



DGK.

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



ESC

European Society
of Cardiology

ESC Pocket Guidelines

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

Version 2017

Therapie des akuten Herzinfarktes bei Patienten mit ST-Streckenhebung (STEMI)

Kommentar

Siehe auch: Kelm et al.:
Kommentar zu den 2017 ESC Guidelines
for the management of acute myocardial infarction
in patients presenting with ST-segment elevation

www.dgk.org

Verlag

Börm Bruckmeier Verlag GmbH
978-3-89862-979-9

2. Auflage

Präambel

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

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

Empfehlungsgrade		
Empf.-Grad	Definition	Empfohlene Formulierung
I	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme effektiv, nützlich oder heilsam ist	wird empfohlen / ist indiziert
II	Widersprüchliche Evidenz und/oder unterschiedliche Meinungen über den Nutzen/die Effektivität einer Therapieform oder einer 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 Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme nicht effektiv, nicht nützlich oder nicht heilsam ist und im Einzelfall schädlich sein kann	wird nicht empfohlen

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 Pocket Guidelines

Therapie des akuten Herzinfarktes bei Patienten mit persistierender ST-Streckenhebung*

2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation*

The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology)

Chairpersons

Borja Ibanez

Director Clinical Research,
Centro Nacional de Investigaciones
Cardiovasculares Carlos III (CNIC),
Melchor Fernández Almagro 3,
28029 Madrid, Spain,
and Department of Cardiology,
IIS-Fundación Jiménez Díaz University
Hospital, Madrid, Spain and CIBERCV, Spain

Tel: +34 91 453.12.00 (ext 4302)

Email: bibanez@cnic.es

Stefan K. James

Professor of Cardiology, Dept. of Medical
Sciences, Scientific Director UCR,
Uppsala University and Sr. Interventional
Cardiologist, Department of Cardiology
Uppsala University hospital
UCR Uppsala Clinical Research Center
Dag Hammarskjölds väg 14B
75185 Uppsala, Sweden

Tel: +46 705 944 404

Email: Stefan.james@ucr.uu.se

Authors/Task Force Members: *Stefan Agewall (Norway), Manuel J. Antunes (Portugal), Chiara Bucciarelli-Ducci (UK), Héctor Bueno (Spain), Alida L. P. Caforio (Italy), Filippo Crea (Italy), John A. Goudevenos (Greece), Sigrun Halvorsen (Norway), Gerhard Hindricks (Germany), Adnan Kastrati (Germany), Mattie Lenzen (The Netherlands), Eva Prescott (Denmark), Marco Roffi (Switzerland), Marco Valgimigli (Switzerland), Christoph Varenhorst (Sweden), Pascal Vranckx (Belgium), Petr Widimský (Czech Republic)*

ESC entities having participated in the development of this document:

Associations: *Acute Cardiovascular Care Association (ACCA), European Association of Preventive Cardiology (EAPC), European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI), European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI), European Heart Rhythm Association (EHRA), Heart Failure Association (HFA).*

Councils: *Council on Cardiovascular Nursing and Allied Professions (CCNAP), Council for Cardiology Practice (CCP).*

Working Groups: *Cardiovascular Pharmacotherapy, Cardiovascular Surgery, Coronary Pathophysiology and Microcirculation, Myocardial and Pericardial Diseases, Thrombosis.*

Bearbeitet von:

Malte Kelm (Düsseldorf), Johann Bauersachs (Hannover)[#], Adnan Kastrati (München), Holger Nef (Giessen), Gert Richardt (Bad Segeberg), Uwe Zeymer (Ludwigshafen)

[#] Für die Kommission für Klinische Kardiovaskuläre Medizin

* Adapted from the ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation (European Heart Journal, ehx393, doi: 10.1093/eurheartj/ehx393)

Inhalt

Abkürzungen und Akronyme	4
1. Einleitung	5
1.1 Definition des akuten Herzinfarkts	6
1.2 Epidemiologie des ST-Streckenhebungsinfarkts	6
2. Was ist neu?	8
3. Notfallversorgung	10
3.1 Erstdiagnose	10
3.2 Linderung von Schmerz, Atemnot und Angst	12
3.3 Herzstillstand	13
3.4 Logistik der prähospitalen Versorgung	14
4. Reperfusionstherapie	18
4.1 Auswahl an Repermutationsstrategien	18
4.2 Primäre perkutane Koronarintervention und adjuvante Therapie	25
4.3 Fibrinolyse und pharmakologisch-invasive Strategie	29
4.4 Koronare Bypass-Operation	33
5. Management während des Krankenhausaufenthalts und bei der Entlassung	34
5.1 Besondere Patientengruppen	35
5.1.1 Patienten unter oraler Antikoagulation	35
5.1.2 Ältere Patienten	36
5.1.3 Nierenfunktionsstörung	37
5.2 Risikoabschätzung	38
5.2.1 Klinische Risikoabschätzung	38
5.2.2 Nicht-invasive Bildgebung im Management und in der Risikostratifizierung	38
6. Langzeitbehandlung beim ST-Streckenhebungsinfarkt	40
6.1 Änderung der Lebensweise und Kontrolle der Risikofaktoren	40
6.2 Pharmakologische Maßnahmen	41
7. Komplikationen nach einem ST-Streckenhebungsinfarkt	48
7.1 Herzrhythmusstörungen und Überleitungsstörungen in der Akutphase	50
8. Herzinfarkt mit nicht obstruierten Koronararterien (MINOCA)	53
9. Beurteilung der Versorgungsqualität	56

Abkürzungen und Akronyme

ACB-OP	aortokoronare Bypass-Operation
ACE	Angiotensin-konvertierendes Enzym
ACS	akutes Koronarsyndrom
AMI	akuter Myokardinfarkt
aPTT	aktivierte partielle Thromboplastinzeit
ARB	Angiotensin II-Rezeptorblocker
AV	atrioventrikulär
BMS	einfacher Metallstent
CMR	kardiale Magnetresonanztomographie
CT	Computertomographie
DAPT	duale antithrombozytäre Therapie
DES	Medikamenten-freisetzender Stent
eGFR	geschätzte glomeruläre Filtrationsrate
EKG	Elektrokardiogramm
EMK	erster medizinischer Kontakt
GP	Glykoprotein
ICD	implantierbarer Kardioverter-Defibrillator
IE	Internationale Einheiten
IRA	Infarkt-bezogene Arterie
i.v.	intravenös
KHK	Koronare Herzkrankheit
LDL-C	Low Density Lipoprotein, LDL-Cholesterin
LV	linksventrikulär, linker Ventrikel
LVEF	linksventrikuläre Ejektionsfraktion
min	Minuten
MINOCA	Myokardinfarkt mit nicht obstruierten Koronararterien
MRA	Mineralokortikoidrezeptor-Antagonist
PCI	perkutane Koronarintervention
RV	rechtsventrikulär, rechter Ventrikel
s.c.	subkutan
SaO₂	arterielle Sauerstoffsättigung
SBP	systolischer Blutdruck
STEMI	ST-Hebungs-Infarkt
UFH	unfraktioniertes Heparin
TNK-tPA	Tenecteplase-gewebespezifischer Plasminogenaktivator
VF	Kammerflimmern
VT	ventrikuläre Tachykardie

1. Einleitung

Eine Aktualisierung der Behandlungsempfehlungen für Patienten, die einen ST-Streckenhebungsinfarkt (STEMI) aufweisen, sollte sich auf fundierte Nachweise stützen, die von sorgfältig durchgeführten klinischen Studien stammen, wenn möglich, oder gut fundierten Gutachten, wenn nötig. Es gilt zu berücksichtigen, dass selbst wenn ausgezeichnete klinische Studien durchgeführt wurden, die Ergebnisse einen Interpretationsspielraum offen lassen und Behandlungen möglicherweise angepasst werden müssen, um klinischen Umständen und Ressourcen Rechnung zu tragen.

Tabelle 1: Empfehlungsgrade		
Empf.-Grad	Definition	Empfohlene Formulierung
I	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme effektiv, nützlich oder heilsam ist	wird empfohlen / ist indiziert
II	Widersprüchliche Evidenz und/oder unterschiedliche Meinungen über den Nutzen/die Effektivität einer Therapieform oder einer diagnostischen Maßnahme	
IIa	<i>Evidenzen/Meinungen favorisieren den Nutzen bzw. die Effektivität einer Maßnahme</i>	sollte erwogen werden
IIb	<i>Nutzen/Effektivität einer Maßnahme ist weniger gut durch Evidenzen/Meinungen belegt</i>	kann erwogen werden
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 2017

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 2017

1.1 Definition des akuten Herzinfarkts

Der Begriff akuter Myokardinfarkt (AMI) sollte verwendet werden, wenn es Hinweise auf eine myokardiale Verletzung (definiert als eine Erhöhung der kardialen Troponinwerte mit mindestens einem Wert über der 99. Perzentile der oberen Referenzgrenze) mit Nekrose gibt in einer mit myokardialer Ischämie kohärenten klinischen Situation. Um eine sofortige Behandlungsstrategie – wie die Reperfusionstherapie – gewährleisten zu können, ist es üblich, Patienten mit anhaltenden Brustbeschwerden oder anderen auf Ischämie hindeutenden Symptomen, und mit ST-Streckenhebung in mindestens zwei zusammenhängenden EKG-Ableitungen, in die Gruppe der STEMI-Patienten einzuordnen.

1.2 Epidemiologie des ST-Streckenhebungsinfarkts

Die ischämische Herzkrankheit (KHK) ist weltweit die häufigste Todesursache und ihre Häufigkeit nimmt zu. In Europa gab es hingegen über die letzten drei Jahrzehnte insgesamt eine tendenzielle Abnahme der KHK-Mortalität. Der ischämischen Herzkrankheit sind gegenwärtig fast 1,8 Millionen jährliche Todesfälle anzurechnen, oder jeder fünfte Todesfall in Europa, allerdings mit großen Unterschieden zwischen den Ländern.

Die relative Häufigkeit von STEMI ist abnehmend und bei NSTEMI zunehmend. Es gibt ein festes Muster für STEMI, nämlich, dass er relativ häufiger bei jüngeren als bei älteren Menschen und häufiger bei Männern als bei Frauen auftritt.

Mehrere neuere Studien haben einen Rückgang der akuten und langfristigen Mortalität nach STEMI parallel zur verstärkten Nutzung von Reperfusionstherapie, primärer perkutaner Koronarintervention (PCI), moderner antithrombotischer Therapie und Sekundärprävention hervorgehoben. Dennoch bleibt die Sterblichkeit erheblich: Die Krankenhaus-Sterblichkeitsrate von unselektierten Patientenkollektiven nach STEMI variiert in den nationalen Registern der ESC-Länder zwischen 4 % und 12 %, während die ausgewiesene einjährige Mortalität bei den STEMI-Patienten in Angiographie-Patientenregistern etwa 10 % beträgt.

Obwohl ischämische Herzkrankheiten sich bei Frauen im Durchschnitt 7 bis 10 Jahre später als bei Männern entwickeln, bleibt der Myokardinfarkt eine der häufigsten Todesursachen bei Frauen. Das akute Koronarsyndrom (ACS) tritt drei- bis viermal häufiger bei Männern unter 60 Jahren auf als bei Frauen; aber im Alter über 75 Jahren stellen Frauen die Mehrheit der Patienten dar. Es gibt eine laufende Debatte darüber, ob die Prognose für Frauen mit Herzinfarkt schlechter ist, wobei mehrere Studien darauf hindeuten, dass schlechtere Prognosen sowohl auf das höhere erreichte Alter (höhere Lebenserwartung als bei Männern) als auch auf andere tödliche Begleiterkrankungen bei Frauen zurückzuführen sind. Einige Studien haben gezeigt, dass Frauen sich tendenziell weniger Eingriffen unterziehen als Männer und dass sie weniger häufig Reperfusionstherapien erhalten. Diese Leitlinien sollen deutlich machen, dass Frauen und Männer gleichermaßen von Reperusions- und STEMI-bezogenen Therapien profitieren und beide Geschlechter in ähnlicher Weise behandelt werden müssen.

2. Was ist neu?

Abbildung 1: Was ist in den AMI/STEMI-Leitlinien von 2017 neu?

ÄNDERUNG VON EMPFEHLUNGEN 2012	2017 NEUE EMPFEHLUNGEN	2017 NEUE / REVIDIERTE KONZEPTE	
Radialer Zugang^a MATRIX	<ul style="list-style-type: none"> Zusätzliche Lipid-senkende Therapie bei LDL > 1,8 mmol/l (70 mg/dl) trotz maximal tolerierter Statin-Dosierung IMPROVE-IT, FOURIER Vollständige Revaskularisation während der Index-Primär-PCI bei STEMI-Patienten im Schock Expertenmeinung Cangrelor, falls keine P2Y₁₂-Inhibitoren gegeben wurden CHAMPION Wechsel zu potenten P2Y₁₂-Inhibitoren 48 Stunden nach Fibrinolyse Expertenmeinung Ticagrelor auf bis zu 36 Monate verlängern bei Hochrisikopatienten PEGASUS-TIMI 54 „Polypill“ für bessere Adhärenz FOCUS 	MINOCA UND QUALITÄTSINDIKATOREN: • Diesen Themen sind neue Kapitel gewidmet.	
DES gegenüber BMS EXAMINATION COMFORTABLE-AMI, NORSTENT		I	STRATEGIEAUSWAHL UND ZEITVERZÖGERUNG: • Klar definierter Erster Medizinischer Kontakt (EMK). • „Zeitpunkt 0“ Definition für die Wahl der Reperfusionstrategie (d. h. zum Zeitpunkt der „STEMI-Diagnose“ beginnt die Uhr zu ticken). • PCI erhält Vorrang vor Fibrinolyse: Bei voraussichtlicher Zeitdauer von der „STEMI-Diagnose“ bis zur Drahtpassage ≤ 120 Min. • Maximale Verzögerung von der „STEMI-Diagnose“ bis zum Bolus des Fibrinolytikums festgelegt auf 10 Minuten. • „Door-to-Balloon“-Begriff wurde aus den Leitlinien entfernt.
Vollständige Revaskularisation^b PRAMI, DANAMI-3-PRIMULTI, CVLPRIT, Compare-Acute		IIa	ZEITGRENZEN FÜR ROUTINEMÄßIGE ERÖFFNUNG EINER IRA^c: • 0–12 h (Grad I); 12–48 h (Grad IIa); > 48 h (Grad III).
Thrombus-Aspiration^c TOTAL, TASTE		IIb	EKG BEI DER VORSTELLUNG: • Links- und Rechts-Schenkelblock erfordern gleichermaßen dringliche Angiographie, wenn ischämische Symptome vorliegen.
Bivalirudin MATRIX, HEAT-PPCI		III	ZEIT BIS ANGIOGRAPHIE NACH FIBRINOLYSE: • Zeitspanne festgelegt auf 2–24 Stunden nach erfolgreicher Fibrinolyse.
Enoxaparin ATOLL, Metaanalyse			PATIENTEN UNTER ANTIKOAGULATION: • Akutes und chronisches Management dargestellt.
Frühe Krankenhausentlassung^d Kleine Studien und Beobachtungsdaten			
Sauerstoff wenn SaO ₂ < 95% AVOID, DETO2X Sauerstoff wenn SaO ₂ < 90%			
i.v. TNK-tPA bei allen Patienten gleich dosieren STREAM i.v. TNK-tPA-Dosis bei Patienten ≥ 75 Jahre halbieren			

LDL = Low Density Lipoprotein.

^a Nur für erfahrene Radialoperateure.

^b Vor Krankenhausentlassung (entweder sofort oder gestaffelt).

^c Routinemäßige Thrombus-Aspiration (Bailout kann in bestimmten Fällen erwogen werden).

^d Eine frühe Entlassung wurde 2012 nach 72 h erwogen, im Jahr 2017 nach 48 h bis 72 h.

^e Bei klaren Symptomen oder hämodynamischer Instabilität sollte die IRA (infarct related artery) unabhängig vom Beginn der Symptome eröffnet werden. In der linken und mittleren Tafel wird unterhalb jeder Empfehlung die repräsentativste, die Indikation stützende Studie (Akronym) erwähnt.

3. Notfallversorgung

3.1 Erstdiagnose

Das Management – einschließlich Diagnose und Behandlung – des STEMI beginnt mit dem ersten medizinischen Kontakt (EMK). Es wird empfohlen, eine regionale Reperfusionstrategie zu etablieren, um die Effizienz zu maximieren.

Als erstes muss eine Arbeitsdiagnose für STEMI (in diesem Dokument als „STEMI-Diagnose“ bezeichnet) gestellt werden. Diese geht gewöhnlich von den Symptomen aus, die mit der myokardialen Ischämie (d. h. anhaltenden Brustschmerzen) sowie mit Messdaten (d. h. 12-Kanal-EKG) übereinstimmen.

Wenn ein STEMI vermutet wird, muss ein 12-Kanal-EKG so zeitnah wie möglich geschrieben und interpretiert werden, um eine frühe STEMI-Diagnose und -Triage zu erleichtern. Bei Patienten mit einem klinischen Verdacht auf myokardiale Ischämie und ST-Streckenhebung muss die Reperfusionstherapie so schnell wie möglich eingeleitet werden.

Die EKG-Kriterien basieren auf Änderungen der elektrischen Ströme des Herzens (gemessen in Millivolt). Die Standardkalibrierung des EKG beträgt 10 mm/mV. Daher entspricht 0,1 mV einem 1 mm-Quadrat auf der senkrechten Achse. Der Einfachheit halber werden in diesem Dokument EKG-Auffälligkeiten in mm Abweichung von der Standardkalibrierung ausgedrückt.

Im passenden klinischen Kontext wird die ST-Streckenhebung (gemessen am J-Punkt) als Hinweis auf einen anhaltenden akuten Verschluss der Koronararterie in den folgenden Fällen betrachtet: ≥ 2 zusammenhängende Ableitungen mit ST-Streckenhebung $\geq 2,5$ mm bei Männern < 40 Jahre, ≥ 2 mm bei Männern ≥ 40 Jahre bzw. $\geq 1,5$ mm bei Frauen in den Ableitungen V_2 - V_3 und/oder ≥ 1 mm in den anderen Ableitungen. Bei Patienten mit einem inferioren (zur Herzspitze gelegenen) Herzinfarkt empfiehlt es sich, zum Aufspüren einer ST-Streckenhebung die rechten präkordialen Ableitungen (V_3R und V_4R) aufzuzeichnen, um einen gleichzeitigen rechtsventrikulären (RV) Infarkt

zu identifizieren. Ebenso deutet die ST-Streckensenkung in den Ableitungen V_1 - V_3 auf eine myokardiale Ischämie hin, besonders wenn die endständige T-Welle positiv ist (ST-Streckenhebungs-Äquivalent) und außerdem sollte das Auffinden der damit verbundenen ST-Streckenhebung $\geq 0,5$ mm, die in den Ableitungen V_7 - V_9 aufgezeichnet wurde, als ein Mittel zur Identifizierung des Hinterwandinfarkts angesehen werden. Das Vorhandensein einer Q-Zacke auf dem EKG sollte nicht notwendigerweise die Reperfusionstrategie-Entscheidung ändern.

Die Blutentnahme für Serummarker erfolgt routinemäßig in der akuten Phase. Dies ist ausdrücklich angezeigt, sollte jedoch nicht die Reperfusionstrategie bzw. -Behandlung verzögern. Im Zweifelsfall – hinsichtlich der Möglichkeit eines sich entwickelnden akuten Herzinfarkts – helfen notfallmäßige Bildgebungsverfahren bei der Bereitstellung einer rechtzeitigen Reperfusionstherapie für diese Patienten.

Empfehlungen für die Erstdiagnose		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenzgrad
EKG-Überwachung		
12-Kanal-EKG-Aufzeichnung inklusive Interpretation müssen – gemessen vom Zeitpunkt des EMK – so bald wie möglich erfolgen, mit einer maximal zulässigen Verzögerung von 10 Min.	I	B
EKG-Überwachung mit Defibrillatortooption ist unverzüglich bei allen Patienten mit vermutetem STEMI einzurichten.	I	B
Die Verwendung von zusätzlichen hinteren Brustwandableitungen (V_7 - V_9) bei Patienten mit hochgradigem Verdacht auf einen Hinterwandinfarkt (Ramus circumflexus-Verschluss) sollte in Betracht gezogen werden.	IIa	B
Die Verwendung von zusätzlichen rechten präkordialen Ableitungen (V_3R und V_4R) sollte bei Patienten mit inferiorem (zur Herzspitze gelegenen) Herzinfarkt in Betracht gezogen werden, um begleitende RV-Infarkte zu erfassen.	IIa	B
Blutentnahmen		
Blutentnahmen für Serummarker sind so früh wie möglich in der akuten Phase geboten, sollten aber nicht die Reperfusionstherapie verzögern.	I	C

Tabelle 3: Atypische elektrokardiographische Darstellungen, die bei Patienten mit anhaltenden Symptomen im Einklang mit myokardialer Ischämie eine primäre perkutane Koronarinterventions-Strategie veranlassen sollten

Schenkelblock (Bundle Branch Block)

Kriterien, die zur Verbesserung der diagnostischen Genauigkeit von STEMI bei LSB genutzt werden können:

- Konkordante ST-Streckenhebung ≥ 1 mm in Ableitungen mit positivem QRS-Komplex
- Konkordante ST-Streckensenkung ≥ 1 mm in V_1 - V_3
- Abweichende ST-Streckenhebung ≥ 5 mm in Ableitungen mit einem negativen QRS-Komplex. Die Anwesenheit eines RSB kann die Diagnose von STEMI erschweren.

Ventrikulärer Rhythmus

Während der RV-Stimulation zeigt das EKG auch einen LSB und die oben genannten Regeln gelten auch für die Diagnose eines Herzinfarkts während der Stimulation, sie sind jedoch weniger spezifisch.

Isolierter Hinterwandinfarkt

Isolierte ST-Streckensenkung $\geq 0,5$ mm in den Ableitungen V_1 - V_3 und ST-Streckenhebung ($\geq 0,5$ mm) in den hinteren Brustwandableitungen V_7 - V_9

Ischämie aufgrund des Verschlusses der linken Koronararterie oder einer Mehrgefäßerkrankung

ST-Streckensenkung ≥ 1 mm in acht oder mehr Ableitungen, gekoppelt mit ST-Streckenhebung in aVR und/oder V_1 , deutet auf einen linken Hauptstamm- oder linken Hauptstamm-äquivalenten Verschluss von Herzkranzgefäßen oder eine schwere Drei-Gefäß-Ischämie hin.

LSB = Linksschenkelblock; RSB = Rechtsschenkelblock

© ESC 2017

3.2 Linderung von Schmerz, Atemnot and Angst

Linderung der Hypoxämie und der Symptome		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Hypoxie		
Sauerstoff ist für Patienten mit Hypoxämie ($\text{SaO}_2 < 90\%$ oder $\text{PaO}_2 < 60$ mmHg) indiziert	I	C
Routinemäßige Sauerstoffgabe wird bei Patienten mit $\text{SaO}_2 \geq 90\%$ nicht empfohlen.	III	B
Symptome		
Titrierte intravenöse Gabe von Opioiden sollte zur Schmerzlinderung in Betracht gezogen werden.	IIa	C
Ein mildes Beruhigungsmittel (in der Regel ein Benzodiazepin) sollte bei besonders ängstlichen Patienten in Betracht gezogen werden.	IIa	C

PaO_2 = arterieller Sauerstoff-Partialdruck.

© ESC 2017

3.3 Herzstillstand

Viele Todesfälle treten sehr früh nach Einsetzen des STEMI auf; Ursache ist das Kammerflimmern (VF). Da diese Herzrhythmusstörung häufig in einem frühen Stadium auftritt, ereignen sich diese Todesfälle gewöhnlich außerhalb des Krankenhauses.

Bei Patienten nach Herzstillstand und ST-Streckenhebung im EKG ist die primäre PCI die Strategie der Wahl. Angesichts der starken Verbreitung von Koronarverschlüssen und des potenziell hohen Schwierigkeitsgrades der Interpretation des EKG von Herzstillstandspatienten sollte vordringlich eine Angiographie (binnen 2 Stunden) bei Überlebenden des Herzstillstandes durchgeführt werden, einschließlich nicht mehr ansprechbarer Patienten, die ein starkes Verdachtsmoment auf einen andauernden Infarkt (wie die Anwesenheit von Brustschmerzen vor einem Herzinfarkt, eine koronare Herzkrankheit in der Anamnese und unnormale oder unbestimmte EKG-Ergebnisse) aufweisen. Bei Patienten ohne ST-Streckenhebung ist jedoch eine schnelle Evaluation in der Notaufnahme oder in einer kardiologischen Intensivstation sinnvoll, um nicht-koronare Ursachen ausschließen und eine dringende Echokardiographie durchführen zu können. Aus dem präklinischen Stadium bekannte ungünstige Bedingungen, die eine geringe Wahrscheinlichkeit für eine neurologische Erholung nahelegen, sollten ausdrücklich berücksichtigt und als Argument gegen eine invasive koronare Strategie verwendet werden.

Verbesserungen bei Vorbeugung und Behandlung des außerklinischen Herzstillstands sind entscheidend für die Verringerung der KHK-bedingten Sterblichkeit.

Herzstillstand		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Eine primäre PCI-Strategie wird bei wiederbelebten Patienten nach Herzstillstand und einem EKG im Einklang mit STEMI empfohlen.	I	B
Ein gezieltes Temperaturmanagement ^a ist bei wiederbelebten Herzstillstandspatienten, die ohne Reaktion bleiben, frühzeitig anzuwenden.	I	B

Herzstillstand (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Das Gesundheitssystem ist in der Pflicht, Bedingungen zu schaffen, welche den Direkttransfer aller Patienten mit Verdacht auf Myokardinfarkt via Rettungswagen in ein Krankenhaus erleichtern, das 24/7 – also rund um die Uhr – die PCI-vermittelte Reperfusionstherapie anbietet.	I	C
Es ist notwendig, dass alle medizinischen und paramedizinischen Mitarbeiter, die sich um Patienten mit Verdacht auf Myokardinfarkt kümmern, Zugang zu Defibrillationsgeräten haben und in kardiopulmonaler Wiederbelebung ausgebildet sind.	I	C
Dringende Angiographie (und PCI, falls geboten) sollte bei Patienten mit Wiederbelebung nach Herzstillstand ohne diagnostische ST-Streckenhebung, jedoch mit hohem Verdacht auf andauernde myokardiale Ischämie in Betracht gezogen werden.	IIa	C
Prähospitale Kühlung mit einer schnellen Infusion von großen Mengen kalter i.v. Flüssigkeit sofort nach Rückkehr der spontanen Blutzirkulation wird nicht empfohlen.	III	B

©ESC 2017

24/7 = 24 Stunden am Tag, 7 Tage der Woche.

*Das gezielte Temperaturmanagement bezieht sich auf aktive Methoden (d. h. Kühlkatheter, Kühldecken und Anwendung von Eis um den Körper herum), um eine konstante spezifische Körpertemperatur zwischen 32 °C und 36 °C für eine bestimmte Zeitdauer bei einer Person zu erreichen und zu erhalten (in der Regel ≥ 24 Stunden).

3.4 Logistik der prähospitalen Versorgung

Um die Patienten-bedingte Verzögerung geringstmöglich zu halten, empfiehlt es sich, das Bewusstsein in der Öffentlichkeit dafür zu schärfen, wie man die häufigsten Symptome des AMI (Herzinfarkt) erkennt und den Rettungsdienst benachrichtigt. Alle Komponenten im Netz des Versorgungssystems, die zur Verzögerung des Systems beitragen, gefährden die Versorgungsqualität und es wird empfohlen, sie als Qualitätsindikatoren auf den Prüfstand zu stellen.

Systembedingte Verzögerungen sind durch organisatorische Maßnahmen leichter beeinflussbar als die Patienten-bedingte Verzögerung, und korrelieren direkt mit den Ergebnissen. Wenn die STEMI-Diagnose bereits vor der Krankenhausaufnahme (Rettungssystem) gestellt wird, kann durch frühzeitige Alarmierung des Katheterlabors

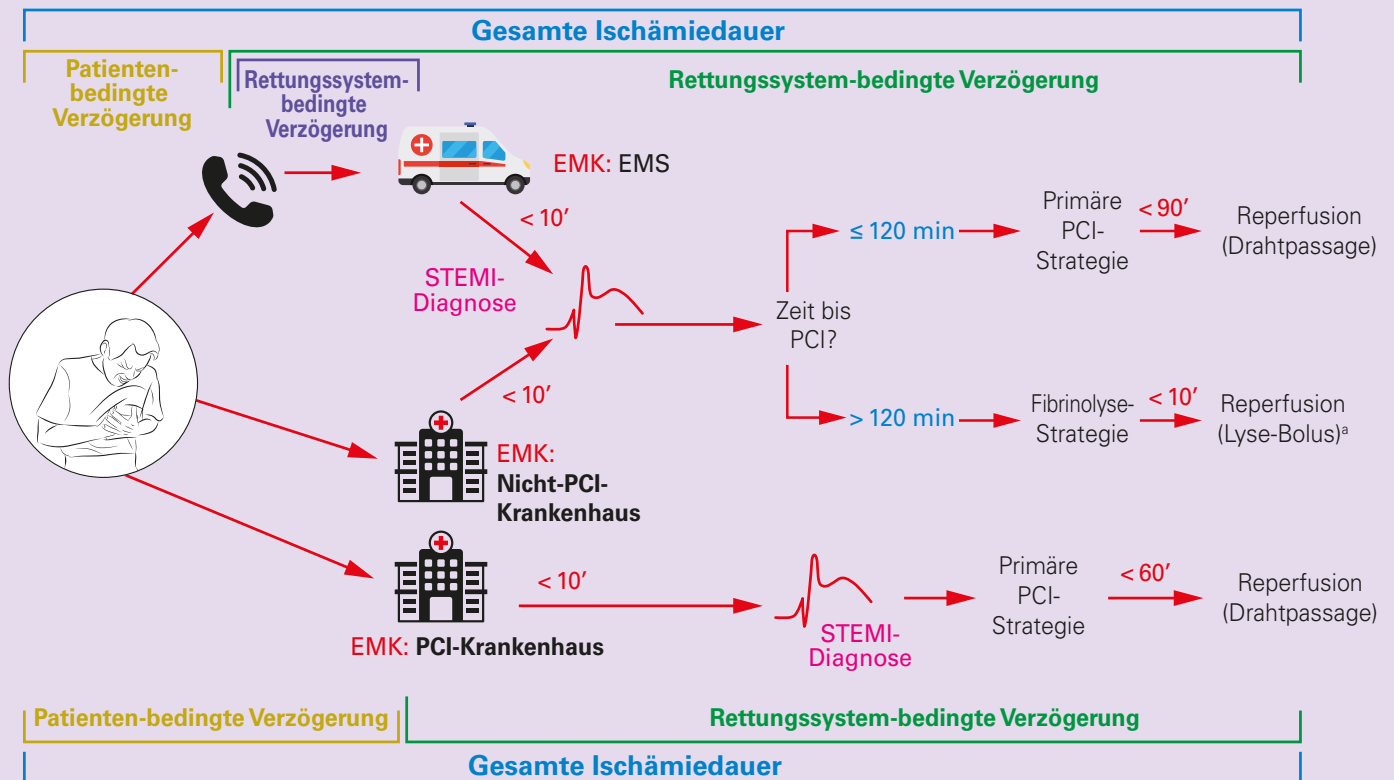
nicht nur die Verzögerung der Behandlung sondern möglicherweise auch die Patientensterblichkeit verringert werden.

Die optimale Behandlung von STEMI sollte durch die Implementierung von Netzwerken zwischen den Krankenhäusern ermöglicht werden. Das Ziel der Netzwerke ist es, eine optimale Versorgung bei gleichzeitiger Minimierung von Verzögerungen zu gewährleisten und dadurch die klinischen Ergebnisse zu verbessern. Kardiologen sollten aktiv mit allen Beteiligten, insbesondere Notfallärzten, zusammenarbeiten, um solche Netzwerke zu etablieren.

Die Hauptmerkmale eines solchen Netzwerks sind:

- › Klare Definition der geografischen Verantwortungsgebiete
- › Gemeinsame schriftlich fixierte Protokolle.
- › Prähospitale Triage von STEMI-Patienten an die geeignete Institution, Umgehung von Nicht-PCI-Krankenhäusern oder Krankenhäusern ohne 24 Stunden/7 Tage-Programm für primäre PCI.
- › Bei der Ankunft im geeigneten Krankenhaus sollte der Patient sofort ins Katheterlabor gebracht und die Notaufnahme umgangen werden.
- › Patienten, die in einem Nicht-PCI-anbietenden Krankenhaus vorstellig werden und auf einen Transport zur primären oder Rescue-PCI warten, müssen in einem geeigneten, überwachten und mit Personal besetzten Bereich betreut werden.
- › Wenn keine STEMI-Diagnose seitens des Rettungsdienstes gestellt worden ist und der Krankenwagen in einem Nicht-PCI-Krankenhaus ankommt, sollte der Krankenwagen dort auf die Diagnose warten und im Fall einer STEMI-Diagnose seine Fahrt zu einem PCI-anbietenden Krankenhaus fortsetzen.

Abbildung 2: Arten der Patientenvorstellung, Komponenten der Ischämiedauer und Flussdiagramm zur Auswahl der Reperfusionstrategie



EMS = Rettungsdienst.

Die empfohlene Vorgehensweise, einen Patienten zu melden, ist die Benachrichtigung des Rettungsdienstes (rufen Sie die nationale Notrufnummer 112 oder entsprechende Nummer je nach Region an). Wenn die STEMI-Diagnose im Out-of-Hospital-Setting (Rettungswagen) oder in einem Nicht-PCI-Krankenhaus erfolgt, basiert die Entscheidung für die Wahl der Reperfusionstrategie auf der geschätzten Zeitdauer von der STEMI-Diagnose bis hin zur PCI-vermittelten Reperfusion (Drahtpassage). Die Rettungssystem-bedingte Verzögerung

für Patienten, die den Rettungsdienst alarmieren, beginnt zum Zeitpunkt des telefonischen Alarms, obwohl die Ankunft des Rettungswagens als EMK gilt (Begriffsdefinitionen siehe Tabelle 4).

^a bedeutet Minuten.

^a Patienten mit Fibrinolyse sollten unmittelbar nach Verabreichung des lytischen Bolus in ein PCI-Krankenhaus verlegt werden.

Logistik der prähospitalen Versorgung (Rettungswesen)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Es wird empfohlen, die prähospitalen Versorgung von STEMI-Patienten auf regionale Netzwerke zu stützen, die gebildet wurden, um die Reperfusionstherapie zügig und effektiv einzusetzen, und das Ziel anstreben, die primäre PCI möglichst vielen Patienten verfügbar zu machen.	I	B
Es wird empfohlen, dass primäre PCI-fähige Zentren einen 24/7-Service gewährleisten und in der Lage sind, eine primäre PCI ohne Verzögerung durchzuführen.	I	B
Es wird empfohlen, dass Patienten, die für eine primäre PCI in ein PCI-fähiges Krankenhaus gebracht werden, die Notaufnahme und Intensivstation (CCU/ICCU) umgehen und direkt ins Katheterlabor gebracht werden.	I	B
Es wird empfohlen Ambulanzteams auszubilden und auszurüsten, um einen STEMI zu identifizieren (ggf. unter Verwendung von EKG-Recordern und Telemetrie) und die Initialtherapie, einschließlich Fibrinolyse, falls indiziert, zu verabreichen.	I	C
Es wird empfohlen, dass alle Krankenhäuser und Rettungsdienste, die an der Versorgung von Patienten mit STEMI teilnehmen, Verzögerungszeiten protokollieren und überprüfen, sowie darauf hinarbeiten, Qualitätsziele zu erreichen und einzuhalten.	I	C
Es wird empfohlen, dass Rettungsdienste die STEMI-Patienten in ein PCI-Krankenhaus bringen und Nicht-PCI-Krankenhäuser umgehen.	I	C
Es wird empfohlen, dass Rettungsdienste, Notaufnahmen und Intensivstationen über ein schriftliches, aktualisiertes STEMI-Management-Protokoll verfügen und dieses möglichst in den geografischen Netzwerken bereitstellen.	I	C
Es wird empfohlen, dass Patienten, die sich in einem Nicht-PCI-Krankenhaus vorstellen und auf den Transport zum Primär- oder Rescue-PCI-Krankenhaus warten, in einem entsprechend überwachten Bereich (z. B. der Notaufnahme, Intensivstation, Zwischenpflegeeinheit) betreut werden.	I	C

24/7 = 24 Stunden am Tag, 7 Tage der Woche; CCU = Koronarstation; ICCU = kardiologische Intensivstation.

©ESC 2017

4. Reperfusionstherapie

4.1 Auswahl von Reperusionsstrategien

Die primäre PCI ist bei Patienten mit STEMI innerhalb von 12 h nach Symptombeginn die bevorzugte Reperusionsstrategie, sofern sie von einem erfahrenen Team zügig (d. h. innerhalb von 120 min ab Stellung

der STEMI-Diagnose) durchgeführt werden kann. Ein erfahrenes Team umfasst nicht nur den Interventionellen Kardiologen, sondern auch ein qualifiziertes Mitarbeiterteam.

Das Ausmaß, in dem eine die PCI betreffende Zeitverzögerung die Vorteile von PCI gegenüber der Fibrinolyse vermindert, wurde breit diskutiert. Es gibt noch zu wenig aktuelle brauchbare Daten, um eine Zeitgrenze für die Entscheidung PCI oder Fibrinolyse festlegen zu können. Der Einfachheit halber wurde eine absolute Zeitspanne von 120 min (von der STEMI-Diagnose zur PCI-vermittelten Reperfusion, d.h. Drahtpassage der Infarkt-bezogenen Arterie (IRA)) anstelle einer relativen PCI-bezogenen Verzögerung gegenüber der Fibrinolyse gewählt. Falls die Fibrinolyse als Reperfu-sionsstrategie gewählt wird, ist es das Ziel, den fibrinolytischen Bolus binnen 10 min nach STEMI-Diagnosestellung zu injizieren.

Tabelle 4: Definitionen von Begriffen im Zusammenhang mit der Reperfusionstherapie

Begriff	Definition
EMK	Der Zeitpunkt, an dem der Patient erstmals von einem Arzt, einem Sanitäter, einer Krankenschwester oder von anderem ausgebildeten Rettungsdienst-Personal beurteilt wird, die ein EKG messen und interpretieren und erste Maßnahmen ergreifen können (z. B. Defibrillation). Der EMK kann sowohl in der prähospitalen Phase liegen, als auch die Patientenankunft im Krankenhaus (z. B. Notaufnahme) sein.
STEMI-Diagnose	Der Zeitpunkt, an dem das EKG eines Patienten mit ischämischen Symptomen als Darstellung der ST-Streckenhebung oder eines Äquivalents interpretiert wird.
Primäre PCI	PCI mit Ballon, Stent oder einem anderen zugelassenen Gerät, durchgeführt an der IRA ohne vorherige fibrinolytische Behandlung
Primäre PCI-Strategie	Notfall-Koronarangiographie und PCI der IRA, falls geboten
Rescue-PCI	Notfall-PCI so schnell wie möglich ausgeführt bei fehlgeschlagener fibrinolytischer Behandlung
Routinemäßige frühe PCI-Strategie nach Fibrinolyse	Koronare Angiographie, mit PCI der IRA, falls geboten, durchgeführt binnen 2 bis 24 Stunden nach erfolgreicher Fibrinolyse
Pharmakologisch-invasive Strategie	Fibrinolyse kombiniert mit Rescue-PCI (bei fehlgeschlagener Fibrinolyse) oder mit routinemäßiger früher PCI-Strategie (bei erfolgreicher Fibrinolyse)

©ESC 2017

Abbildung 3: Maximale Zielzeiten nach Wahl der Reperfusionstrategie bei Patienten, die über Rettungsdienste oder in ein nicht-PCI-Krankenhaus eingeliefert werden

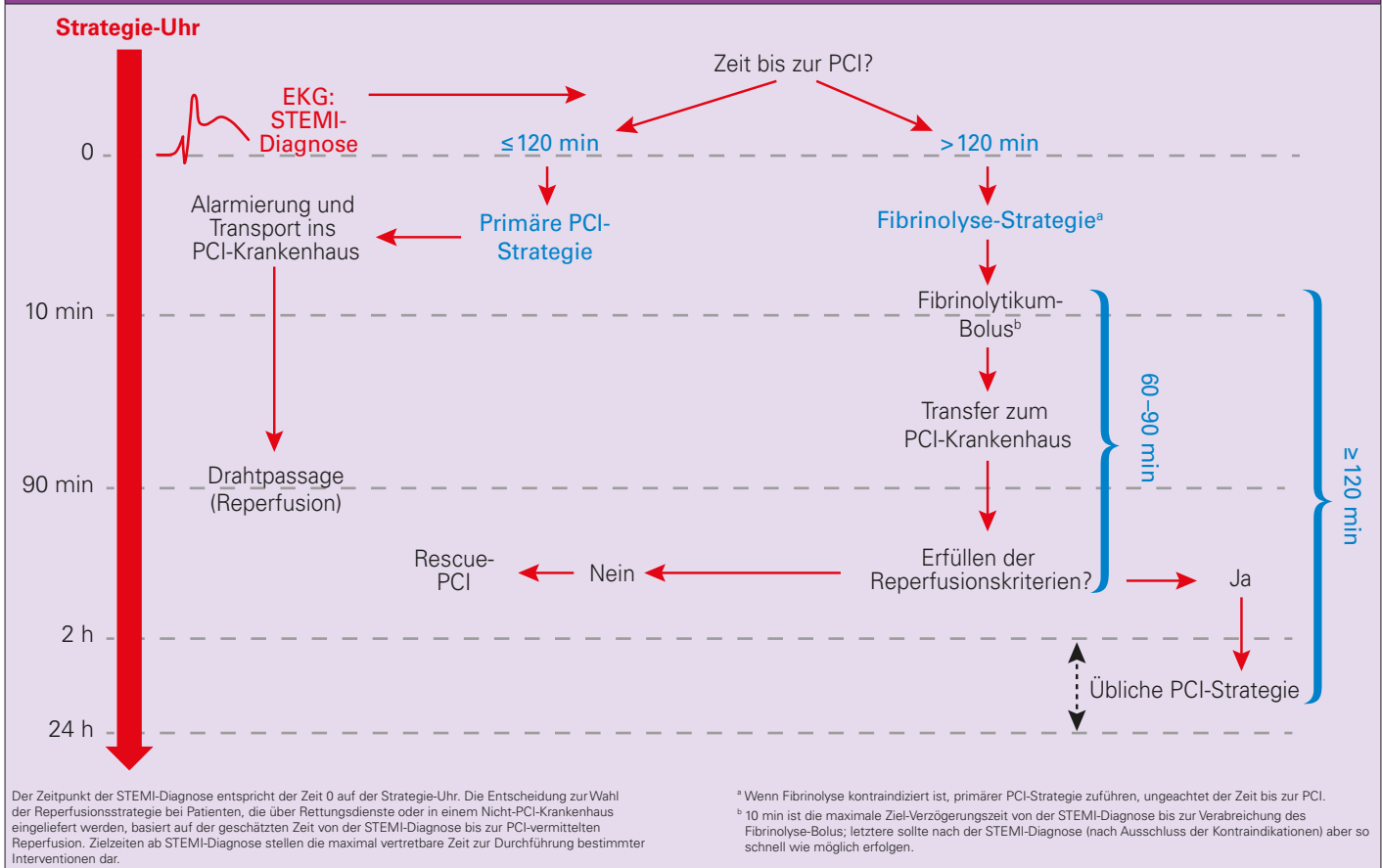
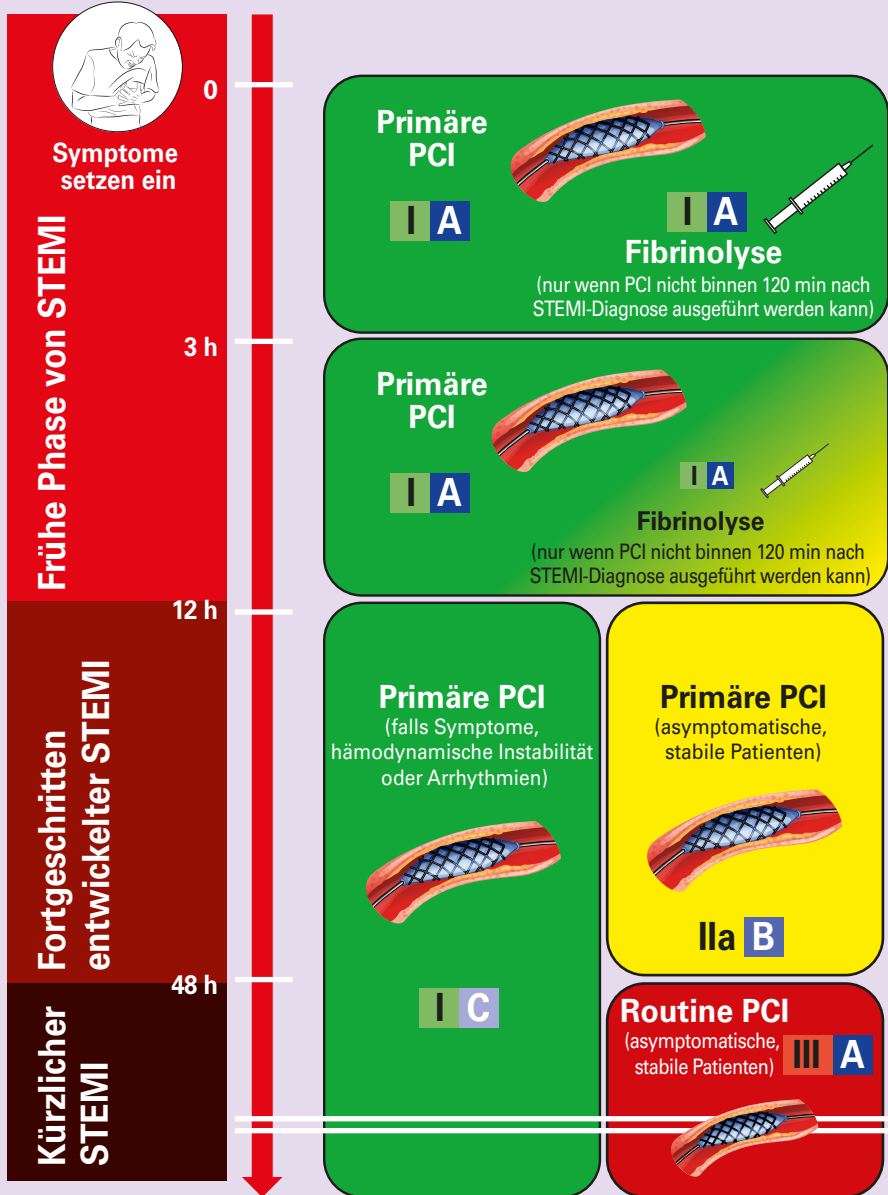


Abbildung 4: Reperusionsstrategien in der Infarkt-bezogenen Arterie entsprechend der Zeit seit Beginn des Auftretens der Symptome.



Bei frühzeitig vorgestellten STEMI-Patienten (d. h. diejenigen, die innerhalb von 3 Stunden nach Symptombeginn mit STEMI diagnostiziert werden) ist eine primäre PCI-Strategie die Reperusionsstrategie der Wahl. Wenn die voraussichtliche Zeit von der STEMI-Diagnose bis zur PCI-vermittelten Reperfusion > 120 min beträgt, dann ist sofortige Fibrinolyse angeraten. Nach 3 Stunden (und bis zu 12 Stunden) ab Einsetzen der Symptome, sollte vorrangig eine primäre PCI-Strategie im Gegensatz zur Verabreichung der fibrinolytischen Therapie in Betracht gezogen werden. Bei bereits fortgeschrittenem entwickeltem STEMI (12–48 Stunden nach Symptombeginn) sollte bei allen Patienten eine routinemäßige primäre PCI-Strategie (Angiographie und anschließende PCI, falls geboten) erwogen werden. Nach 48 Stunden (kürzlicher STEMI) sollte eine Angiographie durchgeführt werden, jedoch wird eine routinemäßige PCI einer völlig verschlossenen IRA nicht empfohlen. Ungeachtet der Zeit seit Symptombeginn ist das Vorhandensein von fortbestehenden Symptomen, die auf Ischämie, hämodynamische Instabilität oder lebensbedrohliche Arrhythmien hindeuten, ein starkes Argument für eine primäre PCI-Strategie.

Empfehlungen für die Reperfusionstherapie

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Eine Reperfusionstherapie ist bei allen Patienten mit Symptomen einer Ischämie von ≤ 12 Stunden Dauer und anhaltender ST-Streckenhebung indiziert.	I	A
Eine <i>primäre PCI-Strategie</i> ist innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens der Fibrinolyse vorzuziehen.	I	A
Wenn eine primäre PCI nicht rechtzeitig nach der STEMI-Diagnose durchgeführt werden kann, wird eine fibrinolytische Therapie innerhalb von 12 Stunden nach Symptombeginn bei Patienten ohne Kontraindikationen empfohlen.	I	A
In Abwesenheit einer ST-Streckenhebung ist eine <i>primäre PCI-Strategie</i> indiziert bei Patienten mit anzunehmenden anhaltenden ischämischen Symptomen, die auf einen Myokardinfarkt hindeuten, wenn mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllt ist: <ul style="list-style-type: none"> ➤ hämodynamische Instabilität oder kardiogener Schock ➤ rezidivierende oder anhaltende, behandlungsrefraktäre Brustschmerzen ➤ lebensbedrohliche Arrhythmien oder Herzstillstand ➤ mechanische Komplikationen des Myokardinfarkts ➤ akute Herzinsuffizienz ➤ rezidivierende dynamische ST-Strecken- oder T-Wellen-Veränderungen, insbesondere bei intermittierender ST-Streckenhebung. 	I	C
Eine frühzeitige Angiographie (innerhalb von 24 Stunden) wird empfohlen, wenn die Symptome vollständig nachgelassen haben und die ST-Streckenhebung sich spontan oder nach der Nitroglycerin-Verabreichung normalisiert hat (vorausgesetzt, es gibt kein Wiederauftreten von Symptomen oder der ST-Streckenhebung).	I	C
Bei Patienten mit Symptombeginn vor > 12 Stunden ist eine <i>primäre PCI-Strategie</i> in Gegenwart von anhaltenden Symptomen, die auf Ischämie, hämodynamische Instabilität oder lebensbedrohliche Arrhythmien hindeuten, indiziert.	I	C
Eine routinemäßige <i>primäre PCI-Strategie</i> sollte bei Patienten erwogen werden, die sich spät (12–48 Stunden) nach Symptombeginn vorstellen.	IIa	B
Bei asymptomatischen Patienten ist eine routinemäßige PCI einer verschlossenen IRA bei > 48 Stunden nach Beginn des STEMI nicht indiziert.	III	A

Tabelle 5: Zusammenfassung wichtiger Zeitziele

Intervalle	Zeitziele
Maximale Zeit vom ersten Patientenkontakt (EMK) bis zum EKG und zur Diagnose ^a	≤ 10 min
Maximal erwartete Zeitspanne ab Stellung der STEMI-Diagnose bis zum primären PCI (Drahtpassage) für die bevorzugte Auswahl der primären PCI-Strategie gegenüber der Fibrinolyse (falls dieses Zeitziel nicht erreicht werden kann, ist die Fibrinolyse in Betracht zu ziehen)	≤ 120 min
Maximale Zeitspanne von der STEMI-Diagnose bis zur Drahtpassage bei Patienten, die in primäre PCI-Krankenhäuser eingeliefert werden	≤ 60 min
Maximale Zeitspanne von der STEMI-Diagnose bis zur Drahtpassage bei verlegten Patienten	≤ 90 min
Maximale Zeitspanne von der STEMI-Diagnose bis zum Bolus- oder Infusionsbeginn der Fibrinolyse bei Patienten, die keine primären PCI-Zielzeiten erreichen können	≤ 10 min
Zeitspanne vom Beginn der Fibrinolyse bis zur Beurteilung ihrer Wirksamkeit (Erfolg oder Misserfolg)	60 bis 90 min
Zeitspanne vom Fibrinolysebeginn bis zur Angiographie (bei erfolgreicher Fibrinolyse)	2 bis 24 h

©ESC 2017

^a EKG sollte sofort interpretiert werden.


4.2 Primäre perkutane Koronarintervention und adjuvante Therapie

Es gibt robuste Evidenz zugunsten des radialen Ansatzes als Standardzugang bei ACS-Patienten, welche sich einer primären PCI durch erfahrene Radialoperateure unterziehen. Zweitgenerations-DES sind die Stents der Wahl im Rahmen der primären PCI. Die Revaskularisierung von nicht-IRA-Läsionen sollte bei STEMI-Patienten mit Mehrgefäßerkrankung vor der Krankenhausentlassung erwogen werden. Da das optimale Timing der Revaskularisierung (sofort vs. mehrzeitig) nicht hinreichend untersucht wurde, kann keine Empfehlung zugunsten der sofortigen versus mehrzeitigen Mehrgefäß-PCI formuliert werden.

Verfahrensaspekte der primären perkutanen Koronarinterventionsstrategie (PCI)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
IRA-Strategie		
Primäre PCI der IRA ist indiziert.	I	A
Eine neue Koronarangiographie mit PCI, falls indiziert, wird bei Patienten mit Symptomen oder Anzeichen einer rezidivierenden oder verbleibenden Ischämie nach primärer PCI empfohlen.	I	C
IRA-Technik		
Stent-Implantation wird empfohlen (gegenüber der Ballonangioplastie) zur primären PCI.	I	A
Stent-Implantation mit DES der neuen Generation (gegenüber dem BMS) wird zur primären PCI empfohlen.	I	A
Der Radialzugang wird gegenüber dem femoralen Zugang empfohlen, wenn der Eingriff von einem erfahrenen Radialoperateur durchgeführt wird.	I	A
Die routinemäßige Thrombusabsaugung wird nicht empfohlen.	III	A
Das routinemäßige verzögerte Stenting wird nicht empfohlen.	III	B
nicht-IRA-Strategie		
Die routinemäßige Revaskularisierung von nicht-IRA-Läsionen sollte bei STEMI-Patienten mit Mehrgefäßserkrankung vor der Krankenhauserlassung erwogen werden.	IIa	A
Eine nicht-IRA-PCI während des Index-Verfahrens sollte bei Patienten mit kardiogenem Schock in Betracht gezogen werden. (s. Kapitel 7, S. 49 DGK-Kommentar 2)	IIa	C
Eine ACB-OP (Koronararterien-Bypass-Operation) sollte bei Patienten mit anhaltender Ischämie und großen Gebieten von gefährdetem Myokard erwogen werden, falls eine PCI der IRA nicht durchgeführt werden kann.	IIa	C

1 

1  In den bisherigen Studien wurde die Entscheidung zur interventionellen Versorgung der nicht-IRAs während der primären PCI untersucht. Dagegen gibt es kaum Daten dazu, ob das zweizeitige Vorgehen noch im gleichen Krankenhausaufenthalt überlegen ist. Daher sind weitere Studien notwendig, um die optimale Vorgehensweise bei hämodynamisch stabilen STEMI-Patienten zu definieren.

Patienten, die sich einer primären PCI unterziehen, sollten als DAPT (Duale antithrombozytäre Therapie) eine Kombination von ASS und einem P2Y₁₂-Inhibitor und einem parenteralen Antikoagulans erhalten. Eine routinemäßige postprozedurale Antikoagulationstherapie ist nach primärer PCI nicht angezeigt, außer wenn es eine separate Indikation für jedwede Art von Volldosis-Antikoagulation gibt.

Periprozedurale und postprozedurale antithrombotische Therapie^a bei Patienten, die sich einer primären perkutanen Koronarintervention unterziehen		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenzgrad
Thrombozytenaggregationshemmer-Therapie		
Ein potenter P2Y ₁₂ -Inhibitor (Prasugrel oder Ticagrelor) oder Clopidogrel, falls diese nicht verfügbar oder kontraindiziert sind, wird vor (oder spätestens zum Zeitpunkt der) PCI empfohlen und über 12 Monate genommen, es sei denn, es bestehen Kontraindikationen wie ein übermäßiges Blutungsrisiko.	I	A
Die schnellstmögliche Verabreichung von ASS (oral oder intravenös bei Schluckproblemen) wird für alle Patienten ohne Kontraindikationen empfohlen.	I	B
GP-IIb/IIIa-Inhibitoren sollten in Betracht gezogen werden, wenn es Hinweise auf No-Reflow oder eine thrombotische Komplikation gibt.	IIa	C
Cangrelor kann bei den Patienten in Betracht gezogen werden, welche keine P2Y ₁₂ -Rezeptor-Inhibitoren erhalten haben.	IIb	A
Antikoagulationstherapie		
Die Antikoagulation wird für alle Patienten zusätzlich zur Thrombozytenaggregationshemmer-Therapie während der primären PCI empfohlen.	I	C
Die routinemäßige Verwendung von unfractioniertem Heparin wird empfohlen.	I	C
Bei Patienten mit Heparin-induzierter Thrombozytopenie (HIT) wird Bivalirudin als Antikoagulans während der primären PCI empfohlen.	I	C
Routinemäßige Anwendung von Enoxaparin i.v. sollte in Betracht gezogen werden.	IIa	A
Routinemäßige Anwendung von Bivalirudin sollte in Betracht gezogen werden.	IIa	A
Fondaparinux wird für die primäre PCI nicht empfohlen.	III	B

©ESC 2017

^a Dosierungsschemata sind in Tabelle 6 angegeben.

Tabelle 6: Dosierung von Plättchenhemmern und Antikoagulations-Begleittherapien bei Patienten, die eine primäre perkutane Koronarintervention durchlaufen oder nicht reperfundiert werden

Dosierungen von Thrombozytenaggregationshemmern und parenteralen Antikoagulations-Begleittherapien bei primärer PCI

Thrombozytenaggregationshemmer-Therapien

ASS	Eine Initialdosis von 150–300 mg oral oder von 75–250 mg i.v. falls eine orale Einnahme nicht möglich ist, gefolgt von einer Erhaltungsdosis von 75–100 mg/Tag
Clopidogrel	Eine Initialdosis von 600 mg oral, gefolgt von einer Erhaltungsdosis von 75 mg/Tag
Prasugrel	Eine Initialdosis von 60 mg oral, gefolgt von einer Erhaltungsdosis von 10 mg/Tag. Bei Patienten mit einem Körpergewicht von ≤ 60 kg wird eine Erhaltungsdosis von 5 mg pro Tag empfohlen. Prasugrel ist bei Patienten mit vorherigem Schlaganfall kontraindiziert. Bei Patienten ≥ 75 Jahre wird Prasugrel in der Regel nicht empfohlen, jedoch kann eine Dosis von 5 mg/Tag verwendet werden, wenn die Behandlung als unerlässlich erachtet wird.
Ticagrelor	Eine Initialdosis von 180 mg oral, gefolgt von einer Erhaltungsdosis von 90 mg 2x täglich
Abciximab	Bolus von 0,25 mg/kg i.v. und 0,125 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ Infusion (maximal 10 $\mu\text{g}/\text{min}$) für 12 Stunden
Eptifibatid	Doppelbolus von 180 $\mu\text{g}/\text{kg}$ i.v. (gegeben in einem 10-Minuten-Intervall), gefolgt von einer Infusion von 2,0 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ über bis zu 18 Stunden
Tirofiban	25 $\mu\text{g}/\text{kg}$ über 3 min i.v., gefolgt von einer Erhaltungsinfusion mit 0,15 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ über bis zu 18 Stunden

Parenterale Antikoagulationstherapien

UFH	70–100 IE/kg i.v. Bolus, wenn kein GP-IIb/IIIa-Inhibitor geplant ist; 50–70 IE/kg i.v. Bolus, wenn GP-IIb/IIIa-Inhibitoren geplant sind
Enoxaparin	0,5 mg/kg i.v. Bolus
Bivalirudin	0,75 mg/kg i.v. Bolus, gefolgt von i.v. Infusion von 1,75 mg/kg/h für bis zu 4 Stunden nach dem Eingriff

Dosierung von Thrombozytenaggregationshemmern und parenteralen Antikoagulationen bei Patienten, die keine Reperfusionstherapie erhalten

Thrombozytenaggregationshemmer-Therapien

ASS	Eine Initialdosis von 150–300 mg oral, gefolgt von einer Erhaltungsdosis von 75–100 mg/Tag
Clopidogrel	Eine Initialdosis von 300 mg oral, gefolgt von einer Erhaltungsdosis von 75 mg/Tag oral

Tabelle 6: Dosierung von Plättchenhemmern und Antikoagulations-Begleittherapien bei Patienten, die eine primäre perkutane Koronarintervention durchlaufen oder nicht reperfundiert werden (Fortsetzung)

Dosierung von Thrombozytenaggregationshemmern und parenteralen Antikoagulanzen bei Patienten, die keine Reperfusionstherapie erhalten (Fortsetzung)

Parenterale Antikoagulanzen

UFH	Gleiche Dosis wie bei fibrinolytischer Therapie (siehe Tabelle 7)
Enoxaparin	Gleiche Dosis wie bei fibrinolytischer Therapie (siehe Tabelle 7)
Fondaparinux	Gleiche Dosis wie bei fibrinolytischer Therapie (siehe Tabelle 7)

©ESC 2017

4.3 Fibrinolyse und pharmakologisch-invasive Strategie

Die Fibrinolyse ist eine wichtige Reperusionsstrategie in Situationen, in denen die primäre PCI nicht rechtzeitig angeboten werden kann. Bei Kontraindikationen für die fibrinolytische Behandlung ist es wichtig, die potenziell lebensrettende Wirkung der Fibrinolyse gegen potenziell lebensbedrohliche Nebenwirkungen von alternativen Behandlungsmöglichkeiten, wie verzögerter primärer PCI, abzuwägen.

Wenn geschultes medizinisches oder paramedizinisches Personal in der Lage ist, das EKG vor Ort zu analysieren oder das EKG zur Interpretation ins Krankenhaus zu übermitteln, empfiehlt es sich, eine fibrinolytische Therapie im präklinischen Vorfeld einzuleiten. Ziel ist es, die fibrinolytische Therapie innerhalb von 10 min gerechnet ab der STEMI-Diagnosestellung zu starten.

Nach Einleitung der Lysetherapie wird empfohlen, die Patienten in ein PCI-Krankenhaus zu verlegen. Im Falle einer fehlgeschlagenen Fibrinolyse, oder wenn es Hinweise auf Reokklusion oder Reinfarkt mit Wiederholung der ST-Streckenhebung gibt, ist eine sofortige Angiographie und Rescue-PCI geboten. Von erneuter Durchführung der Fibrinolyse wird abgeraten. Selbst wenn die Fibrinolyse wahrscheinlich erfolgreich sein würde, wird die Strategie der routinemäßigen frühen Angiographie (2–24 h nach Fibrinolyse) empfohlen, sofern es keine Kontraindikationen gibt.

Die am gründlichsten untersuchte antithrombotische Kombinationstherapie besteht aus einer dem Körpergewicht angepassten Dosierung von Tenecteplase i.v., ASS und Clopidogrel oral sowie Enoxaparin i.v., gefolgt von s.c.-Verabreichung bis zum Zeitpunkt der PCI (Revas-kularisation).

Fibrinolytische Therapie		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei der Reperfusionstrategie in Form der Fibrinolyse empfiehlt es sich, diese Behandlung so schnell wie möglich nach der STEMI-Diagnosestellung einzuleiten, vorzugsweise schon in der prähospitalen Phase.	I	A
Ein fibrinspezifisches Agens (d. h. Tenecteplase, Alteplase, Reteplase) wird empfohlen.	I	B
Eine Dosishalbierung von Tenecteplase sollte bei Patienten ≥ 75 Jahre in Betracht gezogen werden.	Ila	B
Thrombozytenaggregationshemmer-Begleittherapie zur Fibrinolyse		
ASS oral oder i.v. ist indiziert.	I	B
Clopidogrel ist indiziert in Kombination mit ASS.	I	A
DAPT (in Form von ASS plus P2Y ₁₂ -Inhibitor ^a) ist für bis zu 1 Jahr bei Patienten mit Fibrinolyse und anschließender PCI indiziert.	I	C
Antikoagulations-Begleittherapie zur Fibrinolyse		
Antikoagulation wird bei Patienten empfohlen, die lytisch behandelt werden, bis zur Revaskularisation (falls durchgeführt) oder für die Dauer des Krankenhausaufenthaltes bis zu 8 Tagen. Das Antikoagulans kann sein:	I	A
› Enoxaparin i.v. gefolgt von s.c. (bevorzugt gegenüber UFH).	I	A
› UFH als dem Körpergewicht angepasster i.v. Bolus, gefolgt von Infusion.	I	B
› Bei Patienten, die mit Streptokinase behandelt wurden: Fondaparinux i.v. Bolus, gefolgt von einer s.c. Dosis 24 h später.	Ila	B
Verlegung nach Fibrinolyse		
Sofort nach Fibrinolyse ist für alle Patienten die Verlegung in ein PCI-fähiges Krankenhaus indiziert.	I	A
Interventionen nach einer Fibrinolyse		
Notfallangiographie und PCI werden, falls notwendig erachtet, bei Patienten mit Herzinsuffizienz oder Schock empfohlen.	I	A

Fibrinolytische Therapie (Fortsetzung)		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Interventionen nach einer Fibrinolyse (Fortsetzung)		
Rescue-PCI ist sofort angeraten, wenn die Fibrinolyse fehlgeschlagen ist (< 50 % Auflösung der ST-Streckenhebung nach 60–90 min) oder jederzeit in Gegenwart von hämodynamischer oder elektrischer Instabilität oder bei Verschlechterung der Ischämie.	I	A
Angiographie und PCI der IRA werden, falls notwendig, für den Zeitraum zwischen 2 und 24 Stunden nach erfolgreicher Fibrinolyse empfohlen.	I	A
Notfallangiographie und PCI werden ggf. erforderlich bei rezidivierender Ischämie oder beim Nachweis einer Reokklusion nach anfänglich erfolgreicher Fibrinolyse.	I	B

©ESC 2017

^a Clopidogrel ist der P2Y₁₂-Inhibitor der Wahl zur adjuvanten Therapie und nach Fibrinolyse; 48 Stunden nach Fibrinolyse kann bei Patienten, die sich einer PCI unterzogen haben, ein Wechsel zu Prasugrel/Ticagrelor erwogen werden.

Dosierungen von fibrinolytischen Medikamenten und antithrombotischen Begleittherapien sind in Tabelle 7 aufgelistet.

Tabelle 7: Dosierungen von fibrinolytischen Medikamenten und anti-thrombotischen Begleittherapien		
Medikament	Initialtherapie	Spezifische Kontraindikationen
Dosierung der fibrinolytischen Therapie		
Streptokinase	1,5 Millionen Einheiten über 30–60 min i.v.	Vorherige Behandlung mit Streptokinase oder Anistreplase
Alteplase (tPA)	15 mg i.v. Bolus 0,75 mg/kg i.v. über 30 min (bis zu 50 mg), dann 0,5 mg/kg i.v. über 60 min (bis zu 35 mg)	
Retepase (rPA)	10 Einheiten + 10 Einheiten i.v. Bolus in 30 min Abstand	
Tenecteplase (TNK-tPA)	Einzelbolus i.v.: 30 mg (6000 IE) wenn < 60 kg 35 mg (7000 IE) wenn 60 bis < 70 kg 40 mg (8000 IE) wenn 70 bis < 80 kg 45 mg (9000 IE) wenn 80 bis < 90 kg 50 mg (10000 IE) wenn ≥ 90 kg Es wird empfohlen, die Dosis bei Patienten ≥ 75 Jahren zu halbieren.	

©ESC 2017

Tabelle 7: Dosierungen von fibrinolytischen Medikamenten und anti-thrombotischen Begleittherapien (Fortsetzung)

Medikament	Initialtherapie	Spezifische Kontraindikationen
Dosierungen der thrombozytenaggregationshemmenden Begleittherapien		
ASS	Initialdosis 150–300 mg oral (falls keine orale Einnahme möglich 75–250 mg intravenös), gefolgt von einer Erhaltungsdosis von 75–100 mg/Tag	
Clopidogrel	Eine Initialdosis von 300 mg oral, gefolgt von einer Erhaltungsdosis von 75 mg/Tag. Bei Patienten ≥ 75 Jahre: Initialdosis von 75 mg, gefolgt von einer Erhaltungsdosis von 75 mg/Tag.	
Dosierungen in den Antikoagulations-Begleittherapien		
Enoxaparin	Bei Patienten < 75 Jahre: 30 mg i.v. Bolus, 15 min später gefolgt von 1 mg/kg s.c. alle 12 Stunden bis zur Revaskularisierung oder Krankenhausentlassung für maximal 8 Tage. Die ersten zwei s.c. Dosen sollten 100 mg pro Injektion nicht überschreiten.	
	Bei Patienten ≥ 75 Jahre: Kein i.v. Bolus; Beginn mit der s.c. Erstdosierung von 0,75 mg/kg mit einem Maximum von 75 mg pro Injektion für die ersten beiden s.c. Dosierungen. Bei Patienten mit $eGFR < 30$ ml/min/1,73 m ² , unabhängig vom Alter, wird die s.c.-Dosis einmal alle 24 Stunden gegeben.	
UFH	60 IE/kg i.v. Bolus mit einem Maximum von 4000 IE, gefolgt von einer i.v. Infusion von 12 IE/kg mit maximal 1000 IE/Stunde über 24–48 Stunden. Ziel-aPTT: 50–70 s oder 1,5- bis 2,0-fache Verlängerung gegenüber dem Kontrollwert, die nach 3, 6, 12 und 24 Stunden überprüft werden soll.	
Fondaparinux (nur mit Streptokinase)	2,5 mg i.v. Bolus, gefolgt von einer s.c. Dosis von 2,5 mg einmal täglich für bis zu 8 Tage oder bis zur Krankenhausentlassung.	

rPA = rekombinanter Plasminogenaktivator; tPA = gewebespezifischer Plasminogenaktivator.

Tabelle 8: Kontraindikationen gegen die fibrinolytische Therapie**Absolute**

Vorherige intrakranielle Blutung oder Schlaganfall unbekannter Ursache und zu beliebigem Zeitpunkt

Ischämischer Schlaganfall in den vorangegangenen 6 Monaten

Verletzung des Zentralnervensystems oder Neoplasien oder arteriovenöse Missbildung

Kurz zurückliegendes Trauma/Chirurgie/Kopfverletzung (im Vormonat)

Magen-Darm-Blutung im letzten Monat

Bekannte Blutungsstörung (ausgenommen: Menses)

Aortendissektion

Nicht komprimierbare Punktion in den letzten 24 Stunden (z. B. Leberbiopsie, Lumbalpunktion)

Relative

Transitorische ischämische Attacke in den vorangegangenen 6 Monaten

Orale Antikoagulation

Schwangerschaft oder Entbindung innerhalb der letzten Woche

Refraktäre Hypertonie (SBP > 180 mmHg und/oder DBP > 110 mmHg)

Fortgeschrittene Lebererkrankung

Infektiöse Endokarditis

Aktives Magengeschwür

Langwierige oder traumatische Reanimation

DBP = diastolischer Blutdruck.

©ESC 2017

4.4 Koronare Bypass-Operation

Die Notfall-Bypassoperation (ACB-OP) sollte für Patienten mit einer offenen IRA erwogen werden, die aber eine für die PCI ungeeignete Anatomie und entweder einen großen gefährdeten Myokard-Bereich oder einen kardiogenen Schock aufweisen. Bei Patienten mit Herzinfarkt-assoziierten mechanischen Komplikationen, deren Behebung eine koronare Revaskularisierung erfordert, wird die koronare Revaskularisation zum Zeitpunkt der operativen Korrektur der strukturellen Infarkt-Komplikationen empfohlen.

Das optimale Timing für eine nicht-notfallmäßige ACB-OP bei stabilisierten Patienten nach Herzinfarkt sollte individuell festgelegt werden. Patienten mit hämodynamischer Verschlechterung oder mit hohem

Risiko für rezidivierende ischämische Ereignisse (d.h. Patienten mit großem, hinsichtlich kritischer Koronarstenosen gefährdeten Myokardbereich oder rezidivierender Ischämie) sollten so schnell wie möglich operiert werden, ohne auf die vollständige Wiederherstellung der Thrombozytenfunktion nach dem Absetzen von DAPT zu warten. Für alle anderen Patienten kann eine Wartezeit von 3–7 Tagen der beste Kompromiss sein, wobei empfohlen wird, die Einnahme von ASS fortzusetzen. Für die erste ASS-Verabreichung nach ACB-OP wird die Zeit 6–24 Stunden nach der Operation empfohlen, Abwesenheit von fortbestehenden Blutungsereignissen vorausgesetzt.

5. Management während des Krankenhausaufenthalts und bei der Entlassung

Logistische Fragen in Zusammenhang mit dem Krankenhausaufenthalt		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenzgrad
Es ist notwendig, dass alle an der Betreuung von STEMI-Patienten teilnehmenden Krankenhäuser eine Intensivstation haben, die ausgestattet ist, um allen Aspekten der Versorgung von STEMI-Patienten gerecht werden zu können, einschließlich Behandlung von Ischämie, schwerer Herzinsuffizienz, Arrhythmien und häufigen Komorbiditäten.	I	C
Rückverlegung ins zuweisende Nicht-PCI-Krankenhaus		
Die taggleiche Verlegung sollte bei ausgewählten Patienten nach erfolgreicher primärer PCI als angemessen betrachtet werden, d. h. jene ohne fortbestehende myokardiale Ischämie, Arrhythmie oder hämodynamische Instabilität, die weder vasoaktiver oder mechanischer Unterstützung noch weiterer frühzeitiger Revaskularisierung bedürfen.	Ia	C
Monitoring (Intensivüberwachung)		
Es ist notwendig, dass alle STEMI-Patienten eine EKG-Überwachung für mindestens 24 Stunden erhalten.	I	C
Dauer des Aufenthalts auf der Intensivstation		
Es ist notwendig, dass Patienten mit erfolgreicher Reperfusionstherapie und unkompliziertem klinischen Verlauf nach Möglichkeit mindestens 24 Stunden in der Intensivstation betreut werden; danach können sie für weitere 24–48 Stunden in eine Überwachungsstation verlegt werden.	I	C

Logistische Fragen i.Z. mit dem Krankenhausaufenthalt (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Krankenhausentlassung		
Eine frühzeitige Entlassung (innerhalb von 48–72 Stunden) sollte bei ausgewählten Patienten mit geringem Risiko ^a als angemessen betrachtet werden, wenn frühzeitige Rehabilitation und eine adäquate Nachkontrolle sichergestellt ist.	Ila	A

©ESC 2017

^a Zum Beispiel, Kriterien der PAMI-2-Studie (Zweite Primäre Angioplastie bei Herzinfarkt): Alter < 70 Jahre, LVEF > 45 %, Ein- oder Zwei-Gefäß-Erkrankung, erfolgreiche PCI und keine anhaltenden Arrhythmien.

5.1 Besondere Patientengruppen

5.1.1 Patienten unter oraler Antikoagulation

Viele Patienten, die mit STEMI eingeliefert werden, sind schon vorher auf orale Antikoagulation eingestellt oder benötigen nachher eine langfristige Antikoagulation.

Management während STEMI: Patienten, die orale Antikoagulanzen einnehmen, sollten für die primäre PCI-Strategie unabhängig von der voraussichtlichen Zeit bis zur PCI-vermittelten Reperfusion ausersehen werden. Die Patienten sollten eine zusätzliche parenterale Antikoagulation erhalten, unabhängig vom Zeitpunkt der letzten Dosis des oralen Antikoagulans. Die Aufsättigung von ASS sollte wie bei allen STEMI-Patienten erfolgen. Clopidogrel ist der P2Y₁₂-Inhibitor der Wahl (600 mg Initialdosis) vor oder spätestens zum Zeitpunkt der PCI. Das langfristige Antikoagulations-Therapieschema sollte während der stationären Aufnahme nicht gestoppt werden. Magenschleimhautschutz mit einem Protonenpumpenhemmer (PPI) wird empfohlen.

Erhaltungstherapie nach STEMI: Dreifachtherapie (orale Antikoagulation, ASS und Clopidogrel) sollte für 6 Monate in Betracht gezogen werden. Dann sollte eine orale Antikoagulation plus ASS oder Clopidogrel für weitere 6 Monate in Betracht gezogen erwogen werden. Nach 1 Jahr sollte nur noch die orale Antikoagulation aufrechterhalten werden.

5.1.2 Ältere Patienten

Aufgrund der Alterung der Bevölkerung wird erwartet, dass ein höherer Anteil älterer Patienten von STEMI betroffen sein wird. Da sich diese Patienten mit atypischen Symptomen vorstellen können, kann die Diagnose des Myokardinfarkts verzögert oder verpasst werden. Ältere Patienten sind besonders Blutungsgefahren und anderen Komplikationen ausgesetzt. Es ist daher wichtig, sie wie empfohlen zu behandeln und spezifische Strategien zu verwenden, um das Blutungsrisiko zu verringern; dazu gehört das Augenmerk auf die richtige Dosierung der antithrombotischen Therapien.

Tabelle 9: Empfohlene Dosierungen von Antithrombotika in der Akutversorgung

Medikament	Normale Nierenfunktion und Niereninsuffizienz Stadium 1-3 (eGFR ≥ 30 ml/min/1,73 m ²)
ASS	Eine Initialdosis von 150–300 mg oral, gefolgt von einer Erhaltungsdosis von 75–100 mg/Tag
Clopidogrel	Eine Initialdosis von 300–600 mg oral, gefolgt von 75 mg/Tag
Ticagrelor	Eine Initialdosis von 180 mg oral, gefolgt von 90 mg zweimal pro Tag
Prasugrel	Eine Initialdosis von 60 mg oral, gefolgt von 10 mg/Tag
Enoxaparin	1 mg/kg s.c. zweimal pro Tag, 0,75 mg/kg s.c. zweimal pro Tag bei Patienten ≥ 75 Jahre
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)
Fondaparinux	2,5 mg s.c. einmal pro Tag
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
Abciximab	Bolus 0,25 mg/kg i.v., gefolgt von 0,125 μ g/kg/min Infusion (maximal 10 μ g/min)
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
Tirofiban	Bolus 25 μ g g/kg i.v., gefolgt von 0,15 μ g/kg/min

^aDoppelbolus, wenn Verabreichung während der primären PCI.

5.1.3 Nierenfunktionsstörung

Die Art und Dosierung der antithrombotischen Medikamente und die Menge des Kontrastmittels sollten sich an der Nierenfunktion orientieren. ACS-Patienten mit chronischer Nierenerkrankung erhalten häufig eine zu hohe Dosierung antithrombotischer Medikamente, was zu einem erhöhten Blutungsrisiko beiträgt. Die Sicherstellung einer angemessenen Hydratation während und nach der primären PCI und die Dosisbegrenzung von Kontrastmitteln, vorzugsweise Kontrastmitteln mit geringer Osmolalität, sind wichtige Schritte zur Minimierung des Risikos einer Kontrastmittelinduzierten Nephropathie.

Management von Patienten mit chronischer Nierenerkrankung	
Niereninsuffizienz Stadium 4 (eGFR 15 bis <30 ml/min/1,73 m ²)	Niereninsuffizienz Stadium 5 (eGFR < 15 ml/min/1,73 m ²)
Keine Dosisanpassung	Keine Dosisanpassung
Keine Dosisanpassung	Keine Daten verfügbar
Keine Dosisanpassung	Nicht empfohlen
Keine Dosisanpassung	Nicht empfohlen
1 mg/kg s.c. einmal täglich	Nicht empfohlen
Keine Dosisanpassung	Keine Dosisanpassung
Nicht empfohlen, wenn eGFR < 20 ml/min/1,73 m ² oder Dialyse	Nicht empfohlen
Nicht empfohlen	Nicht empfohlen
Sorgfältige Abwägung des Blutungsrisikos	Sorgfältige Abwägung des Blutungsrisikos
Nicht empfohlen	Nicht empfohlen
Infusionsrate reduzieren auf 50 %	Nicht empfohlen

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
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

SGLT2 = sodium-glucose cotransporter-2.

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

©ESC 2017

5.2 Risikoabschätzung

5.2.1 Klinische Risikoabschätzung

Alle STEMI-Patienten sollten eine frühzeitige Einschätzung von kurzfristigen Risiken erhalten, einschließlich einer Bewertung des Ausmaßes der Myokardschädigung, des Erfolgs des Reperfusionvorgangs und der Anwesenheit von klinischen Merkmalen für ein hohes Risiko weiterer Ereignisse.

5.2.2 Nicht-invasive Bildgebung im Management und in der Risikostratifizierung

Die Routine-Echokardiographie nach primärer PCI empfiehlt sich, um die LV-Funktion in Ruhe sowie die RV- und Klappenfunktion zu beurteilen, um frühe mechanische Komplikationen nach dem Infarkt sowie einen LV-Thrombus auszuschließen.

Zusammenfassung der Indikationen für die Bildgebung und Stress- testung bei Patienten mit ST-Streckenhebungsinfarkt

Empfehlungen	Empf.- grad	Evidenz- grad
Bei der Aufnahme		
Eine Notfall-Echokardiographie ist indiziert bei Patienten mit kardiogenem Schock und/oder hämodynamischer Instabilität oder vermuteten mechanischen Komplikationen, ohne die Angiographie zu verzögern.	I	C
Bei unsicherer Diagnose ist eine vor die Koronarangiographie vorgezogene Notfallechokardiographie zu erwägen.	IIa	C
Eine Routineechokardiographie, die die Notfallangiographie verzögert, wird nicht empfohlen.	III	C
Koronare CT-Angiographie wird nicht empfohlen	III	C
Während des Krankenhausaufenthaltes (nach primärer PCI)		
Routineechokardiographie zur Beurteilung der ruhenden LV- und RV-Funktion, zur Erkennung von frühen mechanischen Komplikationen nach Herzinfarkt und zum Ausschließen eines LV-Thrombus wird bei allen Patienten empfohlen.	I	B
Die Notfallechokardiographie ist bei hämodynamisch instabilen Patienten indiziert.	I	C
Wenn die Ergebnisse der Echokardiographie suboptimal/nicht schlüssig sind, sollte ein alternatives Bildgebungsverfahren (vorzugsweise CMR) in Betracht gezogen werden.	IIa	C
Stress-Echokardiographie, CMR, SPECT oder PET können zur Beurteilung der myokardialen Ischämie und Vitalität verwendet werden, einschließlich bei Mehrgefäß-KHK.	IIb	C
Nach der Entlassung		
Bei Patienten mit LVEF $\leq 40\%$ vor der Entlassung wird empfohlen, die Echokardiographie 6–12 Wochen nach Myokardinfarkt zu wiederholen, sowie nach vollständiger Revaskularisierung und optimaler medikamentöser Therapie den möglichen Bedarf für eine primärpräventive ICD-Implantation zu beurteilen.	I	C
Wenn die Echokardiographie suboptimal oder nicht schlüssig ist, sollten alternative Bildgebungsverfahren (vorzugsweise CMR) zur Beurteilung der LV-Funktion erwogen werden.	IIa	C

©ESC 2017

PET = Positronen-Emissionstomographie; SPECT = Einzelphotonen-Emissionstomographie.

6. Langzeitbehandlung beim ST-Streckenhebungsinfarkt

6.1 Änderung der Lebensweise und Kontrolle der Risikofaktoren

Wesentliche Lebensstiländerungen beinhalten die Einstellung des Rauchens, optimale Blutdruckkontrolle, Diätberatung und Gewichtskontrolle sowie die Förderung der körperlichen Aktivität. Geringe Behandlungsadhärenz ist ein starkes Hindernis für die Erreichung optimaler Behandlungsziele und führt zu schlechteren Ergebnissen. Verzögerte ambulante Nachsorge nach AMI führt zu schlechter kurz- und langfristiger Medikamentenadhärenz. Das medizinische Personal und die Patienten sollten sich dieser Herausforderung bewusst sein und die Kommunikation verbessern, indem sie klare Informationen liefern, Behandlungsschemata vereinfachen, gemeinsame Entscheidungsprozesse anstreben und wiederholte Überwachung und Rückmeldungen durchführen.

DAPT wird bei STEMI-Patienten empfohlen, die sich einer primären PCI oder Fibrinolyse mit anschließender PCI unterzogen haben. Für Patienten, die sich einer Fibrinolyse ohne nachfolgende PCI unterzogen haben, und solche, die nicht reperfundiert wurden, wird ein Monat DAPT empfohlen, wobei eine Verlängerung auf bis zu 12 Monate in Betracht gezogen werden sollte.

Verhaltensaspekte nach ST-Streckenhebungsinfarkt		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenzgrad
Raucher sollten erkannt werden und wiederholt Beratung und Hilfsangebote zum Beenden des Rauchens erhalten, wie Nikotinersatztherapien, Vareniclin und Bupropion einzeln oder in Kombination.	I	A
Die Teilnahme an einem Herzrehabilitationsprogramm wird empfohlen.	I	A
Die Implementierung eines Raucherentwöhnungsprotokolls ist für jedes Krankenhaus obligatorisch, das an der Betreuung von STEMI-Patienten teilnimmt.	I	C
Die Verwendung der Polypill- und Kombinationstherapie zur Erhöhung der Arzneimitteltherapieadhärenz kann in Betracht gezogen werden.	IIb	B

6.2 Pharmakologische Maßnahmen

Strategie der antithrombotischen Erhaltungstherapie nach ST-Streckenhebungsinfarkt		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenzgrad
Thrombozytenaggregationshemmer-Therapie mit niedrig dosiertem ASS (75–100 mg) ist indiziert.	I	A
DAPT in Form von ASS plus Ticagrelor oder Prasugrel (oder Clopidogrel, wenn Ticagrelor oder Prasugrel nicht verfügbar oder kontraindiziert sind) wird für 12 Monate nach PCI empfohlen, es sei denn, es gibt Kontraindikationen wie übermäßiges Blutungsrisiko.	I	A
Ein PPI in Kombination mit DAPT wird bei Patienten mit hohem Risiko für gastrointestinale Blutungen ^a empfohlen.	I	B
Bei Patienten mit Indikation zur oralen Antikoagulation sind zusätzlich zur Thrombozytenaggregationshemmer-Therapie auch orale Antikoagulanzen indiziert.	I	C
Bei Patienten mit hohem Risiko für schwere Blutungskomplikationen, sollte der Abbruch der P2Y ₁₂ -Inhibitor-Therapie nach 6 Monaten in Betracht gezogen werden.	IIa	B
Bei STEMI-Patienten mit Stentimplantation und Indikation für orale Antikoagulation sollte die Triple-Therapie ^b für 1–6 Monate in Betracht gezogen werden (in Abwägung des geschätzten Risikos wiederkehrender koronarer Ereignisse versus Blutungen).	IIa	C
DAPT für 12 Monate sollte bei Patienten, die nicht der PCI unterzogen wurden, in Betracht gezogen werden, es sei denn, es gibt Kontraindikationen wie übermäßiges Blutungsrisiko.	IIa	C
Bei Patienten mit LV-Thrombus sollte die Antikoagulation bis zu 6 Monate lang regelmäßig durch wiederholte Bildgebung begleitet werden.	IIa	C
Bei Patienten mit hohem Ischämierisiko ^c , die DAPT ohne Blutungskomplikationen vertragen haben, kann die Behandlung mit DAPT – in Form von zweimal täglich Ticagrelor 60 mg zusätzlich zu ASS länger als 12 Monate – für die Dauer von bis zu 3 Jahren in Erwägung gezogen werden.	IIb	B
Bei Patienten mit geringem Blutungsrisiko, die ASS und Clopidogrel erhalten, kann niedrig dosiertes Rivaroxaban (2,5 mg zweimal täglich) in Betracht gezogen werden.	IIb	B

©ESC 2017

Strategie der antithrombotischen Erhaltungstherapie nach ST-Streckenhebungsinfarkt (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Die Verwendung von Ticagrelor oder Prasugrel wird nicht als Teil der antithrombotischen Dreifachtherapie mit ASS und oraler Antikoagulation empfohlen.	III	C

©ESC 2017

PPI = Protonenpumpenhemmer.

^a Magen-Darm-Blutungen, Antikoagulanzen-Therapie, Langzeitgebrauch von nicht-steroidalen Entzündungshemmern/Kortikosteroiden in der Anamnese und ≥ 2 oder mehr der folgenden Kriterien: Alter ≥ 65 Jahre, Dyspepsie, Gastro-ösophageale Refluxkrankheit, Helicobacter pylori-Infektion, Chronischer Alkoholkonsum.

^b Orales Antikoagulans, ASS und Clopidogrel.

^c Definiert als Alter ≥ 50 Jahre und ≥ 1 der folgenden zusätzlichen Hochrisikokriterien: Alter ≥ 65 Jahre, medikamentös behandelter Diabetes mellitus, ein früherer spontaner AMI, Mehrgefäß-KHK oder chronische Nierenfunktionsstörung (eGFR < 60 ml/min/1,73 m²).

Routine-Therapien in der akuten, subakuten und langfristigen Phase: Betablocker, ACE-Hemmer, Angiotensin-II-Rezeptorblocker, Mineralocorticoid-Rezeptor-Antagonisten und lipidsenkende Behandlungen nach einem ST-Streckenhebungsinfarkt

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Betablocker		
Die orale Behandlung mit Betablockern ist bei Patienten mit Herzinsuffizienz oder LVEF ≤ 40 % indiziert, falls nicht kontraindiziert.	I	A
Intravenöse Betablocker sollten zum Zeitpunkt der Aufnahme bei Patienten in Betracht gezogen werden, die sich einer primären PCI ohne Kontraindikationen unterziehen, keine Anzeichen einer akuten Herzinsuffizienz und einen SBP > 120 mmHg aufweisen.	IIa	A
Eine routinemäßige orale Behandlung mit Betablockern sollte während des Krankenhausaufenthaltes in Betracht gezogen werden und danach bei allen Patienten ohne Kontraindikation fortgesetzt werden.	IIa	B
Intravenöse Betablocker müssen bei Patienten mit Hypotonie, akuter Herzinsuffizienz oder AV-Block oder schwerer Bradykardie vermieden werden.	III	B

©ESC 2017

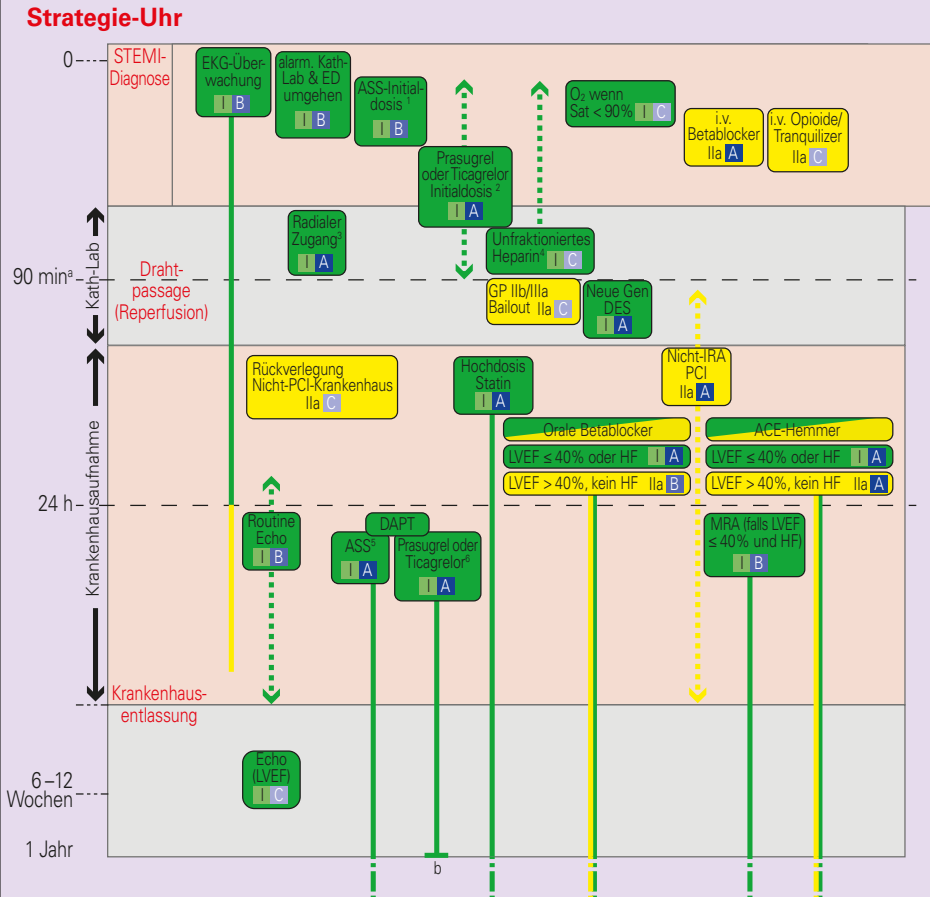
Routine-Therapien in der akuten, subakuten und langfristigen Phase: Betablocker, ACE-Hemmer, Angiotensin-II-Rezeptorblocker, Mineralocorticoid-Rezeptor-Antagonisten und lipidsenkende Behandlungen nach einem ST-Streckenhebungsinfarkt (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Lipidsenkende Therapien		
Es wird empfohlen, so früh wie möglich eine hochintensive Statintherapie ^a zu starten und diese dauerhaft beizubehalten, es sei denn, sie ist kontraindiziert	I	A
Ein LDL-C-Therapieziel von < 1,8 mmol/l (70 mg/dl) oder eine Reduktion von mindestens 50 %, wenn der LDL-C-Ausgangswert zwischen 1,8 und 3,5 mmol/l (70 und 135 mg/dl) liegt, wird empfohlen.	I	B
Es wird empfohlen, ein Lipidprofil bei allen STEMI-Patienten so schnell wie möglich nach Einlieferung zu erstellen.	I	C
Bei Patienten mit LDL-C \geq 1,8 mmol/l (\geq 70 mg/dl), die trotz einer maximal tolerierten Statin-Dosis weiterhin ein hohes Risiko aufweisen, sollte eine weitere Therapie zur Senkung des LDL-C in Betracht gezogen werden.	IIa	A
ACE-Hemmer/ARB		
ACE-Hemmer werden innerhalb der ersten 24 Stunden eines STEMI bei Patienten empfohlen, die Anzeichen von Herzinsuffizienz, systolische LV-Dysfunktion, Diabetes oder einen Vorderwandinfarkt aufweisen.	I	A
Ein ARB, vorzugsweise Valsartan, ist eine Alternative zu ACE-Hemmern bei Patienten mit Herzinsuffizienz oder systolischer LV-Dysfunktion, insbesondere solchen, die ACE-Hemmer nicht vertragen.	I	B
ACE-Hemmer sollten bei allen Patienten in Abwesenheit von Kontraindikationen in Betracht gezogen werden.	IIa	A
MRA		
MRA werden bei Patienten mit einem LVEF \leq 40 % und Herzinsuffizienz oder Diabetes empfohlen, die bereits einen ACE-Hemmer und einen Betablocker erhalten, vorausgesetzt, dass kein Nierenversagen oder Hyperkaliämie vorliegt.	I	B

© ESC 2017

^a Statin von hoher Intensität, definiert als Atorvastatin 40–80 mg und Rosuvastatin 20–40 mg.

Abbildung 5: „Was darf nicht vergessen werden“-Interventionen bei STEMI-Patienten, die sich einer primären PCI unterziehen



Echo = Echokardiographie; ED = Notaufnahme; HF = Herzinsuffizienz.

Die meist verschriebenen Interventionen (Grad I, Grün und IIa, Gelb) sind zusammen mit dem erwarteten Timing dargestellt. Durchgehende Linien stellen wiederkehrende (tägliche) Interventionen dar. Gestrichelte Linien mit Doppelpfeil stellen ein Zeitfenster dar, in dem die Intervention erfolgen kann.

¹ ASS-Anfangsdosis: 150-300 mg gekaut oder 75-250 mg intravenös (bei Patienten, die nicht bereits eine ASS-Erhaltungsdosis einnehmen).

² Prasugrel-Initialdosis: 60 mg. Ticagrelor-Initialdosis: 180 mg. Falls es Kontraindikationen für Prasugrel/Ticagrelor gibt oder diese nicht verfügbar sind, ist eine Initialdosis von Clopidogrel (600 mg) angezeigt.

³ Wenn der interventionelle Kardiologe kein Experte für den radialen Zugang ist, wird der femorale Zugang bevorzugt.

⁴ Enoxaparin oder Bivalirudin sind Alternativen zu unfraktioniertem Heparin (IIa-A).

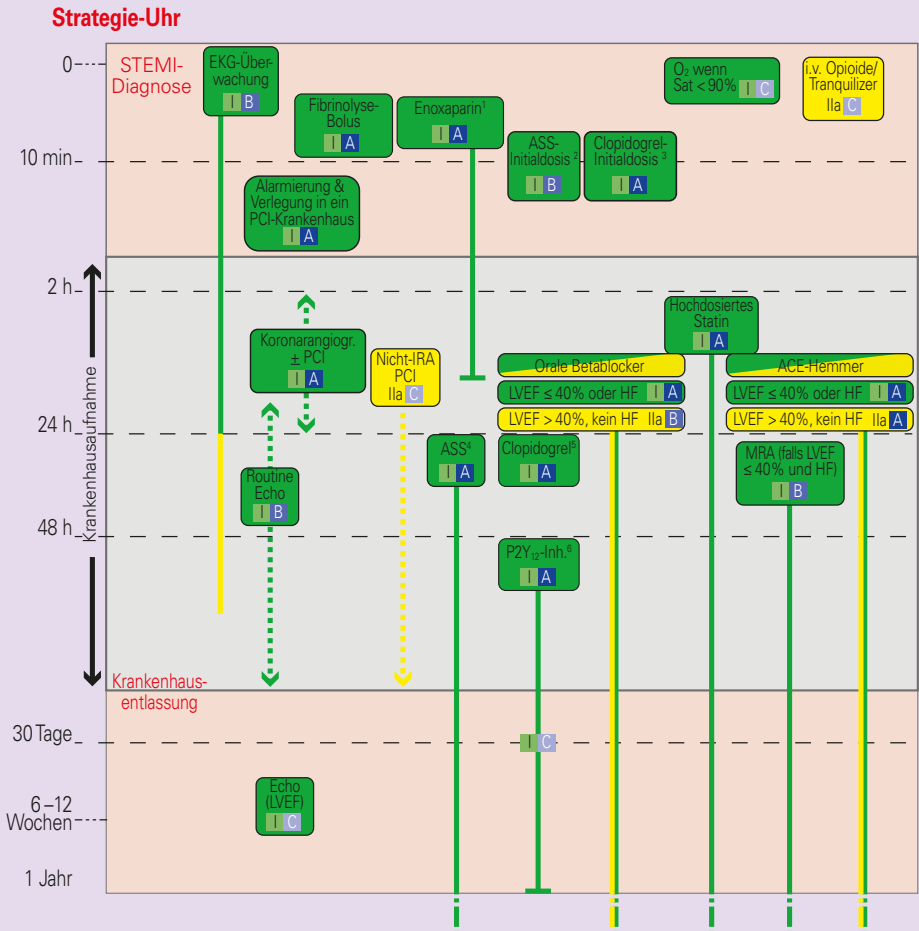
⁵ ASS-Erhaltungsdosis: 75-100 mg oral.

⁶ Prasugrel-Erhaltungsdosis: 10 mg einmal täglich. Ticagrelor-Erhaltungsdosis: 90 mg zweimal täglich. Falls es Kontraindikationen für Prasugrel/Ticagrelor gibt oder diese nicht verfügbar sind, ist Clopidogrel (Erhaltungsdosis: 75 mg täglich) angezeigt.

^a 90 min stellt die maximale Zielzeit für die PCI-vermittelte Reperfusion dar. Für Patienten, die in einem PCI-Krankenhaus behandelt werden, beträgt diese Zielzeit 60 min.

^b Eine verlängerte Gabe von Ticagrelor (60 mg zweimal täglich), zusätzlich zu ASS, kann für bis zu 36 Monate bei Patienten in Betracht gezogen werden, die ein hohes ischämisches Risiko aufweisen und eine DAPT ohne Blutungskomplikationen toleriert haben.

Abbildung 6: „Was darf nicht vergessen werden“-Interventionen bei STEMI-Patienten, die sich einer erfolgreichen Fibrinolyse-Strategie unterziehen



Echo = Echokardiographie; HF = Herzinsuffizienz.

Die meist verschriebenen Interventionen (Grad I, Grün und IIa, Gelb) sind zusammen mit dem erwarteten Timing dargestellt. Durchgehende Linien stellen wiederkehrende (tägliche) Interventionen dar. Gestrichelte Linien mit Doppelpfeil stellen ein Zeitfenster dar, in dem die Intervention erfolgen kann.

¹ Enoxaparin-Dosis: 30 mg i.v.-Bolus, gefolgt von 1 mg/kg subkutan alle 12 Stunden (Dosisanpassung für ≥ 75 Jahre und Niereninsuffizienz ist in Tabelle 9 dargestellt). Unfraktioniertes Heparin ist eine Alternative zu Enoxaparin.

² ASS-Initialdosis: 150–300 mg gekaut oder 75-250 mg intravenös.

³ Clopidogrel-Anfangsdosis: 300 mg oral (75 mg bei Patienten ≥ 75 Jahre).

⁴ ASS-Erhaltungsdosis: 75–100 mg oral

⁵ Clopidogrel-Erhaltungstherapie: 75 mg täglich.

⁶ 48 Stunden nach Fibrinolyse kann bei PCI-behandelten Patienten ein Wechsel auf Prasugrel/Ticagrelor in Betracht gezogen werden.

7. Komplikationen nach einem ST-Streckenhebungsinfarkt

Empfehlungen für die Behandlung der linksventrikulären Dysfunktion und der akuten Herzinsuffizienz beim ST-Streckenhebungsinfarkt		
Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Die ACE-Hemmer-Therapie (oder wenn nicht toleriert, ARB) ist für alle Patienten mit Nachweis von LVEF $\leq 40\%$ und/oder Herzinsuffizienz angezeigt, sobald hämodynamisch stabil, um das Risiko von Krankenhausaufenthalt und Tod zu reduzieren.	I	A
Die Betablocker-Therapie wird bei Patienten mit LVEF $\leq 40\%$ und/oder Herzinsuffizienz nach der Stabilisierung empfohlen, um das Risiko von Tod, rezidivierendem Herzinfarkt und Krankenhausaufenthalt wegen Herzinsuffizienz zu reduzieren.	I	A
Ein MRA wird bei Patienten mit Herzinsuffizienz und LVEF $\leq 40\%$ empfohlen, die keine schwere Niereninsuffizienz oder Hyperkaliämie haben, um das Risiko von Krankenhausaufenthalt und Tod aus kardivaskulärem Grund zu reduzieren.	I	B
Schleifendiuretika werden bei Patienten mit akuter Herzinsuffizienz und Symptomen/Anzeichen einer Flüssigkeitsüberlastung empfohlen, um die Symptome zu bessern.	I	C
Nitrate werden bei Patienten mit symptomatischer Herzinsuffizienz mit SBP > 90 mmHg empfohlen, um die Symptome zu verbessern und die Stauung zu reduzieren.	I	C
Sauerstoffgabe ist bei Patienten mit Lungenödem mit $\text{SaO}_2 < 90\%$ indiziert, um eine Sättigung $> 95\%$ zu erhalten.	I	C
Eine Intubation ist indiziert bei Patienten mit respiratorischer Insuffizienz oder Erschöpfung, was zu Hypoxämie, Hyperkapnie oder Azidose führt, oder falls nicht-invasive Beatmung nicht vertragen wird.	I	C
Nicht-invasive positive Druckbeatmung (kontinuierlicher positiver Atemwegsdruck, zweiphasiger positiver Atemwegsdruck) sollte bei Patienten mit Atemnot (Atemfrequenz > 25 Atemzüge/min, $\text{SaO}_2 < 90\%$) ohne Hypotonie in Betracht gezogen werden.	IIa	B
Intravenöse Nitrate oder Natriumnitroprussid sollten bei Patienten mit Herzinsuffizienz und erhöhtem SBP zur Kontrolle des Blutdrucks und zur Besserung der Symptome in Betracht gezogen werden.	IIa	C
Opiate können in Betracht gezogen werden zur Erleichterung von Dyspnoe und Angst bei Patienten mit Lungenödem und schwerer Dyspnoe. Die Atmung sollte überwacht werden.	IIb	B

Empfehlungen für die Behandlung der linksventrikulären Dysfunktion und der akuten Herzinsuffizienz beim ST-Streckenhebungsinfarkt (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Inotrope Substanzen können bei Patienten mit schwerer Herzinsuffizienz mit Hypotonie, die sich als unempfindlich für die medizinische Standardbehandlung erweist, in Betracht gezogen werden.	IIb	C


© ESC 2017

Empfehlungen für die Behandlung des kardiogenen Schocks bei ST-Streckenhebungsinfarkt

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Sofortige PCI ist für Patienten mit kardiogenem Schock indiziert, falls die koronare Anatomie dafür geeignet ist. Wenn die koronare Anatomie nicht für PCI geeignet ist oder die PCI fehlgeschlagen ist, wird eine Notfall-ACB-OP empfohlen.	I	B
Eine invasive Blutdrucküberwachung über einen arteriellen Zugang wird empfohlen.	I	C
Eine sofortige Doppler-Echokardiographie ist indiziert, um die Kammer- und Klappenfunktion sowie die Belastungsbedingungen zu erfassen und mechanische Komplikationen zu erkennen.	I	C
Mechanische Komplikationen sollen nach Besprechung mit dem Herzteam so schnell wie möglich behandelt werden.	I	C
Sauerstoff/mechanische Atemunterstützung ist je nach Blutgaswerten angezeigt.	I	C
Fibrinolyse sollte bei Patienten mit kardiogenem Schock dann in Betracht gezogen werden, wenn eine primäre PCI-Strategie nicht innerhalb von 120 min ab der STEMI-Diagnosestellung verfügbar ist und mechanische Komplikationen ausgeschlossen werden konnten.	IIa	C
Eine vollständige Revaskularisierung während der Indexprozedur sollte bei Patienten mit kardiogenem Schock in Betracht gezogen werden.	IIa	C

© ESC 2017



- 2  Nach der aktuell publizierten CULPRIT-Shock-Studie geht eine primäre Versorgung nur der IRA bei STEMI-Patienten mit kardiogenem Schock mit einer niedrigeren Mortalität einher im Vergleich zu der kompletten einzeitigen koronaren Revaskularisation. Inwieweit der zunehmend breitere Einsatz von transienten mechanischen Unterstützungssystemen auch in Abhängigkeit von den Komorbiditäten (CKD und CKI) zukünftige Strategien in der akuten Revaskularisation beeinflusst, bleibt in weiteren Studien zu prüfen.

CKD = chronische Nierenerkrankung; CKI = chronisches Nierenversagen

Empfehlungen für die Behandlung des kardiogenen Schocks bei ST-Streckenhebungsinfarkt (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Die intraaortale Ballonpumpe sollte bei Patienten mit hämodynamischer Instabilität/kardiogenem Schock aufgrund mechanischer Komplikationen in Betracht gezogen werden	IIa	C
Ein hämodynamisches Monitoring mit dem Pulmonalkatheter kann zur Bestätigung der Diagnose oder zur Steuerung der Therapie in Betracht gezogen werden.	IIb	B
Für Patienten mit refraktärer Stauung, die nicht auf diuretische Strategien ansprechen, kann die Ultrafiltration in Betracht gezogen werden.	IIb	B
Inotrope Substanzen/Vasopressoren können zur hämodynamischen Stabilisierung in Betracht gezogen werden.	IIb	C
Eine kurzzeitige mechanische Unterstützung ^a kann bei Patienten mit refraktärem Schock in Betracht gezogen werden.	IIb	C
Eine routinemäßige intraaortale Ballonpumpe ist nicht indiziert.	III	B

^a Perkutane Herz-Unterstützungsgeräte, extrakorporale Lebensunterstützung und extrakorporale Membranoxxygenierung.

© ESC 2017

7.1 Herzrhythmusstörungen und Überleitungsstörungen in der Akutphase

Management von Vorhofflimmern (AF)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Akute Herzfrequenzkontrolle bei AF		
Intravenöse Betablocker werden für eine ggf. notwendige Frequenzkontrolle empfohlen, so lange keine klinischen Anzeichen einer akuten Herzinsuffizienz oder von Hypotonie vorliegen.	I	C
Intravenöses Amiodaron ist ggf. für die Herzfrequenzkontrolle geeignet, falls notwendig, in Gegenwart einer gleichzeitigen akuten Herzinsuffizienz ohne Hypotonie.	I	C
Intravenöses Digitalis sollte ggf. für die Herzfrequenzkontrolle erwogen werden, falls notwendig, in Gegenwart einer gleichzeitigen akuten Herzinsuffizienz und Hypotonie.	IIa	B

© ESC 2017

Management von Vorhofflimmern (AF) (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Kardioversion		
Sofortige elektrische Kardioversion ist indiziert, wenn eine adäquate Frequenzkontrolle nicht sofort mit pharmakologischen Wirkstoffen bei Patienten mit AF erreicht werden kann, die unter anhaltender Ischämie, schwerer hämodynamischer Beeinträchtigung oder Herzinsuffizienz leiden.	I	C
Intravenöses Amiodaron ist indiziert, um die elektrische Kardioversion zu fördern und/oder das Risiko für ein frühzeitiges Wiederauftreten von AF nach der elektrischen Kardioversion bei instabilen Patienten mit einem jüngst aufgetretenen AF zu verringern.	I	C
Bei Patienten mit dokumentiertem de novo AF während der akuten Phase des STEMI sollte eine langfristige orale Antikoagulation in Betracht gezogen werden, in Abhängigkeit von der CHA ₂ DS ₂ -VASc-Punktzahl und unter Berücksichtigung einer gleichzeitigen antithrombotischen Therapie.	IIa	C
Digoxin ist für die Konversion von neu aufgetretenem AF in den Sinusrhythmus ineffektiv und nicht für die Rhythmuskontrolle indiziert.	III	A
Calciumkanalblocker und Betablocker einschließlich Sotalol sind für die Konversion von neu aufgetretenem AF in den Sinusrhythmus ineffektiv.	III	B
Prophylaktische Behandlung mit antiarrhythmischen Medikamenten zur Vermeidung von AF ist nicht indiziert.	III	B

©ESC 2017

AF = Vorhofflimmern; CHA₂DS₂-VASc = Herzinsuffizienz, Hypertonie, Alter ≥ 75 (doppelt), Diabetes, Schlaganfall (doppelt), Gefäßerkrankung, Alter 65–74 und weibliches Geschlecht.

Management von ventrikulären Arrhythmien und Überleitungsstörungen in der akuten Phase

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Intravenöse Betablockerbehandlung ist für Patienten mit polymorpher VT und/oder VF indiziert, sofern nicht explizit kontraindiziert.	I	B
Eine sofortige und vollständige Revaskularisierung wird empfohlen, um die bei Patienten mit rezidivierendem VT und/oder VF potenziell vorhandene myokardiale Ischämie zu behandeln.	I	C
Intravenöses Amiodaron wird zur Behandlung von rezidivierender polymorpher VT empfohlen.	I	C
Die Korrektur von Elektrolytstörungen (insbesondere Hypokaliämie und Hypomagnesiämie) wird bei Patienten mit VT und/oder VF empfohlen.	I	C

©ESC 2017

Management von ventrikulären Arrhythmien und Überleitungsstörungen in der akuten Phase (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Bei Sinus-Bradykardie mit hämodynamischer Intoleranz oder hochgradigem AV-Block ohne stabilen Ersatzrhythmus:		
› ist i.v. positiv chronotrope Medikation (Epinephrin, Vasopressin und/oder Atropin) indiziert	I	C
› ist temporäres Pacing indiziert, wenn positiv chronotrope Medikation wirkungslos bleibt	I	C
› ist eine dringliche Angiographie im Hinblick auf Revaskularisierung angezeigt, wenn der Patient keine vorhergehende Reperfusionstherapie erhalten hat.	I	C
Intravenöses Amiodaron sollte für rezidivierende VT mit hämodynamischer Intoleranz trotz wiederholter elektrischer Kardioversion in Betracht gezogen werden.	IIa	C
Eine Überstimulation mittels transvenösem Schrittmacher sollte in Betracht gezogen werden, wenn VT nicht durch wiederholte elektrische Kardioversion kontrolliert werden kann.	IIa	C
Die Hochfrequenz-Katheterablation in einem spezialisierten Ablationszentrum, gefolgt von einer ICD-Implantation, sollte bei Patienten mit rezidivierendem VT, VF oder elektrischem Sturm trotz vollständiger Revaskularisierung und optimaler medizinischer Therapie in Betracht gezogen werden.	IIa	C
Wiederkehrende VT mit hämodynamischer Relevanz trotz repetitiver elektrischer Kardioversion kann mit Lidocain behandelt werden, wenn Betablocker, Amiodaron und Overdrive-Stimulation nicht wirksam oder anwendbar sind.	IIb	C
Prophylaktische Behandlung mit antiarrhythmischen Medikamenten ist nicht indiziert und kann schädlich sein.	III	B
Asymptomatische und hämodynamisch irrelevante ventrikuläre Arrhythmien sollten nicht mit Antiarrhythmika behandelt werden.	III	C

Langzeitmanagement der ventrikulären Arrhythmien und Risikobewertung für plötzlichen Tod

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Die ICD-Therapie wird empfohlen, um den plötzlichen Herztod bei Patienten mit symptomatischer Herzinsuffizienz (NYHA-Klasse II–III) und LVEF $\leq 35\%$ trotz einer optimalen medikamentösen Therapie für > 3 Monate und mindestens 6 Wochen nach Herzinfarkt zu reduzieren, die erwartungsgemäß für mindestens 1 Jahr mit gutem Funktionsstatus überleben sollten.	I	A

Langzeitmanagement der ventrikulären Arrhythmien und Risikobewertung für plötzlichen Tod (Fortsetzung)

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
ICD-Implantation oder vorübergehende Verwendung eines tragbaren Kardioverter-Defibrillators kann < 40 Tage nach Herzinfarkt bei ausgewählten Patienten (unvollständige Revaskularisierung, vorbestehende LVEF-Dysfunktion, Auftreten von Arrhythmien > 48 Stunden nach STEMI-Beginn, polymorphe VT oder VF) in Betracht gezogen werden.	IIb	C

©ESC 2017

NYHA = New York Heart Association.

8. Herzinfarkt mit nicht obstruierten Koronararterien (MINOCA)

1–14 % der Herzinfarkt-Patienten haben keine obstruktive KHK. Der Nachweis einer nicht-obstruktiven KHK bei einem Patienten mit Symptomen, die auf Ischämie und ST-Segment-Hebung oder ein Äquivalent hindeuten, schließt eine Atherothrombose-Ätiologie nicht aus. MINOCA (Myocardial Infarction with Non Obstructive Coronary Arteries) ist eine Arbeitsdiagnose und sollte den behandelnden Arzt dazu veranlassen, zugrunde liegende Ursachen zu untersuchen. Die Identifizierung der zugrunde liegenden Ursache von MINOCA sollte zu spezifischen Behandlungsstrategien führen. Obwohl MINOCA stark von der zugrunde liegenden Ursache abhängt, ist die Gesamtprognose ernst, die 1-Jahres-Mortalität beträgt etwa 3,5 %.

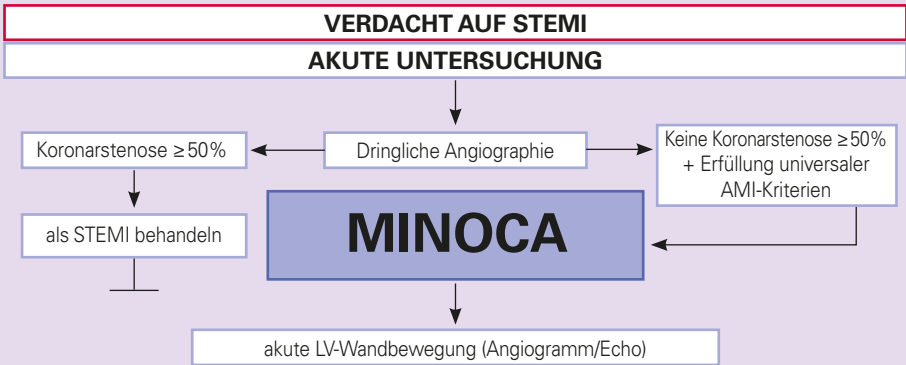
Tabelle 10: Diagnostische Kriterien für den Myokardinfarkt mit nicht obstruierten Koronararterien

Die Diagnose von MINOCA wird sofort nach der Koronarangiographie bei einem Patienten gestellt, der mit Merkmalen eingeliefert wird, die im Einklang mit einem AMI stehen und wie in den folgenden Kriterien beschrieben:

- (1) Universale AMI-Kriterien
- (2) Nicht obstruierte Koronararterien in der Angiographie, definiert als keine Koronararterienstenose $\geq 50\%$ in irgendwelchen potentiellen IRA
- (3) Keine klinisch offenkundige spezifische Ursache für das akute Erscheinungsbild

©ESC 2017

Abbildung 7: Diagnostik-Ablaufdiagramm bei MINOCA



VERDACHTSDIAGNOSE UND WEITERE DIAGNOSTISCHE TESTS

	Nicht-invasiv	Invasiv
Myokarditis	TTE-Echo (Perikarderguss) CMR (Myokarditis ² , Perikarditis)	Endomyokard-Biopsie (Myokarditis)
Koronar (epikardial/mikrovaskulär)	TTE-Echo (Regionale Wandbewegungsstörungen, Embolie-Quelle) CMR (Kleiner Infarkt) TEE/Bubble-Kontrast-Echo (offenes Foramen ovale (PFO), Atriumseptumdefekt)	IVUS/OCT (Plaque-Ruptur/Dissektion) Ergonovin/ACH-Test¹ (Spasmus) Blutdruck/Doppler-Draht (Mikrovaskuläre Dysfunktion)
Herzmuskel-erkrankung	TTE-Echo CMR (Takotsubo, andere)	
Lungen-embolie	D-Dimere (Lungenembolie) CT-Scan (Lungenembolie) Thrombophilie-Screening	
Ungleichgewicht von Sauerstoffversorgung/-bedarf – Typ 2-MI	Bluttests, Extrakardiale Untersuchung	

IVUS = intravaskulärer Ultraschall; MI = Myokardinfarkt; OCT = optische Kohärenztomographie; TEE = transösophageale Echokardiographie; TTE = transthorakale Echokardiographie.

Takotsubo-Syndrom kann nicht mit Sicherheit in der akuten Phase diagnostiziert werden, da die Diagnose Follow-up-Bildgebung erfordert, um die Wiederherstellung der linksventrikulären Funktion zu dokumentieren. IVUS und OCT zeigen häufig mehr atherosklerotische Plaques, als auf der Angiographie erkannt werden konnte. Sie erhöhen auch die Empfindlichkeit für die Dissektion. Wenn eine intrakoronare Bildgebung durchgeführt werden soll, ist es sinnvoll, diese Bildgebung zum Zeitpunkt der akuten Herzkatheterisierung nach diagnostischer Angiographie durchzuführen. Den Patienten muss die Bedeutung zusätzlicher Informationen, die der Test liefern kann, sowie die geringfügige Erhöhung des Risikos im Zusammenhang mit der intrakoronaren Bildgebung bewusst gemacht werden.

¹ Provokationstests auf koronare Arterienkrämpfe können bei ausgewählten Patienten mit einem kürzlichen AMI mit vermuteter vasospastischer Angina erwogen werden. Provokative Manöver dürfen nur von erfahrenen Interventionalisten und nicht zwangsläufig in der Akutphase eines STEMI durchgeführt werden.

² Klinisch vermutete Myokarditis nach ESC-Task-Force-Kriterien = Keine angiographische Stenose $\geq 50\%$ plus nicht ischämisches Muster in der CMR. Definitiv bestätigte Myokarditis nach ESC-Task-Force-Kriterien = Keine angiographische Stenose $\geq 50\%$ plus Bestätigung in der Endomyokard-Biopsie (Histologie, Immunhistologie, Polymerase-Kettenreaktion-basierte Techniken zur Suche nach Genom von Infektionserregern, vor allem Viren).

9. Beurteilung der Versorgungsqualität

Es wird empfohlen, dass STEMI-Netzwerke und deren einzelne Komponenten messbare Qualitätsindikatoren sowie Systeme zur Messung und zum Vergleich dieser Indikatoren erstellen, Routine-Audits durchführen und Strategien implementieren, um sicherzustellen, dass jeder STEMI-Patient die bestmögliche Versorgung nach anerkannten Standards mit den bestmöglichen Ergebnissen erhält. Qualitätsindikatoren sollen die Qualität der Gesundheitsversorgung messen, vergleichen und als Grundlage für Qualitätsverbesserungsinitiativen dienen.

Tabelle 11: Qualitätsindikatoren

Art des Indikators/ Prozesses	Qualitätsindikator
Strukturelle Messungen (Organisation)	1) Das Krankenhaus oder Zentrum sollte Teil eines Netzwerks sein, das speziell für das schnelle und effiziente Management von STEMI-Patienten unter Verwendung eines schriftlich fixierten Protokolls entwickelt wurde, das folgende Punkte enthält: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eine individuelle Notrufleitung für Patienten als Direktkontakt zum Notfalldienst ➤ Vorklinische Interpretation des EKG für die Diagnosestellung und Strategieentscheidung ➤ Vorklinische Aktivierung des Katheterlabors ➤ Transportmittel (Ambulanz, Hubschrauber) mit EKG-Defibrillatoren ausgestattet 2) Intervallzeiten bis zur Reperfusion werden systematisch erfasst und regelmäßig auf Qualitätsstandards durch das Zentrum bzw. Netzwerkteilnehmer überprüft
Leistungskennzahlen zur Reperfusionstherapie	1) Anteil der STEMI-Patienten mit Reperfusionstherapie in den ersten 12 h ab Einlieferung 2) Anteil der Patienten mit rechtzeitiger Reperfusionstherapie, definiert als: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Für Patienten, die vorklinisch betreut wurden: <ul style="list-style-type: none"> - < 90 min ab STEMI-Diagnose bis zur IRA-Drahtpassage zur Reperfusion mit PCI - < 10 min ab STEMI-Diagnose bis zum lytischen Bolus zur Reperfusion mit Fibrinolyse ➤ Für Patienten, die in PCI-Zentren eingeliefert wurden: <ul style="list-style-type: none"> - < 60 min ab STEMI-Diagnose bis zur IRA-Drahtpassage zur Reperfusion mit PCI ➤ Für verletzte Patienten: <ul style="list-style-type: none"> - < 120 min ab STEMI-Diagnose bis zur IRA-Drahtpassage zur Reperfusion mit PCI - < 30 min Aufenthalt für Patienten, die in einem Nicht-PCI-Zentrum vorstellig werden (auf dem Weg zu einem PCI-Zentrum)

Tabelle 11: Qualitätsindikatoren (Fortsetzung)

Art des Indikators/ Prozesses	Qualitätsindikator
Leistungskennzahlen zur Risikobewertung im Krankenhaus	1) Anteil der Patienten mit LVEF-Beurteilung vor der Entlassung
Leistungskennzahlen zur anti-thrombotischen Behandlung im Krankenhaus	1) Anteil der Patienten ohne eine klare und dokumentierte Kontraindikation für ASS und/oder einen P2Y ₁₂ -Inhibitor, entlassen unter DAPT
Leistungskennzahlen zur Entlassungsmedikation und Beratung	<ol style="list-style-type: none"> 1) Anteil der Patienten ohne Kontraindikationen mit einem bei der Entlassung verschriebenen Statin (hohe Intensität) 2) Anteil der Patienten mit LVEF \leq 40 % oder klinischem Nachweis von Herzinsuffizienz und ohne Kontraindikationen mit einem bei der Entlassung verschriebenen Betablocker 3) Anteil der Patienten mit LVEF \leq 40 % oder klinischem Nachweis der Herzinsuffizienz ohne Kontraindikationen mit einem bei der Entlassung verschriebenen ACE-Hemmer (oder ARB, falls unverträglich) 4) Anteil der Patienten mit bei Entlassung erhaltener Beratung zur Raucherentwöhnung 5) Anteil der bei Entlassung in ein sekundäres Herzpräventions- bzw. Herzrehabilitationsprogramm eingeschriebenen Patienten ohne Kontraindikationen
Patientenberichtete Ergebnisse	<p>› Bereitstellung eines Feedback-Programms, das Erfahrungsberichte und Meinungen zur Informationsqualität von Patientenseite sammelt und das folgende Punkte enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beherrschung von Angina - Erklärungen von Ärzten und Pflegepersonal (über die Krankheit, Nutzen und Risiken von Entlassungsbehandlungen, medizinische Nachsorge) - Information bei Entlassung darüber, was im Falle des Wiederauftretens der Symptome zu tun ist und Empfehlung, ein Rehabilitationsprogramm (einschließlich Raucher- und Diätberatung) zu besuchen.
Leistungskennzahlen Ergebnisse	<ol style="list-style-type: none"> 1) bereinigte 30-Tage-Mortalität (z. B. GRACE-Risiko-Score angepasst) 2) bereinigte 30-Tage-Wiederaufnahmeraten

Tabelle 11: Qualitätsindikatoren (Fortsetzung)

Art des Indikators/ Prozesses	Qualitätsindikator
Zusammengesetzte Qualitätsindikatoren	<ul style="list-style-type: none">➤ Anteil der Patienten mit LVEF > 40 % und ohne Hinweis auf Herzinsuffizienz bei der Entlassung mit niedrigdosiertem ASS, einem P2Y₁₂-Inhibitor und hochintensiven Statin➤ Anteil der Patienten mit LVEF ≤ 40 % und/oder Herzversagen bei Entlassung mit niedrigdosiertem ASS, einem P2Y₁₂-Inhibitor, hochintensiven Statin, einem ACE-Hemmer (oder ARB) und einem Betablocker

GRACE = The Global Registry of Acute Coronary Events.

© 2017 European Society of Cardiology

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

Dieser Kurzfassung liegen die „2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation“ zugrunde.

European Heart Journal 2017; doi: 10.1093/eurheartj/ehx393)

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

Die dieser Pocket-Leitlinie zugrundeliegende Langfassung der Leitlinien findet sich auch im Internet unter **www.dgk.org**

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



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

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

www.escardio.org / www.dgk.org

Börm Bruckmeier Verlag GmbH
978-3-89862-979-9



9 783898 629799