als **pathologisch** gilt eine **Erhöhung des cTn-Werts oberhalb der testspezifischen 99. Perzentile einer gesunden Referenzpopulation** sowie eine relevante Konzentrationsänderung bei Labor-Kontrolle. Die einzelnen Troponin-Tests sind nicht miteinander vergleichbar – die Grenzwerte, der Zeitpunkt der Labor-Kontrolle und die Interpretation der zeitlichen Dynamik hängt vom verwendeten Test ab. Der **1 h-Algorithmus** ist nur für Kliniken anwendbar, welche die hs-Tn-Tests in Fast-track-Protokollen einsetzen.

Für die übrigen Anwendungen wird der **3 h-Algorithmus** empfohlen, wenn der Symptombeginn < 6 h vor der ersten cTn-Bestimmung liegt. Damit lässt sich ein negativer Vorhersagewert von 98 % sowie ein positiver Vorhersagewert von 75–80 % für einen MI erreichen [12, 13].ei einer initialen cTn-Konzentration $< 99.$ Perzentile wird ein Anstieg in der Verlaufsmessung um mindestens 50 % mit einem Wert oberhalb der 99. Perzentile gefordert. Bei einer initialen cTn-Konzentration $> 99.$ Perzentile spricht ein Anstieg oder Abfall in der Kontrolle um mindestens 20 % für einen Myokardinfarkt. Die serielle Bestimmung der cTn-Konzentration dient insbesondere auch zur Abgrenzung eines stabil

erhöhten Troponin-Niveaus (definiert als ≥ 20 % Schwankung der cTn-Werte) bei nachfolgend genannten Erkrankungen

- **Weitere Erkrankungen/Situationen, bei denen erhöhte Troponinwerte auftreten können**
 - Kardial: Hypertensive Krise, hypertrophe Kardiomyopathie, akute/chronische Herzinsuffizienz, Perikarditis/Myokarditis, Tachy- oder Bradyarrhythmie, infiltrative Myokarderkrankungen (Amyloidose, Hämochromatose, Sarkoidose, Sklerodermie), kürzlich vorausgegangene kardiale Prozeduren (PCI, OP, EKV, Ablation), Herzkontusion
 - Aortendissektion
 - Lungenembolie/schwere pulmonale Hypertonie
 - Akute neurologische Erkrankungen (Apoplex, Subarachnoidalblutung, epileptischer Anfall)
 - Kritisch erkrankte Patienten, v. a. mit respiratorischer Insuffizienz und Sepsis
 - Niereninsuffizienz, Rhabdomyolyse
 - Medikamententoxizität, z. B. Adriamycin, 5-Fluorouracil, Herceptin, Schlangengifte
 - Nach extremem Ausdauersport.

4. Prästationäre Erstversorgung

- Patienten mit ACS sollen sofort in ein Akutspital mit Möglichkeit zur notfallmässigen Koronarintervention eingewiesen werden (Anruf 144, in Notarzt-Begleitung!)
- ACS-Erstversorgung in der Praxis
 - Allgemeinmassnahmen
 - Fortlaufende Überwachung der Vitalparameter und EKG-Monitoring in Defibrillationsbereitschaft (einsatzbereiter AED)
 - Lagerung mit erhöhtem Oberkörper
 - Anlage eines v.-Zugangs und Blutentnahme, mit NaCl-Lösung offenhalten. Keine i.m. Injektionen!
 - O₂-Gabe: nicht routinemässig – durch Hyperoxämie können vermehrt Reperfusionsschäden und eine reaktive koronare Vasokonstriktion mit Zunahme des Infarktareals und sogar höherer Letalitätsrate verursacht werden; eine O₂-Gabe ist indiziert bei Sauerstoffsättigung < 90 % oder bei Hypoxiezeichen (IC) [14]
 - Alarmierung Rettungsdienst/Notarzt
 - Kontaktaufnahme Katheterlabor bei STEMI oder NSTEMI mit sehr hohem Risiko.
 - Siehe auch: **mediX Notfälle in der Praxis: Akuter Thorax-Schmerz/Verdacht auf Herzinfarkt**

Prästationäre Medikation

- Neben Einleitung einer prognostisch relevanten antithrombotischen Therapie ist in der Prähospitalphase eine Normalisierung der hämodynamischen Parameter das Ziel. Der Blutdruck sollte zwischen 90/60 mmHg und 140/80 mmHg, die Herzfrequenz bei 60–90/min liegen
 - **Acetylsalicylsäure/ASS** 150–300 mg p.o. oder 75–250 mg i.v. (IA)
 - **Heparin**: unfraktioniertes Heparin 60–70 IE/kg, maximal 5'000 IE i.v. (IB) oder alternativ Enoxaparin 0,5 mg/kg i.v. (IIaA)
 - **Nitroglycerin** 1 Kps od. 2 Sprühstösse (= 0,8 mg) sublingual als Mittel 1. Wahl zur Therapie ischämischer Brustschmerzen (IC). Durch systemische und koronare Vasodilatation werden Vor- und Nachlast gesenkt und die myokardiale Sauerstoffversorgung gebessert

Cave: Nitrate können zu überschüssendem BD-Abfall und einer Reflertachykardie führen. Sie dürfen nicht eingesetzt werden bei BD < 90 mmHg, bei Einnahme von PDE-5-Hemmer in den letzten 24 h (Gefahr eines kardiogenen Schocks), bei Rechtsherzinfarkt oder höhergradiger

Aortenklappenstenose

- Bei Bedarf **Analgesie** mit Morphin 3–5 mg fraktioniert i.v. (IIaC), unter Komedikation mit Antiemetika (z. B. Metoclopramid 10 mg i.v.) zur Prophylaxe Opiat-bedingter Übelkeit
- Ggf. zusätzlich **Sedierung** mit einem Benzodiazepin, z. B. mit Diazepam 5 mg i.v. (IIaC)
- **Betablocker** senken den myokardialen Sauerstoffverbrauch und frühe Mortalität beim ACS [15, 16]. Eine routinemässige Gabe wird in der prähospitalen Akutphase aber nicht mehr empfohlen, da sie wegen der negativ chrono- und inotropen Wirkung zum kardiogenen Schock führen können. Sie werden eingesetzt, wenn trotz Nitrat und optimaler Analgesie eine relevante Hypertonie oder Tachykardie persistiert, z. B. Metoprolol 1–5 mg i.v. titriert.

Cave: Bei schwerem Asthma, Bradykardie und AV-Blockierungen sind Betablocker kontraindiziert.

Vorsicht geboten ist bei einem Blutdruck < 120 mmHg bei HF > 110/min. Diese Konstellation kann auf eine höhergradig eingeschränkte LVEF mit kompensatorischer Bedarfstachykardie und erhöhtem Risiko für einen kardiogenen Schock hinweisen [17]. Bei V. a. vasospastische oder Kokain-induzierte Genese sollte auf Betablocker verzichtet werden.

• @ STEMI

- Bevorzugte Reperfusionstrategie beim STEMI ist die **primäre PCI**. Sie soll **□ 1,5 h bis max 2 h nach EMK** erfolgen (IA). Dazu soll der Patient in ein PCI-fähiges Spital, möglichst direkt ins Katheterlabor gebracht werden (IB)
- Das Ausmass, in dem eine Zeitverzögerung die Vorteile der PCI gegenüber der Fibrinolyse vermindert, wird weiter diskutiert. Nach aktuellen Empfehlungen ist eine (Prähospital-) Lyse zu erwägen, wenn eine primäre PCI nicht innert 2 h nach der STEMI-Diagnose durchgeführt werden kann, der Symptombeginn nicht länger als 12h zurückliegt und keine Kontraindikationen vorliegen. Die Ergebnisse der DANAMI-I und -II-Studie belegen, dass auch längere Transporte > 2 h zum nächsten Katheterzentrum prognostisch besser sind als eine Lysetherapie, werden aber bislang in den Leitlinien nicht berücksichtigt [18, 19]
- **ADP-Rezeptorantagonisten:** Beim ACS wird eine duale Thrombozytenfunktionshemmung (DAPT) empfohlen, bevorzugt mit den P2Y12-Inhibitoren Prasugrel oder Ticagrelor wegen ihrer überlegenen Wirksamkeit oder, falls diese kontraindiziert sind, Clopidogrel zusätzlich zu ASS mit Beginn der Therapie vor (oder spätestens zum Zeitpunkt) der PCI (IA).
- **Prasugrel/Efient[®]** (Loading-dose 60 mg p.o.) kann gemäss den Daten der Zulassungsstudie TRITON-TIMI38 [20] bei eindeutiger Diagnose eines STEMI bereits vor Darstellung der

Koronaranatomie prästationär verabreicht werden. Cave: Bei aktiver Blutung oder St. n. TIA/ Hirnschlag ist Prasugrel kontraindiziert, bei betagten Patienten ≥ 75 Jahre oder < 60 kg sollte es wegen des Blutungsrisikos nur mit Vorsicht eingesetzt werden und wird eher nicht empfohlen

- **Ticagrelor/Brilique[®]** (Loading mit 180 mg p.o.) wurde in der PLATO-Studie auch vor Darstellung der Koronaranatomie verabreicht [21], ist kontraindiziert bei aktiver Blutung, St. n. GIB innert der letzten 6 Monate oder nach intrakranieller Blutung; Alter oder Gewicht wirken sich nicht restriktiv aus
- **Clopidogrel** (Loading 600 mg p.o.) sollte bei Patienten mit Kontraindikationen für Prasugrel oder Ticagrelor sowie auch unter einer oralen Antikoagulation zur DAPT eingesetzt werden.

- **@ NSTEMI**

- Basierend auf mehreren Meta-Analysen mit Nutzen hinsichtlich der Endpunkte Tod oder erneuter Myokardinfarkt wird bei allen Patienten mit einem NSTEMI eine Koronarangiographie empfohlen [22, 23]
- Der **Zeitpunkt der invasiven Diagnostik orientiert sich am individuellen Patientenrisiko**. Beim Vorliegen von mindestens einem Hochrisikokriterium wird eine sofortige Koronarangiographie innert 2 h empfohlen (IC), diese sind
 - Hämodynamische Instabilität oder kardiogener Schock
 - Akute Herzinsuffizienz
 - Lebensbedrohliche Arrhythmien oder Herzkreislaufstillstand
 - Persistierende oder rezidivierende Thoraxschmerzen unter Medikation
 - Dynamische ST-/T-Wellenveränderungen, insbesondere mit passageren ST-Hebungen
 - Mechanische Infarktkomplikationen wie Ventrikelseptumruptur oder akute Mitralklappeninsuffizienz

In den übrigen Fällen sollte eine Koronarangiographie innerhalb der nächsten 24 bis 72 h (IA) erfolgen. Zur Risikostratifizierung dient der GRACE-Score oder TIMI-Score.
- Nur bei instabiler Angina pectoris mit niedrigem Risikoprofil, d. h. nach Ausschluss eines NSTEMI, sollte zunächst eine nichtinvasive Abklärung erfolgen
- Wegen der negativen Ergebnisse der ACCOAST-Studie [24] wird Prasugrel beim NSTEMI mit unbekanntem Koronarbefund nicht empfohlen. Eine prästationäre Gabe von Ticagrelor (180 mg p.o.) oder bei Kontraindikation von Clopidogrel (600 mg p.o.) ist sinnvoll, wenn die Diagnose eines NSTEMI zweifelsfrei gestellt ist und kein erhöhtes Blutungsrisiko vorliegt.

Bemerkung: Die ADP-Rezeptorantagonisten sind aufgrund ihres nach Datenlage prästationär möglichen Einsatzes der Vollständigkeit halber erwähnt, dürften aber aufgrund eingeschränkter Verfügbarkeit und einer Infrastruktur mit hoher Dichte und schneller Erreichbarkeit von Katheterlaboren in der Praxis in der ACS-Erstversorgung keine wesentliche Rolle spielen.

5. Poststationäre Therapie

- An die Akuttherapie des ACS muss sich eine **Sekundärprophylaxe** mit Änderung des Lebensstils und Optimierung der kardiovaskulären Risikofaktoren anschliessen. Auch ohne Vorliegen einer Dyslipidämie sollte bei allen ACS-Patienten eine hochintensive Statintherapie so rasch wie möglich nach dem Ereignis gestartet werden, als Therapieziel wird eine 50 % Reduktion des LDL und ein Wert von < 1,4 mmol/l angestrebt [25]
- Eine ausführliche Übersicht über die medikamentöse Therapie bei KHK inklusive nicht-medikamentöser Massnahmen und Risikofaktor-Management findet sich in der -> mediX GL Chronisches Koronarsyndrom (CCS) und mediX GL Hyperlipidämie.

5.1. Antithrombotische Therapie nach ACS

- Nach einem ACS erfolgt primär für 12 Monate eine DAPT unabhängig der Therapiestrategie (invasiv oder konservativ, nach PCI IA-, ohne PCI IIaC-Empfehlung) mit ASS bevorzugt in Kombination mit Ticagrelor (90 mg 2 x tgl.) oder Prasugrel (10 mg tgl. bzw. 5 mg tgl. bei Alter > 75 J. oder Gewicht < 60 kg), bei Kontraindikation mit Clopidogrel. Während der DAPT sollen Patienten mit hohem Risiko für gastrointestinale Blutungen einen PPI erhalten (IB)
- Eine **Individualisierung der DAPT-Dauer** kann abhängig vom Blutungs- und Ischämie-Risiko sinnvoll sein. Zur Entscheidung helfen 2 validierte Risikoscores – der PRECISE-DAPT-Score [26] zur Abschätzung des Blutungsrisikos nach Stentimplantation unter DAPT sowie der DAPT-Score [27] zur Vorhersage, welche Patienten nach Stentimplantation von einer prolongierten DAPT profitieren
 - Daraus abgeleitet kann bei hohem Blutungsrisiko die DAPT auf 6 Monate, bei sehr hohem Blutungsrisiko gemäss LEADERS FREE-Studie [28] bis auf 1 Monat verkürzt werden (IIaB)

- Vice versa kann bei hohem Ischämie-Risiko auf Grundlage der PEGASUS-TIMI-54-Studie für Ticagrelor bei Patienten nach Myokardinfarkt [29] eine Verlängerung der DAPT bis zu 3 Jahren Erwägung gezogen werden (IIbB). Ticagrelor ist für diese Indikation bei Patienten zugelassen, die bei Anamnese mit Myokardinfarkt mindestens eines der folgenden Risiko-Kriterien erfüllen: Zweiter nach bereits vorangegangenen MI, Mehrgefäss-KHK, Diabetes mellitus, Alter \geq 65 Jahre, chronische nichtterminale Niereninsuffizienz. Cave: 1 Jahr nach MI soll die Ticagrelor-Dosis von 2 x 90 mg auf 2 x 60 mg reduziert
- **Nach der DAPT** schliesst sich eine **lebenslange antiaggregatorische Therapie mit ASS 100 mg**, bei ASS-Unverträglichkeit mit Clopidogrel 75 mg an (IA)
- **ACS bei Indikation zur oralen Antikoagulation³⁰**
 - Eine DAPT zusätzlich zur OAK, sog. Tripeltherapie, wird in der Regel für 3–6 Monate empfohlen. Wegen des erhöhten Blutungsrisikos werden Prasugrel und Ticagrelor hierbei nicht eingesetzt, sondern mit Clopidogrel kombiniert
 - Bei sehr hohem Blutungsrisiko kann die Tripel-Therapie auf Datenlage der WOEST-Studie [31] auf 1 Monat verkürzt oder primär eine Kombination von OAK mit Clopidogrel verordnet werden
 - Nach Ende der Tripeltherapie folgt eine duale Therapie mit ASS (oder Clopidogrel) und der OAK bis 1 Jahr
 - 1 Jahr nach PCI kann bei stabilem klinischem Verlauf der Thrombozytenfunktionshemmer abgesetzt werden, eine dauerhafte alleinige OAK ist dann ausreichend
 - Unter Kombination der Antikoagulation mit der antithrombozytären Therapie
 - Soll mit VKA der Ziel-INR im unteren therapeutischen Zielbereich bei 2,0–2,5 liegen
 - Wird bei den NOAKs eine reduzierte Dosis empfohlen für Rivaroxaban auf 15 mg täglich aufgrund der Daten aus der PIONEER-AF-PCI Studie [32] und für Dabigatran auf 2 x 110 mg aufgrund der REDUAL PCI-Studie [33]. Die übrigen NOAK werden in der normalen, zur Schlaganfallprophylaxe wirksamen Dosierung verordnet
 - Soll begleitend ein PPI-Schutz erfolgen.
- Ein neuer Ansatz in der Sekundärprävention ist die **Kombination aus ASS und einem „low-dose“ NOAK** (Rivaroxaban/Xarelto vascular[®] 2,5 mg 2 x tgl. plus ASS 100 mg 1 x tgl.). Die auf diesem Konzept basierende COMPASS-Studie [34] wurde wegen Überlegenheit vorzeitig beendet und zeigt eine hochsig. Reduktion des Kompositendpunkts, dabei wurden Herzinfarkte nicht sig. um ca. 15 %, der kv Tod und die Gesamtmortalität jeweils sig. um ca. 20 % und Schlaganfälle hochsig. um über 40 %

gegenüber ASS-Monotherapie reduziert. Dieser Vorteil wird mit einer um 70 % erhöhten Rate schwerer Blutungen „erkaufte“, diese ohne letalen Ausgang und ohne kritische Organblutungen. Vor diesem Hintergrund sollte der Einsatz aber Patienten mit hohem ischämischen Risiko, so z. B. mit polyvaskulärer Erkrankung oder rezidivierenden kv Ereignissen vorbehalten sein. Die Wirksamkeit und Sicherheit von Xarelto vascular[®] wurde nur in Kombination mit ASS, nicht aber mit anderen Thrombozytenaggregationshemmern untersucht, ist somit erst bei stabilem klinischen Verlauf nach abgeschlossener DAPT zu erwägen.

5.2. Prävention und Therapie einer systolischen Herzinsuffizienz

- In der subakuten und chronischen Phase nach einem ACS werden Betablocker und ACE-Hemmer (oder Sartane bei ACEI-Intoleranz) nach hämodynamischer Stabilisierung empfohlen
- In der Langzeitbetreuung der Patienten soll deren Verordnung aber immer wieder überprüft werden. Eine nach Datenlage prognostisch gesicherte Indikation für **Betablocker** besteht bei Post-Infarkt-Patienten nur bei einer eingeschränkten systolischen Funktion mit LVEF \leq 40 % (IA), für **ACEI** bei einer LVEF \leq 40 % oder Herzinsuffizienz sowie Begleiterkrankungen wie Hypertonie oder Diabetes mellitus (jeweils IA)
- **Aldosteron-Antagonisten** wie Spironolacton und Eplerenon sollen bei Patienten nach MI eingesetzt werden, die bereits Betablocker und ACEI erhalten und eine eingeschränkte LVEF $<$ 40 % haben (IA). Kontraindikationen sind eine relevante Nierenfunktionsstörung oder Hyperkaliämie (Serumkreatinin $<$ 221 μ mol/l /2,5 mg/dl bei Männern und $<$ 177 μ mol/l /2,0 mg/dl bei Frauen; Kalium-Konzentration $>$ 5,0 mmol/l).

6. MINOCA – AMI ohne obstruktive Koronarstenose

- Für Patienten mit nicht-obstruktiver KHK bei akutem Myokardinfarkt wurde der Begriff **MINOCA** (Myocardial Infarction with Non Obstructive Coronary Arteries) eingeführt. Kriterien hierfür
 - Nicht-relevant obstruktive $<$ 50 % Koronarstenose im Herzkatheter bei
 - Erfüllten Kriterien eines akuten Myokardinfarkts mit
 - Ausschluss anderer pathophysiologischer Mechanismen der akuten Myokardschädigung.
- Die Prävalenz wird auf ca. 6–9 % aller Myokardinfarkte geschätzt, Frauen sind häufiger als Männer betroffen, das Alter der Patienten liegt mit im Mittel um 55 Jahre und damit unter dem der übrigen

Patienten mit KHK [35]

- Obwohl MINOCA stark von der zugrunde liegenden Ursache abhängt, ist die Gesamtprognose ernst, die 1-Jahres-Mortalität beträgt etwa 3,5 %
- Pathogenetisch spielen bei diesen Patienten Plaquerosionen bzw. -rupturen, Koronarthromboembolie, spontane Koronardissektion, Koronarspasmen und eine Mikroangiopathie eine entscheidende Rolle
- Die Arbeitsdiagnose soll zur weiteren Abklärung Anlass geben, um eine entsprechend angepasste Behandlung festzulegen. Im Herzkatheterlabn mittels intravaskulärer Bildgebung (OCT/IVUS) die Diagnose einer Plaqueruptur/-erosion, Thromboembolie oder Dissektion gesichert werden bzw. kann ein intrakoronarer Provokationstest mit Acetylcholin (im Verlauf, ist im akuten Infarktgeschehen kontraindiziert) Hinweise auf einen Koronarspasmus geben. Mit der Echokardiographie oder LV-Angiographie können in der Akutphase regionale Wandbewegungsstörungen erkannt und so z. B. die Diagnose einer Tako-Tsubo-Kardiomyopathie gestellt werden. Eine wichtige Stellung nimmt die kardiale Magnetresonanztomographie (CMR) ein [36], sie sollte möglichst innerhalb von 24 h, spätestens innerhalb 2 Wochen nach dem Akutereignis durchgeführt werden.

Koronare Ursachen, Differentialdiagnose und Therapie des MINOCA

- **Plaqueruptur/-einriss/-erosion**
 - Daten, dass eine Stentversorgung einer ruptierten Plaque einer medikamentösen Behandlung überlegen ist, liegen nicht vor. Es wird aber zu einer 12-monatigen DAPT geraten, analog zu STEMI und NSTEMI vorzugweise mit Ticagrelor oder Prasugrel, zudem zu einer intensivierten Lipidsenkung mit Statinen [37]
 - Eine Therapie mit ACEI oder Sartan scheint langfristig das Risiko für kardiale Ereignisse zu senken, für Betablocker liess sich diese Wirkung nicht bestätigen [38].
- **Koronardissektion**
 - Koronardissektionen entstehen häufig in nicht oder nur gering atherosklerotisch veränderten Koronarien und sind häufiger bei Frauen zu finden. Fibromuskuläre Dysplasien sowie Veränderungen der Intima-Media aufgrund von hormonellen Einflüssen, Schwangerschaft oder Entbindung begünstigen Spontandissektionen

- Mögliche Ursachen: Starke physische Belastungen, emotionaler Stress oder sympathomimetische Drogen wie Kokain oder Amphetamine [39]
- Die Therapie ist primär konservativ (ausser bei Kompletverschluss einer Koronararterie, Hauptstammeteiligung, persistierender Ischämie oder hämodynamischer Instabilität), da die interventionelle Behandlung die Dissektion vorantreiben kann und der alleinigen medikamentösen Therapie wegen der hohen Selbstheilungstendenz nicht überlegen ist. Trotz fehlender Evidenz zählt eine dem ACS korrespondierende medikamentöse Behandlung inklusive DAPT mit Clopidogrel (für Ticagrelor und Prasugrel gibt es keine validen Daten) zur Standardtherapie [40].
- **Koronarspasmen**
 - Charakteristische Merkmale einer vasospastischen Angina sind wiederholte, v. a. auch nächtlich auftretende Beschwerden in Ruhe mit passageren ischämietypischen EKG-Veränderungen
 - Typischerweise sprechen die Beschwerden auf kurz wirksame Nitrate gut an. Zur Prävention der vasospastischen Angina werden Vasodilatoren wie Nitrate und Kalziumantagonisten eingesetzt [41], Betablocker sollten nicht verabreicht werden
 - Auch mikrovaskuläre Spasmen können potentielle Ursachen eines MINOCA sein, Ranolazin ist hierfür eine mögliche Therapieoption, obwohl es keine gesicherten Studien dazu gibt [42].
- **Tako-Tsubo-Syndrom/TTS**
 - Beim TTS kommt es nach den Mayo-Klinik-Kriterien [43] zu einer akuten transienten Kontraktionsstörung des linken Ventrikels, typischerweise mit Kugelfisch-artigem apikalen „Ballooning“ (82 %, 15 % mit midventrikulärer Dyskinesie), mit im Verlauf von 3–6 Monaten vollständiger Normalisierung der LV-Dysfunktion
 - Für die Diagnose wird der Ausschluss einer KHK oder akuten Plaqueruptur sowie anderer für eine temporäre LV-Dysfunktion potentiell verantwortlicher Kardiopathien (wie z. B. hypertrophe Kardiomyopathie oder Myokarditis) gefordert
 - Klinisch präsentiert sich das TTS als ACS mit neuen und reversiblen EKG-Veränderungen (ST-Hebungen ca. 44 %, T-Wellenveränderungen 40 %, ST-Senkungen 8 %, QTc-Veränderungen 48 %), eher moderatem Troponin-Anstieg (diskrepanz zum Ausmass der LV-Dysfunktion), dafür signifikanter Erhöhung der natriuretischen Peptide BNP und NT-pro-BNP. 90 % der Betroffenen sind postmenopausale Frauen
 - Bei etwa zwei Drittel der Patienten sind **im Kontext mit dem Ereignis Stressoren** zu eruieren, emotionaler Art (daher auch der Name „**broken heart syndrome**“) oder physisch i. R. von

Erkrankungen oder perioperativ. Die Prognose variiert nach Art des auslösenden Triggers (InterTAK Register [44]). Patienten mit emotional getriggertem TTS wiesen eine sig. geringere 30-Tages-Mortalität und bessere Langzeit-Prognose auf als die Vergleichskohorte mit akutem Koronarsyndrom. Wurde das TTS durch körperliche Stressoren ausgelöst, lag die Kurz- als auch Langzeit-Mortalität über der von Patienten mit ACS; die schlechteste 30-Tages-Prognose hatten Patienten mit neurologischer Störung als Trigger. Mögliche Erklärung ist eine bei den Patienten mit körperlichem Stress laborchemisch nachgewiesene erhöhte Entzündungsreaktion und im Vergleich mit emotionalem Trigger vermutet vermehrte Ausschüttung von Katecholaminen mit kardiotoxischer Wirkung

- Evidenzbasierte Empfehlungen zur Therapie eines TTS gibt es bislang nicht. Die Therapie ist symptomatisch, orientiert sich überwiegend am Ausmass der Herzinsuffizienz und umfasst somit ACEI, Betablocker und ggfls. Diuretika neben einer Behandlung vorhandener Risikofaktoren. Wichtig sind regelmässige Kontrollen von EKG und der LV-Funktion bis zur Normalisierung. Ergebnisse des InterTAK Registers haben gezeigt, dass im Hinblick auf die Mortalitätsrate innerhalb eines Jahres ACEI bzw. Sartane gegenüber Betablocker einen Vorteil zu haben scheinen.

7. Literatur

1. Roffi M, Patrono C, Collet JP et al.: (2016) 2015 ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent STsegment elevation. Eur Heart J 37:267–315 (The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC)).
2. Ibáñez B, James S, Agewall S, et al. (2018): 2017 ESC guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segmentelevation. Eur Heart J 39:119-177
3. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C, Prescott E, Storey RF, Deaton C, Cuisset T, Agewall S, Dickstein K, Edvardsen T, Escaned J, Gersh BJ, Svitil P, Gilard M, Hasdai D, Hatala R, Mahfoud F, Masip J, Muneretto C, Valgimigli M, Achenbach S, Bax JJ; ESC Scientific Document Group 2019: ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes.. Eur Heart J. 2019 Aug 31. pii: ehz425. doi: 10.1093/eurheartj/ehz425.
4. Thygesen K, Alpert J, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, White HD: (2018) the executive group on behalf of the joint European society of cardiology (ESC)/American college of cardiology

(ACC)/American heart association (AHA)/world heart federation (WHF) task force for the universal definition of myocardial infarction. Fourth universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J* 138:e618–e651.

5. Verdon F, Herzig L, Burnand B et al.: Chest pain in daily practice: Occurrence, causes and management. *Swiss Med Wkly* 2008; 138(23-24):340–7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18561039>.
6. Bösner S, Becker A, Haasenritter J et al.: Chest pain in primary care: Epidemiology and pre-work-up probabilities. *Eur J Gen Pract* 2009; 15(3):141–6. DOI: 10.3109/13814780903329528.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19883149>.
7. Haasenritter J, Bosner S, Vaucher P et al.: Ruling out coronary heart disease in primary care: External validation of a clinical prediction rule. *Br J Gen Pract* 2012; 62(599):e415–e421. DOI: 10.3399/bjgp12X649106. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22687234>.
8. Canto JG, Fincher C, Kiefe CI et al.: (2002) Atypical presentations among Medicare beneficiaries with unstable angina pectoris. *Am J Cardiol* 90:248–253.
9. Thygesen K, Mair J, Giannitsis E et al.: (2012) How to use high-sensitivity cardiac troponins in acute cardiac care. *Eur Heart J* 33:2252–2257. doi:10.1093/eurheartj/ehs154.
10. Neumann JT, Sörensen NA, Schwemer T et al.: (2016) Diagnosis of myocardial infarction using a high sensitivity Troponin I 1-hour algorithm. *JAMA Cardiol* 1:397–404.
11. Reichlin T, Twerenbold R, Wildi K et al.: (2015) Prospective validation of a 1-hour algorithm to rule out and rule-in acute myocardial infarction using a high-sensitivity cardiac troponin T assay. *CMAJ* 187:E243–52.
12. Body R, Carley S, McDowell G et al.: (2011) Rapid exclusion of acute myocardial infarction in Patients with undetectable troponin using a highsensitivity assay. *J Am Coll Cardiol* 58:1332–1339. doi:10.1016/j.jacc.2011.06.026.
13. Reichlin T, Hochholzer W, Bassetti S et al.: (2009) Early diagnosis of myocardial infarction with sensitive cardiac troponin assays. *N Engl J Med* 361:858–867. doi:10.1056/NEJMoa0900428.
14. Stub D, Smith K, Bernard S et al.: (2015) Air versus oxygen in ST-segment-Elevation myocardial infarction. *Circulation* 131:2143–2150.
15. Chen ZM, Pan HC, Chen YP et al.: (2005) Early intravenous then oral metoprolol in 45,852 patients with acute myocardial infarction: randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 366:1622–1632.

16. Chatterjee S, Chaudhuri D, Vedanthan R et al.: (2013) Early intravenous beta-blockers in patients with acute coronary syndrome – a meta-analysis of randomized trials. *Int J Cardiol* 168:915–921. doi:10.1016/j.ijcard.2012.10.050.
17. Kontos MC, Diercks DB, Ho PM et al.: (2011) Treatment and outcomes in patients with myocardial infarction treated with acute β -blocker therapy: results from the American College of Cardiology's NCDR([®]). *Am Heart J* 161:864–870. doi:10.1016/j.jahj.2011.01.006.
18. Madsen JK, Grande P, Saunamäki K et al.: (1997) Danish multicenter randomized study of invasive versus conservative treatment in patients with inducible ischemia after thrombolysis in acute myocardial infarction (DANAMI). DANish trial in acute myocardial Infarction. *Circulation* 96:748–755.
19. Andersen HR, Nielsen TT, Rasmussen K et al.: (2003) A comparison of coronary angioplasty with fibrinolytic therapy in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 349:733–742. doi:10.1056/NEJMoa025142.
20. Wiviott SD, Braunwald E, McCabe CH, Montalescot G, Ruzyllo W, Gottlieb S, et al.: Prasugrel versus clopidogrel in patients with acute coronary syndromes. *N Engl J Med*. 2007;357(20):2001-15. doi: 10.1056/NEJMoa0706482. PubMed PMID: 17982182.
21. Wallentin L, Becker RC, Budaj A, Cannon CP, Emanuelsson H, Held C, et al.: Ticagrelor versus clopidogrel in patients with acute coronary syndromes. *N Engl J Med*. 2009;361(11):1045-57. doi: 10.1056/NEJMoa0904327. PubMed PMID: 19717846.
22. Roffi M, Patrono C, Collet JP, Mueller C, Valgimigli M, Andreotti F, et al.: 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2016;37(3):267-315. doi: 10.1093/eurheartj/ehv320. PubMed PMID: 26320110.
23. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A et al.: (2018) 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*.
24. Montalescot G, Bolognese L, Dudek D, Goldstein P, Hamm C, Tanguay JF, et al.: Pretreatment with prasugrel in non-ST-segment elevation acute coronary syndromes. *N Engl J Med*. 2013;369(11):999-1010. doi: 10.1056/NEJMoa1308075. PubMed PMID: 23991622.
25. 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *European Heart Journal* 2019; doi:10.1093/eurheartj/ehz455.

26. Costa F, van Klaveren D, James S et al.: (2017) Derivation and validation of the predicting bleeding complications in patients undergoing stent implantation and subsequent dual antiplatelet therapy (PRECISE-DAPT) score: a pooled analysis of individual-patient dataset from clinical trials. *Lancet* 389:1025–1034.
27. Yeh RW, Secemsky EA, KereiakesDJ et al.: (2016) DAPT Study Investigators. Development and validation of a prediction rule for benefit and harm of dual antiplatelet therapy beyond 1 year after percutaneous coronary intervention. *JAMA* 315:1735–1749.
28. Naber CK et al.: Biolimus A9 polymer-free coated stent in high bleeding risk patients with acute coronary syndrome: A Leaders Free ACS substudy. *Eur Heart J.* 17 May 2016. Doi: 10.1093/eurheartj/ehw203.
29. Bonaca MP, Bhatt DL, Cohen M, Steg PG, Storey RF, Jensen EC, et al.: Long-term use of ticagrelor in patients with prior myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2015;372(19):1791-800. doi: 10.1056/NEJMoa1500857. PubMed PMID: 25773268.
30. Valgimigli M, Bueno H, Byrne RA, Collet JP, Costa F, Jeppsson A, et al.: 2017 ESC focused update on dual antiplatelet therapy in coronary artery disease developed in collaboration with EACTS: The Task Force for dual antiplatelet therapy in coronary artery disease of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J.* 2018;39(3):213-60. doi: 10.1093/eurheartj/ehx419. PubMed PMID: 28886622.
31. Dewilde WJ, Oirbans T, Verheugt FW et al.: (2013) Use of Clopidogrel with or without aspirin in patients taking oral anticoagulant therapy and undergoing percutaneous coronary intervention: an openlabel, randomized, controlled trial. *Lancet*381:1107–1115.
32. Gibson CM, Mehran R, Bode C, Halperin J, Verheugt FW, Wildgoose P, et al.: Prevention of Bleeding in Patients with Atrial Fibrillation Undergoing PCI. *N Engl J Med.* 2016;375(25):2423-34. doi: 10.1056/NEJMoa1611594. PubMed PMID: 27959713.
33. Cannon CP et al.: Dual Antithrombotic Therapy with Dabigatran after PCI in Atrial Fibrillation. *N Engl J Med.* 2017
34. Eikelboom JW, Connolly SJ, Bosch J et al.: (2017) Rivaroxaban with or without Aspirin in stable cardiovascular disease. *N Engl J Med* 377:1319–1330.
35. Pasupathy S, Air T, Dreyer RP, Tavella R, Beltrame JF: (2015) Systematic review of patients presenting with suspected myocardial infarction and nonobstructive coronary arteries. *Circulation* 131:861–870.

36. Dastidar AG, Baritussio A, De Garate E et al.: (2019) Prognostic role of cardiac MRI and conventional risk factors in myocardial infarction with nonobstructed coronary arteries. *JACC Cardiovasc Imaging*.
37. Agewall S, Beltrame JF, Reynolds HR et al.: (2017) ESC working group position paper on myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries. *Eur Heart J* 38:143–153.
38. Lindahl B, Baron T, Erlinge D et al.: (2017) Medical therapy for secondary prevention and long-term Outcome in patients with myocardial infarction with nonobstructive coronary artery disease. *Circulation* 135:1481–1489.
39. Tweet MS, Hayes SN, Pitta SR et al.: (2012) Clinical features, management, and prognosis of spontaneous coronary artery dissection. *Circulation* 126:579–588.
40. Tweet MS, Eleid MF, Best PJ et al.: (2014) Spontaneous coronary artery dissection: revascularization versus conservative therapy. *Circ Cardiovasc Interv* 7:777–786.
41. Ong P, Athanasiadis A, Sechtem U (2015) Pharmacotherapy for coronary microvascular dysfunction. *Eur Heart J Cardiovasc Pharmacother* 1:65–71
42. Alexander K, Weisz P, Prather K et al.: (2016) Effects of Ranolazine on angina and quality of life after Percutaneous coronary intervention with incomplete Revascularization: results from the Ranolazine for incomplete vessel Revascularization (RIVER-PCI) trial. *Circulation* 133(1):39–47.
43. Madhavan M, Rihal CS, Lerman A, Prasad A: (2011) Acute heart failure in apical ballooning syndrome (TakoTsubo/stress cardiomyopathy): clinical correlates and Mayo Clinic risk score. *J Am Coll Cardiol* 57:1400–1401.
44. Ghadri JR et al.: Long-Term Prognosis of Patients With Takotsubo Syndrome. *J Am Coll Cardiol*. 2018 Aug 21;72(8):874-882. doi: 10.1016/j.jacc.2018.06.

8. Impressum

Diese Guideline wurde im September 2020 erstellt.

© Verein mediX schweiz

Herausgeber

Dr. med. Felix Huber

Redaktion(verantwortlich)

Dr. med. Uwe Beise

Autorin

Dr. med. Andrea Rosemann

Rückmeldungen bitte an:uwe.beise@medix.ch

Diese Guideline wurde ohne externe Einflussnahme erstellt. Es bestehen keine finanziellen oder inhaltlichen Abhängigkeiten gegenüber der Industrie oder anderen Einrichtungen oder Interessengruppen.

mediX Guidelines enthalten therapeutische Handlungsempfehlungen für bestimmte Beschwerdebilder oder Behandlungssituationen. Jeder Patient muss jedoch nach seinen individuellen Gegebenheiten behandelt werden.

mediX Guidelines werden mit grosser Sorgfalt entwickelt und geprüft, dennoch kann der Verein mediX schweiz für die Richtigkeit – insbesondere von Dosierungsangaben – keine Gewähr übernehmen. Der Verein mediX schweiz ist ein Zusammenschluss von Ärztenetzen und Ärzten in der Schweiz. Verein mediX schweiz, Sumatrastr. 10, 8006 Zürich.