

Akutes Koronarsyndrom mit persistierender ST-Streckenhebung (STEMI)

ESC/DGK Pocket-Leitlinie

ESC/DGK Pocket-Leitlinie: Akutes Koronarsyndrom mit persistierender ST-Streckenhebung (STEMI)

Vorsitzender

Frans Van de Werf
 Department of Cardiology
 University Hospitals Leuven
 Belgien
 frans.vandewerf@uzleuven.be

Mitglieder der Task Force

1. Jeroen Bax, Niederlande
2. Amadeo Betriu, Spanien
3. Carina Blomstrom-Lundqvist, Schweden
4. Filippo Crea, Italien
5. Volkmar Falk, Deutschland
6. Gerasimos Filippatos, Griechenland
7. Keith Fox, Großbritannien
8. Kurt Huber, Österreich
9. Adnan Kastrati, Deutschland
10. Annika Rosengren, Schweden
11. P. Gabriel Steg, Frankreich
12. Marco Tubaro, Italien
13. Freek Verheugt, Niederlande
14. Franz Weidinger, Österreich
15. Michael Weis, Deutschland

Leitlinien Koordinator

Sigmund Silber, Deutschland

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Sigmund Silber, F.A.C.C., F.E.S.C.
 Kardiologische Praxis und Praxisklinik
 Akademische Lehrpraxis der Ludwig-Maximilians-Universität
 Am Isarkanal 36
 81379 München
 sigmund@silber.com

Einleitung

Der akute Myokardinfarkt wird über eine Vielzahl verschiedener klinischer, elektrokardiographischer, biochemischer und pathologischer Charakteristika definiert. Die vorliegenden Leitlinien betreffen Patienten mit typischen klinischen Symptomen und persistierender ST-Streckenhebung (STEMI). Die Mehrzahl dieser Patienten zeigt hierbei einen typischen Anstieg der myokardialen Biomarker mit Entwicklung eines Q-Zacken-Infarkts. Für Patienten mit ischämischen Symptomen ohne persistierende ST-Streckenhebungen (NSTEMI) wurden bereits separate Leitlinien durch eine andere Task Force der ESC entwickelt.

Im Vergleich zu den Leitlinien von 2003 bestehen die wesentlichen Änderungen in der Auswahl der geeignetsten Reperfusionstrategie, der Durchführung einer Koronarangiographie nach Lysetherapie und der Verwendung zusätzlicher antithrombotischer Begleittherapien. Wie in anderen Leitlinien werden die Therapieempfehlungen gemäß den unten aufgeführten Empfehlungsgraden und Evidenzgraden (■ **Tab. 1, 2**) angegeben.

Die Behandlung des STEMI kann in 4 Phasen unterteilt werden:

1. erster medizinischer Kontakt und Notfallmanagement sowie Entscheidungsfindung,

2. prähospitalen und frühhospitalen Behandlung (Einleitung einer Reperfusionstherapie sobald wie möglich),
3. spätere stationäre Versorgung, in der mögliche auftretende Komplikationen behandelt werden,
4. Einleitung einer Sekundärprävention vor Entlassung.

Diese Pocket-Leitlinien basieren auf den Tabellen der ausführlichen Vollversion (European Heart Journal 2008; 29:2909–2945). Zu seltenen Komplikationen werden in diesen Pocket-Leitlinien keine Empfehlungen abgegeben.

1. Erster medizinischer Kontakt und Notfallmanagement

Die optimale Behandlung des ST-Streckenhebungsinfarktes (STEMI) sollte ein medizinisches Notfallsystem beinhalten, welches ein Netzwerk von Krankenhäusern unterschiedlicher Versorgungsstufen durch ein effektives Transportsystem (einschließlich Hubschrauber, wenn erforderlich) verbindet (■ **Abb. 1**, ■ **Tab. 3, 4**).

Auszug aus den ESC STEMI-Leitlinien (European Heart Journal 2008; 29:2909–2945).

Abkürzungen	
ACE	Angiotensin-Converting Enzyme
ACT	activated clotting time
aPTT	aktivierte partielle Prothrombinzeit
AV	atrioventrikulär
BMI	Body-Mass-Index
COX	Cyclooxygenase
EKG	Elektrokardiogramm
EF	Auswurfraction
ESC	Europäische Gesellschaft für Kardiologie (European Society of Cardiology)
GP IIb/IIIa	Glykoprotein IIb/IIIa
HDL	High-density-lipoprotein-Cholesterin
ICD	Implantierbarer Kardioverter/Defibrillator
INR	Internationale normalisierte Ratio
i.v.	intravenös
LDL	Low-density-lipoprotein-Cholesterin
LV	linksventrikulär
NSAR	nichtsteroidale antiinflammatorische Medikamente
NYHA	New York Heart Association
PCI	perkutane Koronarintervention
STEMI	ST-Streckenelevations-Myokardinfarkt
t-PA	Gewebsplasminogenaktivator

2. Prähospital und frühhospital Behandlung

Wiederherstellung des Koronarflusses und Reperfusion des Myokards

Patienten mit dem klinischen Bild eines Myokardinfarktes innerhalb von 12 h nach Symptombeginn und mit persistierender ST-Streckenhebung oder einem neuen bzw. vermutlich neu aufgetretenen Linksschenkelblock sollten sobald wie möglich einer mechanischen (PCI) oder pharmakologischen Reperfusion zugeführt werden.

Die primäre PCI sollte in allen Fällen binnen 2 h nach dem ersten medizinischen Kontakt erfolgen. Patienten die sich frühzeitig nach Symptombeginn vorstellen und die einen großen Myokardinfarkt aufweisen, sollten in einem Zeitfenster unter 90 min behandelt werden (■ Abb. 2, ■ Tab. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11).

Tab. 1 Empfehlungsgrade	
Empfehlungsgrade	Definition
Klasse I	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme effektiv, nützlich und heilsam ist
Klasse II	Widersprüchliche Evidenz und/oder unterschiedliche Meinungen über Nutzen/Effektivität einer Therapie oder Diagnostik
Klasse IIa	Evidenz/Meinungen favorisieren den Nutzen bzw. die Effektivität einer Maßnahme
Klasse IIb	Nutzen/Effektivität einer Maßnahme ist weniger gut durch Evidenz/Meinungen belegt
Klasse III	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme nicht effektiv, nicht nützlich oder nicht heilsam und im Einzelfall schädlich sein kann

Tab. 2 Evidenzgrade	
Evidenzgrad A	Daten aus mehreren, randomisierten klinischen Studien oder Metaanalysen
Evidenzgrad B	Daten aus einer einzigen randomisierten klinischen Studie oder mehreren großen nicht randomisierten Studien
Evidenzgrad C	Konsensusmeinung von Experten und/oder kleinen Studien, retrospektiven Studien oder Registern

Tab. 3 Initiale Diagnose und frühe Risikostratifizierung
Anamnese von Brustschmerz/andere Symptome
Persistierende ST-Streckenhebung oder (vermutlich) neu aufgetretener Linksschenkelblock, wiederholte EKG-Kontrollen oft erforderlich
Erhöhte Marker einer Myokardnekrose (CK-MB, Troponine). Die Einleitung einer Reperfusionstherapie sollte nicht bis zum Erhalt dieser Ergebnisse verzögert werden
2-D-Echokardiographie zum Ausschluss möglicher anderer Ursachen für Brustschmerzen

Tab. 4 Behandlung von Schmerz, Atemnot und Angstzuständen		
Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
i.v. Opiode (4–8 mg Morphin), danach zusätzliche Dosen von 2 mg alle 5–15 min	I	C
Sauerstoff (2–4 l/min) bei Atemnot oder anderen Hinweisen auf eine Herzinsuffizienz	I	C
Tranquilizer – bei sehr ängstlichen Patienten	IIa	C

3. Weitere Krankenhausbehandlung

Empfehlungen für routinemäßige prophylaktische Therapien und Behandlung häufig auftretender Komplikationen (Herzversagen und Schock, Arrhythmien, Leitungsstörungen) sind hier aufgeführt (■ Tab. 12, 13, 14, 15, 16, 17).

a. Herzversagen und kardiogener Schock (■ Tab. 12, 13)

b. Arrhythmien und Leitungsstörungen (■ Tab. 14, 15)

c. Allgemeine prophylaktische Behandlung in der Akutphase (■ Tab. 16, 17)

4. Sekundärprävention

Die Prognose nach einem STEMI kann durch verschiedene evidenzgesicherte Interventionen weiter verbessert werden. Obwohl die Langzeitbehandlung (■ Tab. 18, 19) dieser großen Patientengruppe überwiegend in der Verantwortung des Hausarztes liegt, werden die-

Tab. 5 Reperfusionstherapien		
Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Eine Reperfusionstherapie ist indiziert bei allen Patienten mit einer Anamnese von Brustschmerzen <12 h und persistierenden ST-Streckenhebungen oder (vermutlich) neu aufgetretenem Linksschenkelblock	I	A
Eine Reperfusionstherapie sollte erwogen werden bei klinischer Symptomatik und/oder EKG-Hinweis auf eine vorliegende Ischämie, auch bei Symptombeginn vor >12 h	IIa	C
Eine Reperfusionstherapie mittels PCI sollte erwogen werden bei stabilen Patienten >12–24 h nach Symptombeginn	IIb	C
PCI eines Gefäßverschlusses, >24 h nach Symptombeginn bei stabilen Patienten ohne Ischämiezeichen	III	B
Primäre PCI		
Bevorzugte Behandlung, wenn sie durch ein erfahrenes Herzkatheter-team sobald wie möglich nach dem ersten medizinischen Kontakt durchgeführt werden kann	I	A
Das Zeitfenster vom ersten medizinischen Kontakt bis zur Ballonaufdehnung sollte in allen Fällen unter 2 h sein bzw. unter 90 min bei Patienten, die sich frühzeitig nach Symptombeginn (z. B. <2 h) mit großem Infarkt und niedrigem Blutungsrisiko präsentieren	I	B
Indiziert bei Patienten im Schock oder mit Kontraindikationen gegen eine Lysetherapie, unabhängig vom Zeitfenster	I	B
<i>Antithrombozytäre Begleittherapie</i>		
ASS	I	B
NSAID und COX-2-Hemmer	III	B
Clopidogrel-Initialdosis	I	C
GP-IIb/IIIa-Antagonisten		
– Abciximab	IIa	A
– Tirofiban	IIb	B
– Eptifibatide	IIb	C
<i>Antithrombin-Therapie</i>		
Heparin	I	C
Bivalirudin	IIa	B
Fondaparinux	III	B
<i>Zusätzliche Therapie</i>		
Thrombusaspiration	IIb	B
Rescue-PCI		
Nach erfolgloser Lysetherapie bei allen Patienten mit großen Infarkten, wenn die PCI binnen 12 h nach Symptombeginn erfolgen kann	II	A
Fibrinolytische Therapie		
In Abwesenheit von Kontraindikationen (s. Tab. 9) und wenn keine primäre PCI innerhalb der empfohlenen Zeit durchgeführt werden kann (s. oben und Abb. 2)	I	A
Ein fibrinspezifisches Medikament sollte gegeben werden	I	B
Prähospitale Einleitung einer fibrinolytischen Therapie	IIa	A
<i>Antithrombozytäre Zusatztherapie^a:</i>		
– Wenn nicht bereits eine ASS-Medikation besteht oder eine orale oder i.v.-Dosis von ASS zusätzlich	I	B
– Clopidogrel Bolusdosis bei einem Alter ≤75 Jahre	I	B
– Bei einem Alter über 75 Jahre Beginn mit einer Erhaltungsdosis	IIa	B
<i>Antithrombin-Begleittherapie^a:</i>		
Mit Alteplase, Reteplase oder Tenecteplase:		
– Enoxaparin i.v.-Bolus, 15 min später gefolgt von der ersten Subkutandosis; bei Alter >75 Jahre keine i.v.-Bolusgabe und Beginn mit einer reduzierten ersten Subkutandosis	I	A
– Falls Enoxaparin nicht verfügbar: gewichtsadaptierter Bolus von Heparin i.v., gefolgt von einer gewichtsadaptierten i.v.-Infusion mit erster aPTT-Kontrolle nach 3 h	I	A
Mit Streptokinase:		
– Fondaparinux i.v.-Bolus, gefolgt von einer subkutanen Dosis 24 h später oder	IIa	B
– Enoxaparin i.v.-Bolus, gefolgt 15 min später von der ersten subkutanen Gabe; bei einem Alter über 75 Jahren keine Gabe eines i.v.-Bolus und Beginn mit einer reduzierten ersten Subkutandosis oder	IIa	B
– Gewichtsadaptierte Dosis von i.v. Heparin, gefolgt von einer gewichtsadaptierten Infusion	IIa	C

ASS Acetylsalicylsäure, COX Cyclooxygenase, NSAID nichtsteroidale Antiphlogistika, aPTT aktivierte partielle Prothrombinzeit. ^aDosierungen s. Tab. 6, 7 und 8.

S. Silber · F. Van de Werf · Mitglieder der Task Force

Akutes Koronarsyndrom mit persistierender ST-Streckenhebung (STEMI). ESC/DGK Pocket-Leitlinie

Zusammenfassung

Sofortversorgung. Zur Behandlung von Schmerz, Atemnot und Angstzuständen wird die Gabe von i.v.-Opioiden, z. B. 4–8 mg Morphium, danach zusätzliche Dosen von 2 mg alle 5–15 min empfohlen (I C) sowie Sauerstoff (2–4 l/min) bei Atemnot oder anderen Hinweisen auf eine Herzinsuffizienz (I C) und bei sehr ängstlichen Patienten die eines Tranquilizers (IIa C). Bei geplanter primärer PCI soll – unter Beachtung der Kontraindikationen – ASS gegeben werden (150–325 mg oral oder 250–500 mg i.v. falls eine orale Gabe nicht möglich ist, I B), zusätzlich eine Initialdosis von Clopidogrel (vorzugsweise 600 mg, I C). Zur Antikoagulation vor geplanter primärer PCI wird vorzugsweise Bivalirudin (IIa B) mit einer Initialdosis von 0,75 mg/kg, gefolgt von 1,75 mg/kg/h bis zum Ende der Prozedur oder länger empfohlen, alternativ kann un-

fraktioniertes Heparin (I C) mit einer Initialdosis von 100 U/kg (60 U/kg bei gleichzeitiger Gabe eines Glykoprotein-IIb/IIIa-Inhibitors) verabreicht werden. Fondaparinux ist bei primärer PCI kontraindiziert. Im Falle einer Fibrinolyse empfehlen sich ebenfalls ASS und Clopidogrel, Letzteres aber mit einer Initialdosis von 300 mg und bei über 75-Jährigen von 75 mg. Zur Fibrinolyse wird eine fibrinspezifische Substanz empfohlen (I B), z. B. Alteplase (15 mg i.v., dann gewichtsadaptiert bis maximal 100 mg über 60 min), Reteplase (2-mal 10 U Bolus im Abstand von 30 min) oder Tenecteplase (gewichtsadaptierter Bolus).

Langzeittherapie. Nach erfolgter Reperfusionstherapie, sollen ASS (75–100 mg/Tag) – unter Beachtung der Kontraindikationen – lebenslang und Clopidogrel (75 mg/Tag) für

1 Jahr gegeben werden (IIa C). Die Verabreichung eines β -Blockers (I A) und ACE-Hemmers (IIa A) bzw. ARB bei ACE-Unverträglichkeit (IIa C) sollte – unabhängig von Blutdruck und LV-Funktion – erfolgen, wenn diese gut toleriert werden. Zusätzlich soll ein Statin – unabhängig vom Cholesterinspiegel – mit einem Zielwert des LDL-C von unter 100 mg/dl (2,5 mmol/l) verabreicht werden (I A). Die individuell notwendige Modifikation des Lebensstils sollte bereits während des stationären Aufenthaltes eingeleitet werden. Von moderatem Alkoholkonsum sollte nicht abgeraten werden (I B).

Schlüsselwörter

Herzinfarkt · ASS · Clopidogrel · Heparin · Bivalirudin · Fibrinolyse · Sekundärprävention

Acute coronary syndrome with persistent ST-segment elevation (STEMI). ESC/DGK pocket guidelines

Abstract

Initial management. For relief of pain, breathlessness and anxiety, the i.v. application of opioids, e.g. 4–8 mg morphine, followed by additional doses of 2 mg at 5 to 15 min intervals is recommended (I C), as well as oxygen (2–4 L/min), if breathlessness or other signs of heart failure are present (I C). In very anxious patients, a tranquilizer can be administered (IIa C). If primary PCI is planned, ASA should be given (oral dose of 150–325 mg or i.v. dose of 250–500 mg, if oral ingestion is not possible, I B). Additionally, an oral loading dose of Clopidogrel (preferably 600 mg, I C) should be added. For anticoagulation before planned primary PCI, Bivalirudin is recommended (IIa B), starting with an i.v. bolus of 0,75 mg/kg, followed by an infusion of 1,75 mg/kg/h terminated at the end of procedure or continued for some more hours. As

an alternative, unfractionated heparin can be administered (I C) with an i.v. bolus of 100 U/kg (60 U/kg if Glycoprotein IIb/IIIa antagonists are used). Fondaparinux is contraindicated for primary PCI. If fibrinolytic therapy is chosen, ASA and Clopidogrel should also be initially given, but Clopidogrel with a loading dose of 300 mg and in patients older than 75 years of 75 mg. For fibrinolysis, a fibrin-specific agent is preferred (I B), e.g. Alteplase (15 mg i.v., then weight-adjusted up to 100 mg for 60 min), Reteplase (10 U + 10 U i.v. bolus given 30 minutes apart) or Tenecteplase (weight-adjusted bolus).

Long-term treatment. After reperfusion therapy and considering contraindications, ASA should be taken for life (75–100 mg/d) and Clopidogrel (75 mg/d) for one year (IIa C).

The administration of Beta-blockers (I A) and ACE-inhibitors (IIa A) or ARBs, respectively if ACE-inhibitors have side effects (IIa C) is recommended – regardless of blood pressure and LV-function. In addition – independent of the cholesterol level – a Statin should be taken to achieve a LDL-cholesterol below 100 mg/dl (2,5 mmol/l) (I A). The individually necessary life style modifications should be already initiated during the hospital stay. Moderate alcohol consumption should not be discouraged (I B).

Keywords

Myocardial infarction · ASA · Clopidogrel · Heparin · Bivalirudin · Fibrinolysis · Secondary prevention

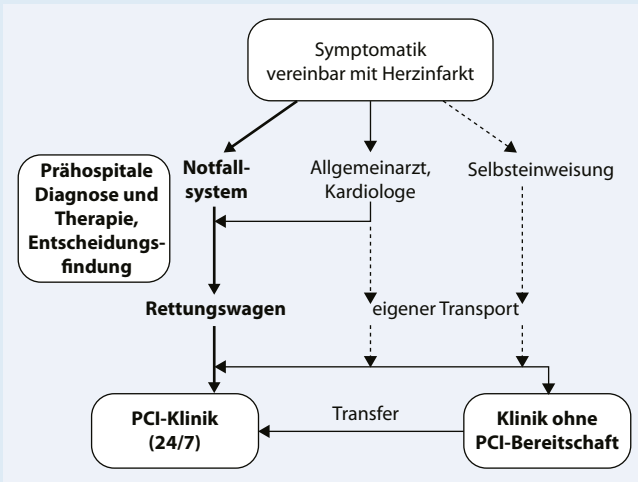


Abb. 1 ◀ Prähospitaler Behandlung. *Dicke Pfeile* = bevorzugter Ablauf; *gestrichelte Linie* = nicht empfehlenswert. *PCI-Klinik 24 h/7 Tage PCI-Bereitschaft*. Zur Auswahl der Reperfusionstrategie s. **Abb. 2**

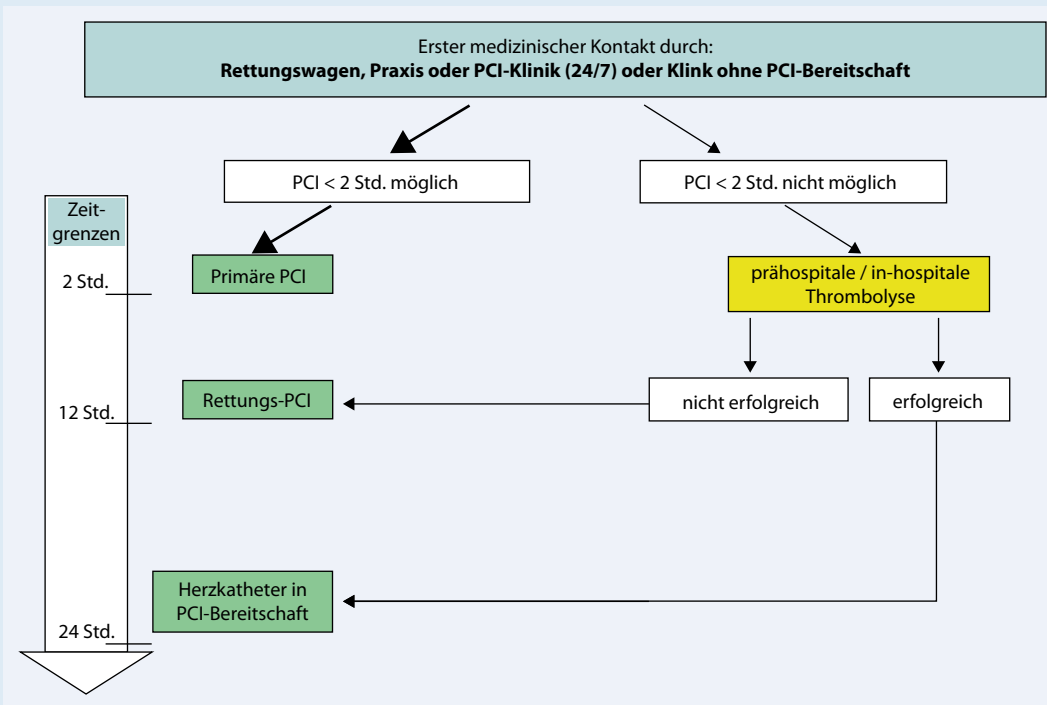


Abb. 2 ◀ Reperfusionstrategien bei Patienten mit STEMI. Der *dicke Pfeil* symbolisiert die bevorzugte Therapieform. Die primäre PCI sollte möglichst unmittelbar, nicht aber später als 2 h nach dem ersten medizinischen Kontakt (EMK) begonnen werden. Lediglich bei Patienten mit großem Vorderwandinfarkt, bei denen die Diagnose innerhalb von 2 h nach Symptombeginn gestellt werden konnte, beträgt die maximal „erlaubte“ Zeitverzögerung zwischen EMK und PCI-Beginn 90 min. Falls das Einhalten dieser zeitlichen Obergrenzen nicht möglich ist, muss – bei fehlenden Kontraindikationen – die Lyse möglichst sofort eingeleitet werden. Auch im Falle einer erfolgreichen Lyse soll innerhalb von 24 h (aber nicht früher als 3 h) eine Herzkatheteruntersuchung in PCI-Bereitschaft erfolgen

Tab. 6 Dosierung der Fibrinolytika		
	Initiale Therapie	Spezifische Kontraindikationen
Streptokinase (SK)	1,5 Mio. Einheiten über 30–60 min i.v.	Vorherige Gabe von SK oder Antistreplase
Alteplase (t-PA)	15 mg i.v.-Bolus 0,75 mg/kg über 30 min, dann 0,5 mg/kg über 60 min i.v. Gesamtdosis sollte 100 mg nicht übersteigen	
Retepase (r-PA)	10 U + 10 U i.v.-Bolus in einem Abstand von 30 min	
Tenecteplase (TNK-tPA)	Ein einziger i.v.-Bolus von 30 mg, falls Gewicht <60 kg 35 mg, falls Gewicht zwischen 60 und <70 kg 40 mg, falls Gewicht zwischen 70 und <80 kg 45 mg, falls Gewicht zwischen 80 und <90 kg 50 mg, falls Gewicht ≥90 kg	

Tab. 7 Dosierung der oralen antithrombozytären Therapie	
Bei primärer PCI	
ASS	150–325 mg oral oder 250–500 mg i.v., falls eine orale Gabe nicht möglich ist
Clopidogrel	Orale Initialdosis von mindestens 300 mg, vorzugsweise 600 mg
GP-IIb/IIIa-Inhibitoren	Abciximab: i.v.-Bolus von 0,25 mg/kg, gefolgt von einer i.v.-Dosis von 0,125 µg/kg pro min (via Perfusor maximal 10 µg/min über 12 h)
Bei fibrinolytischer Therapie	
ASS	150–325 mg oral oder eine i.v.-Dosis von 250 mg, falls eine orale Einnahme nicht möglich ist
Clopidogrel	Initialdosis von 300 mg bei einem Alter ≤75 Jahre bzw. 75 mg bei einem Alter >75 Jahre
Ohne Reperfusionstherapie	
ASS	150–325 mg oral
Clopidogrel	75 mg oral

Tab. 8 Dosierung der Antithrombin-Begleittherapie	
Bei primärer PCI	
Heparin	i.v.-Bolusgabe von 100 U/kg (60 U/kg, falls ein GPIIb/IIIa-Antagonist verwendet wird) Wenn die PCI ACT-kontrolliert erfolgt, sollte Heparin in einer Dosis gegeben werden, um eine ACT von 250–350 s zu erhalten (200–250 s, falls ein GPIIb/IIIa-Antagonist verwendet wird) Die Infusion sollte bei Beendigung der PCI gestoppt werden
Bivalirudin	i.v.-Bolus von 0,75 mg/kg, gefolgt von einer Infusion von 1,75 mg/kg pro h (nicht ACT-gesteuert), Beendigung der Infusion oft am Ende der PCI – oder etwas länger
Bei fibrinolytischer Therapie	
Enoxaparin	Bei Patienten <75 Jahren und Kreatininwerten ≤2,5 mg/ml oder 221 µmol/l (Männer) bzw. ≤2 mg/ml oder 177 µmol/l (Frauen): 30 mg i.v.-Bolus, gefolgt 15 min später von einer Subkutandosis von 1 mg/kg alle 12 h bis zur Entlassung aus dem Krankenhaus (maximal über 8 Tage) Die ersten 2 Subkutangaben sollten 100 mg nicht übersteigen Bei Patienten über 75 Jahren: kein i.v.-Bolus; 0,75 mg/kg subkutan als Startdosis, maximal 75 mg für die ersten 2 Subkutangaben Bei Patienten mit einer Kreatinin-Clearance <30 ml/min, unabhängig vom Alter, sollte die Subkutangabe alle 24 h wiederholt werden
Heparin	i.v.-Bolus von 60 U/kg mit einem Maximum von 4000 U, gefolgt von einer i.v.-Infusion von 12 U/kg mit einem Maximum von 1000 U/h über 24–48 h Ziel-aPTT 50–70 s, welche nach 3, 6, 12 und 24 h kontrolliert werden sollte
Fondaparinux	2,5 mg i.v.-Bolus, gefolgt von einer subkutanen Dosis von 2,5 mg 1-mal täglich bis zu 8 Tage bzw. Entlassung aus dem Krankenhaus, falls das Kreatinin ≤3 mg/ml (265 µmol/l)
Ohne Reperfusionstherapie	
Fondaparinux	Gleiche Dosis wie mit Fibrinolytika
Enoxaparin	Gleiche Dosis wie mit Fibrinolytika
Heparin	Gleiche Dosis wie mit Fibrinolytika

Tab. 9 Kontraindikationen gegen eine fibrinolytische Therapie
Absolute Kontraindikationen
<ul style="list-style-type: none"> – Hämorrhagischer Schlaganfall oder Schlaganfall unklarer Genese in der Anamnese – Ischämischer Schlaganfall innerhalb der letzten 6 Monate – ZNS-Trauma oder -Tumore – Trauma, Operation, Kopfverletzung innerhalb der letzten 3 Wochen – Gastrointestinale Blutungen innerhalb des letzten Monats – Bekannte Gerinnungsstörung – Aortendissektion – Nicht komprimierbare Punktionsstellen (z. B. nach Leberbiopsie, Lumbalpunktion)
Relative Kontraindikationen
<ul style="list-style-type: none"> – Transiente ischämische Attacke innerhalb der letzten 6 Monate – Orale Antikoagulation – Schwangerschaft oder binnen erster Woche post partum – Therapierefraktäre arterielle Hypertonie (systolischer Blutdruck über 180 mmHg und/oder diastolischer Blutdruck über 110 mmHg) – Fortgeschrittene Lebererkrankungen – Infektiöse Endokarditis – Aktives Magengeschwür – Protrahierte Reanimation

se therapeutischen Maßnahmen mit höherer Wahrscheinlichkeit tatsächlich angewandt, wenn sie bereits während des Krankenhausaufenthaltes eingeleitet werden. Darüber hinaus sollten Lebensstiländerungen den Patienten erklärt und nahegelegt werden, bevor diese das Krankenhaus verlassen.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Sigmund Silber, F.A.C.C., F.E.S.C.

Kardiologische Praxis und Praxisklinik,
Akademische Lehrpraxis der
Ludwig-Maximilians-Universität
Am Isarkanal 36, 81379 München
sigmund@silber.com

Danksagung. Besonderer Dank gilt Dr. med. Sonja Weyerbrock und Dr. med. Markus Basler für die Hilfe bei der Übersetzung dieser Pocket-Leitlinien.

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor weist auf folgende Beziehungen hin: Vortragshonore und Studienunterstützung sowie Beratungstätigkeit diverser Firmen der hier genannten Produkte.

Tab. 10 Antithrombotische Behandlung ohne Reperfusionstherapie

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Antithrombozytäre Begleittherapie^a		
ASS oral, wenn nicht bereits bestehend, oder i.v.-Gabe von ASS, falls orale Gabe nicht möglich ist	I	A
Orale Dosis von Clopidogrel	I	B
Antithrombin-Begleittherapie		
Fondaparinux i.v.-Bolus, gefolgt von einer subkutanen Dosis nach 24 h	I	B
Falls Fondaparinux nicht verfügbar ist: Enoxaparin i.v.-Bolus, gefolgt 15 min später von einer ersten Subkutangabe; bei Alter über 75 Jahren kein i.v.-Bolus und Beginn mit einer reduzierten subkutanen Dosis	I	B
i.v. Heparin, gefolgt von einer gewichtsadaptierten i.v.-Infusion mit einer ersten aPTT-Kontrolle nach 3 h	I	B

^aDosierungen s. Tab. 7 und 8.

Tab. 11 Angiographie während des stationären Aufenthaltes nach einer fibrinolytischen Therapie und bei Patienten, die keine Reperfusionstherapie erhielten

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Erfolgreiche Fibrinolyse oder unklarer Lyseerfolg: umgehend	IIa	B
Wiederholte Ischämie, Wiederverschluss nach initial erfolgreicher Fibrinolyse: umgehend	I	B
Bei erfolgreicher Fibrinolyse: innerhalb von 3–24 h nach Beginn der fibrinolytischen Therapie ^a	IIa	A
Bei instabilen Patienten, die keine Reperfusionstherapie erhalten haben: umgehend	I	C
Bei stabilen Patienten, die keine Reperfusionstherapie erhalten haben: vor Entlassung	IIb	C

^aUm eine PCI in der frühen prothrombotischen Phase nach Lysetherapie zu vermeiden, wird ein optimales Zeitfenster von 3–24 h für die Angiographie ggf. mit PCI empfohlen.

Tab. 12 Hämodynamischer Status

Normal	Normaler Blutdruck, normale Herz- und Atemfrequenz, gute periphere Zirkulation
Hyperdynamie Kreislaufsituation	Tachykardie, laute Herztöne, gute periphere Zirkulation
Hypotension	
Bradykardie	Warme Hypotension, Bradykardie, Vasodilatation, normaler Jugularvenendruck, geringe Gewebepfusion. Normalerweise bei inferiorem Myokardinfarkt, kann aber durch Opiate ausgelöst sein. Spricht auf Atropin oder passagere Schrittmacherstimulation an
Rechtsventrikulärer Infarkt	Erhöhter Jugularvenendruck, geringe Gewebepfusion oder Schock, Bradykardie, Hypotension
Hypovolämie	Vasokonstriktion, erniedrigter Jugularvenendruck, geringe Gewebepfusion, reagiert auf i.v.-Flüssigkeitsgabe
Herzversagen	
Lungenstauung	Tachykardie, Tachypnoe, basale Rasselgeräusche
Lungenödem	Tachykardie, Tachypnoe, Rasselgeräusche über mehr als 50% der Lungfelder
Kardiogener Schock	Klinische Zeichen einer reduzierten Gewebepfusion (Oligurie, Zeichen zerebraler Minderperfusion), Hypotension, geringe Pulsamplitude, Tachykardie, Lungenödem

Tab. 13 Behandlung des Herzversagens und kardiogenen Schocks		
Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Behandlung der geringgradigen Herzinsuffizienz (Killip Klasse II)		
Sauerstoff	I	C
Schleifendiuretika, z. B. Furosemid 20–40 mg i.v., falls nötig wiederholt in Intervallen von 1–4 h	I	C
Nitrate, falls keine Hypotension besteht	I	C
ACE-Hemmer, falls keine Hypotension, Hypovolämie oder Nierenversagen besteht	I	A
Angiotensin-Rezeptorblocker (Valsartan), falls ACE-Hemmer nicht toleriert wird	I	B
Behandlung der schweren Herzinsuffizienz (Killip Klasse III)		
Sauerstoff	I	C
Atemunterstützung je nach Blutgasstatus	I	C
Furosemid (s. oben)	I	C
Nitrate, falls keine Hypotension besteht	I	C
Inotrope Substanzen: Dopamin	IIb	C
und/oder Dobutamin	IIa	B
Überwachung der Hämodynamik mit Einschwemmkatheter	IIb	B
Frühe Revaskularisation	I	C
Behandlung des Schocks (Killip Klasse IV)		
Sauerstoff	I	C
Beatmungstherapie je nach Blutgasstatus	I	C
Hämodynamische Überwachung mit Einschwemmkatheter	IIb	C
Inotrope Substanzen: Dopamin	IIb	B
und Dobutamin	IIa	C
Intraortale Ballongegenpulsation	I	C
Linksventrikuläres Unterstützungssystem	IIa	C
Frühe Revaskularisation	I	B

Tab. 14 Behandlung der Arrhythmien und Leitungsstörungen in der Akutphase

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Hämodynamisch instabile ventrikuläre Tachykardie und Kammerflimmern		
Kardioversion	I	C
Hämodynamisch instabile anhaltende monomorphe ventrikuläre Tachykardie refraktär nach Kardioversion		
i.v. Amiodaron	IIa	B
i.v. Lidocain oder Sotalol ^a	IIa	C
Transvenöse Überstimulation, falls trotz Kardioversion anhaltende Tachykardie oder häufig wiederkehrende Tachykardie trotz antiarrhythmischer Medikation	IIa	C
Wiederholte symptomatische Salven von nicht anhaltenden monomorphen ventrikulären Tachykardien		
i.v. Amiodaron, Sotalol ^a oder β -Blocker ^a	IIa	C
Polymorphe ventrikuläre Tachykardie		
Bei normaler Ausgangs-QT-Zeit: i.v. Sotalol oder β -Blocker, Amiodaron oder Lidocain	I	C
Bei verlängerter Ausgangs-QT-Zeit: Elektrolytkorrektur, Magnesiumgabe erwägen, Überstimulation, Isoproterenol oder Lidocain	I	C
Frühe Angiographie sollte erwogen werden	I	C
Frequenzkontrolle bei Vorhofflimmern		
i.v. β -Blocker oder Nicht-Dihydropyridin-Kalziumantagonisten (z. B. Diltiazem, Verapamil) ^b , falls keine klinischen Hinweise für eine Herzinsuffizienz, Bronchospasmus (nur bei β -Blockern) oder AV-Block	I	C
i.v. Amiodaron, um die schnelle ventrikuläre Antwort zu vermindern und die LV-Funktion zu verbessern	I	C
i.v. Digitalis, bei schwerer linksventrikulärer Dysfunktion und/oder Herzinsuffizienz	IIb	C
Elektrokonversion, falls schwere hämodynamische Beeinträchtigung oder nicht behandelbare Ischämie oder wenn eine ausreichende Frequenzkontrolle medikamentös nicht erzielt werden kann	I	C
Antikoagulation bei Vorhofflimmern		
i.v.-Gabe einer therapeutischen Heparindosis oder eines niedermolekularen Heparins	I	C
Sinusbradykardie in Verbindung mit Hypotension		
i.v. Atropin	I	C
Temporäres Pacing, falls keine ausreichende Reaktion auf Atropin	I	C
AV-Block Grad II (Mobitz 2) oder AV-Block Grad III mit Bradykardie, die Hypotension oder Herzinsuffizienz verursacht		
i.v. Atropin	I	C
Temporäres Pacing, falls Atropin nicht ausreichend	I	C

Empfohlene Dosierungen für Antiarrhythmika s. Tab. 15.

^ai.v. Sotalol oder β -Blocker sollten nicht bei erniedrigter EF gegeben werden. ^bDiese Kalziumantagonisten sollten vorsichtig angewendet und bei Patienten mit Herzinsuffizienz vermieden werden.

Tab. 15 Intravenöse Dosierungen empfohlener Antiarrhythmika/antibradykarder Medikation

Medikation	Initialdosis	Erhaltungsdosis
Amiodaron	150 mg über 10 min, ergänzende Boli von 150 mg können über 10–30 min für wieder auftretende Arrhythmien gegeben werden, limitiert auf maximal 6–8 ergänzende Boli pro 24 h	1 mg/min für 6 h und dann 0,5 mg/min können nach Initial-Bolusgabe erforderlich sein
Esmolol	500 μ g/kg über 1 min, dann 50 μ g/kg/min über 4 min	60–200 μ g/kg/min
Metoprolol	2,5–5 mg über 2 min, bis zu 3 Dosen	
Atenolol	5–10 mg (1 mg/min)	
Propranolol	0,15 mg/kg	
Digoxin	0,25 mg alle 2 h bis zu 1,5 mg	
Lidocain	0,5–0,75 mg/kg	
Sotalol	20–120 mg über 10 min (0,5–1,5 mg/kg) kann nach 6 h wiederholt werden (maximal 640 mg/24 h)	
Verapamil	0,075–0,15 mg/kg über 2 min	
Diltiazem	0,25 mg/kg über 2 min	
Atropin	Schnelle Bolusgabe von mindestens 0,5 mg; wiederholen bis zu einer Gesamtdosis von 1,5–2,0 mg (0,04 mg/kg)	
Isoproterenol	0,05–0,1 μ g/kg/min bis zu 2 μ g/kg/min. Dosierung an Herzfrequenz und Rhythmus anpassen	

Tab. 16 Allgemeine prophylaktische Therapien in der Akutphase

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
ASS: Erhaltungsdosis von 75–100 mg	I	A
Clopidogrel: Erhaltungsdosis von 75 mg	I	A
Nichtselektive und selektive COX-2-Hemmer	III	C
i.v. β -Blocker	IIb	A
Orale β -Blocker	I	A
ACE-Hemmer: Orale Gabe am ersten Tag		
– Für alle Patienten ohne Kontraindikationen	IIa	A
– Für Hochrisikopatienten	I	A
Nitrate	IIb	A
Kalziumantagonisten	III	B
Magnesium	III	A
Lidocain	III	B
Glukose-Insulin-Kalium-Infusion	III	B

Tab. 17 Dosierungen von Renin-Angiotensin-Aldosteron-Antagonisten

	Initialdosis	Zieldosis
GISSI-3 Lisinopril	5 mg	Bis zu 10 mg täglich
ISIS-4 Captopril	6,25 mg anfangs, 12,5 mg in 2 h, 25 mg bis zu 10–12 h	Bis zu 50 mg 2-mal täglich
CHINESE Captopril	6,25 mg anfangs, 12,5 mg 2 h später, falls toleriert	Bis zu 12,5 mg 3-mal täglich
SMILE Zofenopril	7,5 mg anfangs, nach 12 h wiederholen und wiederholt verdoppelt, falls toleriert	Bis zu 30 mg 2-mal täglich
AIRE Ramipril	2,5 mg 2-mal täglich erhöhen auf 5 mg 2-mal täglich, falls toleriert	Bis zu 5 mg 2-mal täglich
SAVE Captopril	Testdosis von 6,25 mg, bis zu 25 mg 3-mal täglich erhöhen, wenn toleriert	Bis zu 50 mg 3-mal täglich
TRACE Trandolapril	Testdosis von 0,5 mg	Bis zu 4 mg täglich
VALIANT Valsartan	20 mg anfangs, Dosis in 4 Schritten steigern	Bis zu 160 mg 2-mal täglich
OPTIMAAL Losartan	12,5 mg	Bis zu 50 mg täglich
EPHESUS Eplerone	25 mg anfangs	Bis zu 50 mg täglich

Tab. 18 Langzeitbehandlung nach STEMI

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Antiaggregatorische und Antikoagulationstherapie		
ASS auf Dauer (75–100 mg täglich) bei allen Patienten ohne ASS-Allergie	I	A
Clopidogrel (75 mg täglich) über 12 Monate für alle Patienten unabhängig von der Art der Akutbehandlung	IIa	C
Clopidogrel (75 mg täglich) für alle Patienten mit Kontraindikation gegen ASS	I	B
Orale Antikoagulation mit Ziel-INR von 2–3 für Patienten, die weder ASS noch Clopidogrel tolerieren	IIa	B
Orale Antikoagulation bei dem empfohlenen INR, wenn klinisch indiziert (z. B. bei Vorhofflimmern, linksventrikulärem Thrombus, mechanischen Herzklappen)	I	A
Orale Antikoagulation (bei INR 2–3) zusätzlich zu niedrig dosiertem ASS (75–100 mg) bei Patienten mit sehr hohem Risiko für thrombembolische Ereignisse	IIa	B
Orale Antikoagulation zusätzlich zu ASS und Clopidogrel (nach kürzlich erfolgter Stentimplantation und Indikation für orale Antikoagulation) ^a	IIb	C
Orale Antikoagulation zusätzlich zu ASS oder Clopidogrel (nach kürzlich erfolgter Stentimplantation und Indikation für orale Antikoagulation und erhöhtem Blutungsrisiko) ^a	IIb	C
β-Blocker		
Orale β -Blocker für alle Patienten, die diese Medikation tolerieren und keine Kontraindikationen haben, unabhängig von Blutdruck oder linksventrikulärer Funktion	I	A
ACE-Hemmer und Angiotensin-Rezeptorblocker		
ACE-Hemmer sollten bei allen Patienten ohne Kontraindikationen erwogen werden, unabhängig vom Blutdruck oder der linksventrikulären Funktion	IIa	A
Angiotensin-Rezeptorblocker für alle Patienten ohne Kontraindikationen, die keinen ACE-Hemmer tolerieren, unabhängig vom Blutdruck oder der linksventrikulären Funktion	IIa	C
Statine		
Statine für alle Patienten, wenn keine Kontraindikationen vorliegen, unabhängig vom Cholesterinspiegel; so früh wie möglich beginnen, um ein Ziel-LDL unter 100 mg/dl (2,5 mmol/l) zu erreichen	I	A
Influenzaimpfung für alle Patienten	I	B

^aWenn eine orale Langzeitantikoagulation erforderlich ist, sollte bevorzugt ein unbeschichteter Stent und kein Medikamente freisetzender Stent implantiert werden, weil dies den Patienten nur für kürzere Zeit dem Risiko einer 3-fachen antithrombotischen Therapie und damit einem kürzeren erhöhten Blutungsrisiko aussetzt.

Tab. 19 Langzeitmanagement spezifischer koronarer Risikofaktoren und der linksventrikulären Dysfunktion		
Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Nikotinkarenz		
Rauchverhalten erfragen und bei jedem Patientenkontakt Nikotinkarenz und auch Vermeidung von Passivrauchen empfehlen	I	B
Bupropion und Nikotinpflaster für die Behandlung derer, die weiterhin rauchen	I	B
Antidepressiva	Ila	C
Körperliche Aktivität		
Belastungstestgesteuertes aerobes Training von moderater Intensität, mindestens 5-mal pro Woche	I	B
Medizinisch überwachte Rehabilitationsprogramme für Hochrisikopatienten	I	B
Diabetesmanagement		
Lebensstiländerung und Pharmakotherapie, um ein HbA1c <6,5% zu erreichen	I	B
Intensive Modifikation anderer Risikofaktoren (Bluthochdruck, Adipositas, Dyslipidämie)	I	B
Abstimmung der Behandlung mit einem Diabetologen	I	C
Diät und Gewichtsreduktion		
Gewichtsreduktion empfehlen, wenn der BMI ≥ 30 kg/m ² und wenn der Hüftumfang über 102/88 cm liegt (Männer/Frauen)	I	B
Ernährung mit geringem Anteil an Salz und gesättigten Fetten sowie regelmäßiger Konsum von Obst, Gemüse und Fisch	I	B
Vermehrte Zufuhr von Omega-3-Fettsäuren (fettreiche Fischarten)	Ilb	B
Nahrungsergänzung mit 1 g Fischöl bei Patienten mit einem niedrigen Verzehr von fettreichen Fischarten	Ila	B
Von moderatem Alkoholkonsum sollte nicht abgeraten werden	I	B
Blutdruckkontrolle		
Lebensstiländerung und Pharmakotherapie, um einen Zielblutdruck von <130/80 mmHg zu erreichen	I	A
Lipidmanagement		
Statine für alle Patienten, wenn keine Kontraindikationen bestehen, unabhängig vom Cholesterinspiegel so früh wie möglich beginnen, um ein LDL-Cholesterin <100 mg/dl (2,5 mmol/l) zu erreichen	I	A
Weitere Reduktion des LDL-Cholesterins auf <80 mg/dl (2,0 mmol/l) ist bei Hochrisikopatienten zu erwägen	Ila	A
Lebensstiländerung empfehlen, falls Triglyzeride >150 mg/dl (1,7 mmol/l) und/oder HDL-Cholesterin <40 mg/dl (1,0 mmol/l)	I	B
Fibrate und Omega-3-Ergänzungsmittel sollten bei Patienten erwogen werden, die keine Statine tolerieren, insbesondere wenn Triglyzeride >150 mg/dl (1,7 mmol/l) und/oder HDL-Cholesterin <40 mg/dl (1,0 mmol/l)	Ila	B
Behandlung der Herzinsuffizienz oder der linksventrikulären Dysfunktion		
Orale β -Blocker für alle Patienten ohne Kontraindikationen	I	A
ACE-Hemmer für alle Patienten ohne Kontraindikationen	I	A
Angiotensin-Rezeptorblocker (Valsartan) für alle Patienten ohne Kontraindikationen, die keinen ACE-Hemmer tolerieren	I	B
Aldosteron-Antagonisten, falls die LV-EF $\leq 40\%$ liegt und Zeichen einer Herzinsuffizienz bestehen oder Diabetes bei Männern mit Kreatininspiegel <2,5 mg/dl, bei Frauen <2,0 mg/dl und das Kalium <5 mmol/l liegt	I	B
Kardiale Resynchronisationstherapie für Patienten mit einer LV-EF <35% und QRS-Dauer ≥ 120 ms, die trotz optimaler Medikation im NYHA-Stadium III–IV verbleiben, sofern eine akute Myokardischämie ausgeschlossen werden kann	I	A
Prävention des plötzlichen Herztodes		
ICD falls LV-EF ≤ 30 –40% und NYHA \geq II oder III mindestens 40 Tage nach STEMI	I	A
ICD falls LV-EF ≤ 30 –35% und NYHA-Stadium I mindestens 40 Tage nach STEMI	Ila	B