

S. Silber

Kardiologische Praxis und Praxisklinik, Akademische Lehrpraxis
 der Ludwig-Maximilians-Universität München, München

Evidenzbasiertes Vorgehen beim ST-Strecken- Hebungsinfarkt (STEMI)

Neueste Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) 2010

Der akute Herzinfarkt und seine Folgen, wie Herztod, chronische ischämische Herzerkrankung und Herzinsuffizienz, stehen unverändert an erster Stelle der Todesursachen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Deutschland [1]. Hierbei haben Patienten mit einem ST-Strecken-Elevationsmyokardinfarkt (STEMI) das höchste Risiko. Die bei diesen Patienten eingeleiteten Sofortmaßnahmen entscheiden oft über Leben und Tod. Patienten, die gemäß den Leitlinien behandelt werden, weisen eine bessere Prognose auf [2]. Die Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) gelten auch in Deutschland und wurden von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) „ratifiziert“ [3]. Die ESC hat im Jahre 2008 spezielle Leitlinien zum evidenzbasierten Vorgehen bei Patienten mit STEMI veröffentlicht [4]. Die PCI-Leitlinien der ESC [5] (einschließlich STEMI) wurden vor wenigen Wochen im Rahmen der neuen ESC-Leitlinien zur Myokardrevaskularisation aktualisiert [6]. Diese Leitlinien sowie die Kommentare der DGK [7] dienen als Grundlage der folgenden praxisorientierten aktuellen Empfehlungen.

Optimale Zeitintervalle bis zur Revaskularisation

Es ist allgemein bekannt, dass beim STEMI möglichst schnell gehandelt werden

muss, denn „Zeit ist Muskel“ [8]. Daher müssen alle Anstrengungen unternommen werden, um zeitliche Verzögerungen, insbesondere innerhalb der ersten 2 h nach Symptombeginn, zu minimieren – am besten durch die Etablierung eines systematischen Netzwerks.

Vom Symptombeginn bis zum ersten medizinischen Kontakt

Dieses Zeitintervall hängt sowohl vom Patienten als auch von der Organisation des Rettungswesens ab. An erster Stelle steht die Aufklärung der Patienten und breiter Bevölkerungsschichten, damit im Verdachtsfall unverzüglich das Rettungswesen aktiviert wird. Leider zögern viele Patienten viel zu lange, bis sie oder die Personen in ihrem Umfeld die Telefonnummer 112 anrufen. Auch suchen immer noch zu viele Patienten aus Unkenntnis des Ernstes der Situation erst den behandelnden Haus- oder Facharzt am nächsten Tag in der Praxis auf. Dies führt zu weiteren lebensbedrohlichen Verzögerungen. Hier ist eine intensivere breite Aufklärung der Bevölkerung erforderlich (z. B. durch die Deutsche Herzstiftung im Rahmen der Herzwoche durch lokale Veranstaltungen [9]). Das darauf folgende Zeitintervall zwischen Notruf und Eintreffen des „ersten medizinischen Kontaktes“ (EMK) hängt von den regionalen organisatorischen Gege-

benheiten ab. Der EMK ist im Idealfall der Notarzt oder der Notdienst der Kassenärztlichen Vereinigung bzw. ein Sanitäter. Im ungünstigsten Fall ist der EMK bei „Selbsteinweisung“ erst die Notaufnahme eines Krankenhauses. Das Zeitintervall zwischen Symptombeginn und EMK sollte idealerweise weniger als 10 min betragen (■ **Abb. 1**).

Im Idealfall wird die Diagnose STEMI bereits beim EMK vor Ort gestellt, was die sofortige Registrierung eines EKG durch den Arzt oder Sanitäter erfordert. Vor Ort erfolgt auch die Befundung des EKG oder anhand telemetrischer Übertragung (■ **Abb. 2**). Ein STEMI liegt vor, wenn bei mindestens 10–20 min anhaltender thorakaler Beschwerdesymptomatik eine persistierende ST-Strecken-Hebung oder ein (vermutlich) neu aufgetretener Linksschenkelblock nachweisbar ist. Um die Entscheidung zur Einleitung einer Reperfusionstherapie zu fällen, genügt das EKG; Laborergebnisse sind nicht erforderlich. Leider wird der STEMI nicht selten erst in einer Klinik diagnostiziert. Erstrebenswert wäre in diesen Fällen, dass die Klinik über eine Chest-Pain-Unit mit kardiologischer Kompetenz rund um die Uhr verfügt. Denn dies vermeidet auch innerhalb des Krankenhauses unnötige Verzögerungen.

In Deutschland beträgt das durchschnittliche Zeitintervall zwischen Symp-

S. Silber

Evidenzbasiertes Vorgehen beim ST-Strecken-Hebungsinfarkt (STEMI). Neueste Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) 2010

Zusammenfassung

Der akute Herzinfarkt und seine Folgen stehen unverändert an erster Stelle der Todesursachen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Deutschland. Hierbei haben Patienten mit einem ST-Strecken-Elevationsmyokardinfarkt (STEMI) das höchste Risiko. Die bei ihnen eingeleiteten Sofortmaßnahmen entscheiden oft über Leben und Tod. Im vorliegenden Beitrag werden die optimalen, auf dem Boden der neuesten Leitlinien empfohlenen Behandlungsstrategien in knapper, praxisorientierter Form dargestellt.

Grundsätzlich müssen alle Anstrengungen unternommen werden, um zeitliche Verzögerungen zu minimieren. Hierzu ist ein Netzwerk Voraussetzung. Das Zeitintervall zwischen Symptombeginn bis zum ersten medizinischen Kontakt (EMK) hängt sowohl vom Patienten als auch von der Organisation des Rettungswesens ab. Die Minimierung dieser Zeitdifferenz erfordert einerseits eine breite Aufklärung der Bevölkerung, andererseits eine Optimierung des Rettungswesens. In Deutschland beträgt das durchschnittliche Zeitintervall zwischen Symptombeginn und EMK ca. 100 min und ist somit länger als in vielen anderen europäischen Ländern. Im Idealfall wird die Diagnose STEMI bereits vor Ort bei der sofortigen Registrierung eines EKG durch den Arzt oder Sanitäter gestellt. Das darauf folgende Zeitintervall (vom EMK bis zur Einleitung einer Revaskularisation) hängt aus-

schließlich von der Organisation des Rettungswesens und der Entfernung zum nächsten Krankenhaus mit einer 24-stündigen Bereitschaft zur Durchführung einer perkutanen Herzkatheterintervention („percutaneous coronary intervention“, PCI) ab. Als Erstes stellt sich die Frage, ob eine Koronarintervention (primäre PCI) innerhalb von 120 min nach dem EMK bzw. der EKG-Diagnose möglich ist oder nicht. Wenn ja, sollte das nächste Katheterlabor mit kontinuierlicher PCI-Bereitschaft direkt, d. h. unter Umgehung der Notaufnahme bzw. der Intensivstation, aber bei nicht eindeutiger Situation über eine Chest-Pain-Unit angefahren werden. In Deutschland beträgt das durchschnittliche Zeitintervall zwischen EMK und primärer PCI ca. 120 min und liegt somit exakt an der leitlinienorientierten Obergrenze. Falls eine primäre PCI nicht innerhalb von 2 h nach dem EMK möglich ist, muss rasch eine Thrombolyse eingeleitet werden. Allerdings stellt diese nicht die endgültige Therapie dar. Auch nach erfolgreicher Thrombolyse sollte eine Herzkatheterisierung in PCI-Bereitschaft im Intervall zwischen 3 und 24 h erfolgen.

Bei der medikamentösen Therapie steht die möglichst rasche Einleitung einer dualen Thrombozytenaggregationshemmung mit Acetylsalicylsäure (ASS, 500 mg i. v.) und einem Thienopyridinderivat an erster Stelle. Falls eine primäre PCI angestrebt wird, ist

heute die Behandlung mit Prasugrel (Initialdosis 60 mg) der mit Clopidogrel (Initialdosis 600 mg) vorzuziehen. Falls Kontraindikationen gegen Prasugrel bestehen oder auf eine Thrombolyse ausgewichen werden muss, sollte die duale Plättchenhemmung mit Clopidogrel erfolgen. Die Entscheidung für eine additive Therapie mit einem Glykoprotein-IIb/IIIa-Antagonisten sollte erst im Herzkatheterlabor und nur noch bei hoher thrombotischer Last fallen. Das klassische unfraktionierte Heparin (UFH, 5000 IE i. v.) wird nach wie vor bei STEMI empfohlen. Alternativ kann heute, entweder initial oder nach vorausgegangener Bolusgabe von unfraktioniertem Heparin, Bivalirudin verabreicht werden.

In jedem Falle sollte die duale Plättchenhemmung nach STEMI mit Prasugrel oder Clopidogrel für 1 Jahr durchgeführt werden – unabhängig davon, ob ein Koronarstent bzw. welche Art Stent (unbeschichtet oder Medikamente freisetzend) implantiert wurde. Mit der dualen Plättchenaggregationshemmung wird nicht der Stent, sondern der Patient nachbehandelt.

Schlüsselwörter

Myokardinfarkt · Rettungswesen · Reperfusion · Vaskuläre Interventionen · Plättchenaggregationshemmer · Antikoagulanzen

Evidence-based management of ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI). Latest guidelines of the European Society of Cardiology (ESC) 2010

Abstract

Acute myocardial infarction and its consequences (death, chronic ischemic coronary artery disease, heart failure) are still the number 1 causes of death and of cardiovascular diseases in Germany. In this context, patients with STEMI are at the highest risk. The first-line management of STEMI patients often determines if the outcome is life or death. This overview presents the current optimal evidence-based management of STEMI patients as a practice-oriented extract according to the latest ESC guidelines, fully published some weeks ago (<http://www.escardio.org>).

All efforts must be made to keep the respective time intervals between the onset of symptoms and the beginning of reperfusion therapy as short as possible, i.e. best within a dedicated STEMI network. Two of the time intervals are particularly essential: the time delay between the onset of symptoms and the first medical contact (FMC) and the time delay between FMC and the beginning of reperfusion. The time delay between the onset of symptoms and FMC depends on the patient as well as on the organization of the emergency medical service (EMS). Unfortunately, too many patients/bystanders still hesitate to immediately call the EMS. More intense measures must therefore be taken to educate the public. The optimal FMC by medical doctors or paramedics reacts quickly and ideally arrives with ECG equipment for immediate diagnosis of STEMI (persistent ST-segment elevation or presumably new left bundle branch block) before hospital admission. Unfortunately in many cases, the FMC is the emergency room of a hospital. Further decisions can be made without laboratory findings. In Germany, the average time delay between onset of symptoms and FMC is 100 min and therefore longer than in some other European countries.

The next critical time interval is that between FMC and the beginning of reperfusion: this interval depends solely on the EMS organization and the distance to the next catheter laboratory with 24 h PCI (percutaneous coronary intervention) availability. The key question for further decisions is

whether a primary PCI can be performed within 120 min after FMC. If so, the primary PCI should definitively be preferred. In patients <75 years presenting with a large anterior infarction within 2 h after onset of symptoms, this time interval should not exceed 90 min. For primary PCI an often used measure of quality is the "door-to-balloon" time, which should of course be as short as possible. Therefore, patients with STEMI should be admitted directly to the catheterization laboratory bypassing the emergency room or intensive care unit. In Germany, the average time interval between FMC and start of primary PCI is approximately 120 min just at the upper limit of the guideline recommendations. Some other European countries report a significantly shorter corresponding time delay.

If primary PCI is not possible within 120 min (or 90 min) after FMC, thrombolysis must be initiated within 30 min after FMC, either in the EMS ambulance or in a nearby non-PCI hospital. A thrombolytic therapy, however, even if "successful", is not the final therapy: within 24 h (but not before 3 h) cardiac catheterization has to be performed with PCI, if applicable. Analyzing the overall revascularization rates in Germany, 81% receive primary PCI, 7% thrombolysis and 12% no reperfusion therapy. Regarding any reperfusion in STEMI, Germany holds the third place after the Czech Republic and Belgium.

Patients presenting at 12–24 h after onset of symptoms or later may possibly benefit from a PCI, even if already asymptomatic, if signs of ischemia/viability in the infarct artery-related area are demonstrable. If this cannot be shown, PCI in these patients is not indicated.

The first-line medication aims at dual antiplatelet therapy (DAPT) and anticoagulation. For DAPT, the combination of ASA with a thienopyridine is mandatory. If primary PCI is feasible, DAPT with prasugrel (loading dose of 60 mg, independent of age and weight) is preferred due to its faster onset of action and superior effectiveness over clopidogrel (loading dose of 600 mg). In patients with STEMI, prasugrel when compared to

clopidogrel significantly reduced nonfatal myocardial infarction after 15 months from 9.0% to 6.8% and stent thrombosis significantly from 2.8% to 1.6% (ARC definite/probable). If, however, there are contraindications against prasugrel (s/p stroke or TIA) or if thrombolysis had to be performed, clopidogrel is the choice for DAPT.

The i.v. administration of glycoprotein IIb/IIIa inhibitors (GPI) has been limited to only those patients with a high intracoronary thrombus burden. The upstream application of GPI is not recommended. Recommendations for the mechanical treatment of thrombus burden include manual thrombus aspiration (which was upgraded) and a mesh-based protection stent device (MGuard™). For anticoagulation, unfractionated heparin (UFH) is recommended as always but bivalirudin is an upcoming alternative, either in the catheterization laboratory on top after an EMS-delivered UFH bolus or as a possible first-line monotherapy. Bivalirudin may be preferred in STEMI patients with a high risk of bleeding. To prevent possible thrombotic events after PCI, bivalirudin should be continued for several hours after primary PCI.

Regardless of whether PCI or thrombolysis was the first-line therapy and regardless of whether a stent (BMS or DES) was implanted, DAPT should be continued for 12 months with prasugrel 10 mg/day (or 5 mg/day, if ≥ 75 years old and/or < 60 kg body weight) or clopidogrel (75 mg/day). There is no evidence that higher maintenance doses of clopidogrel may circumvent possible clopidogrel resistance. The usefulness of so far non-standardized in-vitro platelet aggregation measurements or the practice-oriented interpretation of genetic tests for CYP2C19 polymorphism is unknown. With the 12 months DAPT the patient is treated not the stent.

Keywords

Myocardial infarction · Emergency medical service · Reperfusion · Vascular procedures · Platelet aggregation inhibitors · Anticoagulants

tombeginn und EMK ca. 100 min [10] und ist somit länger als in vielen anderen europäischen Ländern, z. B. in Litauen und Serbien mit jeweils 60 min oder in Großbritannien und Frankreich mit jeweils 68 min [10].

Vom ersten medizinischen Kontakt bis zur Einleitung einer Revaskularisation

Dieses Zeitintervall hängt ausschließlich von der Organisation des Rettungswesens und der Entfernung zum nächsten Krankenhaus mit PCI-Bereitschaft ab. Als Erstes stellt sich die Frage, ob eine Koronarintervention (primäre PCI) innerhalb von 120 min nach dem EMK bzw. der EKG-Diagnose möglich ist oder nicht. Wenn ja, sollte das nächste Krankenhaus mit kontinuierlicher PCI-Bereitschaft angefahren werden. Für Patienten unter 75 Jahren mit einem großen Vorderwandinfarkt und kurzer Symptombdauer beträgt diese Obergrenze 90 min. Für die primäre PCI wird als Qualitätskriterium oft die „door to balloon time“ herangezogen, also die Zeitdifferenz zwischen dem Eintreffen im Krankenhaus und der ersten Ballondehnung. Diese sollte selbstverständlich so kurz wie möglich sein. Daher sollten die Patienten sofort nach Eintreffen im Krankenhaus direkt in das Herzkatheterlabor gebracht werden, d. h. unter Umgehung der in der Regel verzögernden Notaufnahme bzw. Intensivstation.

In Deutschland beträgt das durchschnittliche Zeitintervall zwischen EMK und primärer PCI ca. 120 min [10] und liegt somit exakt an der leitlinienorientierten Obergrenze. In anderen Ländern ist die Zeitdifferenz im Durchschnitt deutlich kürzer, wie z. B. 60 min in Belgien oder 69 min in Schweden [10].

Falls eine primäre PCI nicht innerhalb von 120 min (bzw. 90 min, s. oben) nach dem EMK möglich ist, muss rasch eine Thrombolyse eingeleitet werden (Abb. 1, 2), sofern keine Kontraindikationen vorliegen (Tab. 1). Die Zeitdifferenz zwischen EMK und Thrombolysebeginn („door to needle time“) darf 30 min nicht überschreiten.

Wichtig ist die Feststellung, dass eine Thrombolyse – auch wenn sie „erfolg-

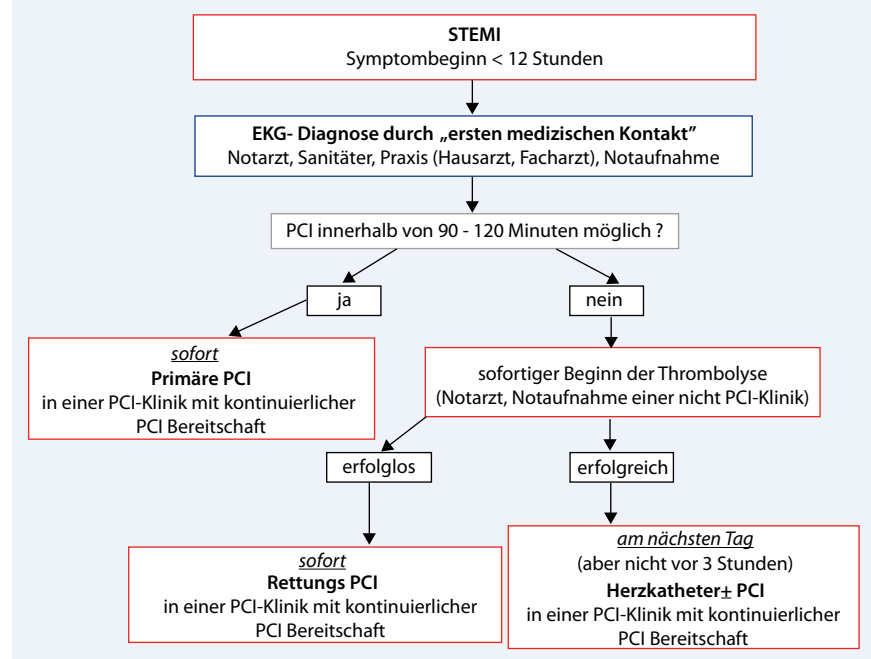


Abb. 1 ▲ Leitlinienorientiertes Vorgehen bei STEMI. Entscheidung primäre PCI vs. Thrombolyse

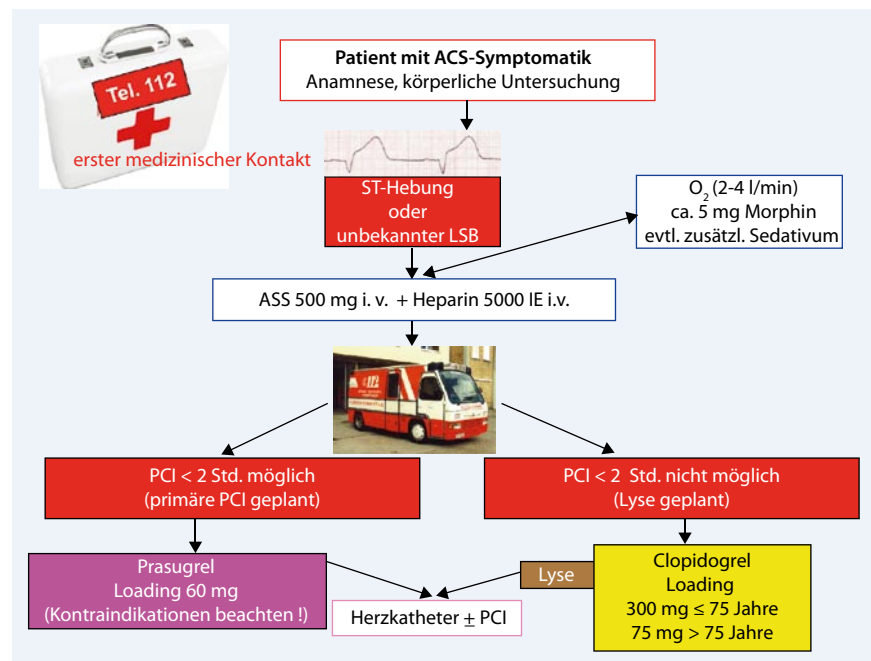


Abb. 2 ▲ Leitlinienorientiertes Vorgehen bei STEMI. Sofortige antithrombotische Therapie in Abhängigkeit von der Reperusionsstrategie

reich“ war – nicht die endgültige Therapie des STEMI darstellt. In jedem Fall sollte danach innerhalb von 24 h (nicht aber vor 3 h) eine Koronarangiographie in PCI-Bereitschaft erfolgen (Abb. 1, 2). Bei idealer Infrastruktur sollte die Thrombolyse obsolet sein, da sie im Vergleich zur primären PCI eine höhere Apoplexierate und 3 h nach Symptombeginn eine geringere Effektivität aufweist.

In Regionen, in denen die Thrombolyse weitgehend durch die primäre PCI ersetzt wurde, war ein deutlicher Rückgang der STEMI-Mortalität zu beobachten [11, 12].

In der Rangfolge bezüglich jeder Reperfusionstherapie liegt Deutschland mit 88% (primäre PCI 81% + Thrombolyse 7%) im europäischen Vergleich nach der Tschechischen Republik mit 93% (pri-

Tab. 1 Kontraindikationen gegen eine Thrombolyse

Absolute Kontraindikationen	
- Hämorrhagischer Schlaganfall oder Schlaganfall unklarer Genese in der Anamnese	
- Ischämischer Schlaganfall innerhalb der letzten 6 Monate	
- ZNS-Trauma oder -Tumoren	
- Trauma, Operation, Kopfverletzungen innerhalb der letzten 3 Wochen	
- Gastrointestinale Blutungen innerhalb des letzten Monats	
- Bekannte Gerinnungsstörung	
- Aortendissektion	
- Nichtkomprimierbare Punktionsstellen, (z. B. nach Leberbiopsie, Lumbalpunktion)	
Relative Kontraindikationen	
- Transiente ischämische Attacke (TIA) innerhalb der letzten 6 Monate	
- Orale Antikoagulation	
- Schwangerschaft oder binnen erster Woche post partum	
- Therapierefraktäre arterielle Hypertonie (systolischer Blutdruck über 180 mmHg und/oder diastolischer Blutdruck über 110 mmHg)	
- Fortgeschrittene Lebererkrankungen	
- Infektiöse Endokarditis	
- Aktives Magengeschwür	
- Protrahierte Reanimation	

Tab. 2 Empfehlungen zur antithrombotischen Soforttherapie bei STEMI

Empfehlungen:	Klasse	Evidenzgrad
Antiaggregation		
ASS	I	B
Clopidogrel	I	C
Prasugrel	I	B
Ticagrelor	I	B
Glykoprotein-IIb/IIIa-Antagonisten (bei hoher thrombotischer Last)		
Abciximab	IIa	A
Eptifibatide	IIa	B
Tirofiban	IIb	B
Antikoagulation		
Unfraktioniertes Heparin	I	C
Bivalirudin	I	B

märe PCI 92% + Thrombolyse 1%) und Belgien mit 90% (primäre PCI 59% + Thrombolyse 31%) an dritter Stelle [10].

Auch für diejenigen Patienten, die sich erst 12–24 h nach Symptombeginn (möglicherweise bis zu 60 h danach) – selbst wenn sie schon schmerzfrei sind – vorstellen, kann eine PCI noch prognostisch bedeutsam sein [13, 14]. Dies setzt allerdings einen Vitalitätsnachweis im betrof-

Tab. 3 Vergleich von Clopidogrel und Prasugrel bei STEMI. Ergebnisse der randomisierten TRITON-TIMI-38-Studie nach 15 Monaten

	Clopidogrel gesamt n=6795	Prasugrel gesamt n=6813	Clopidogrel STEMI n=1765	Prasugrel STEMI n=1769
Primärer Endpunkt (%)	12,1	9,9*	12,4	10,0*
Gesamtmortalität (%)	3,2	3,0	4,3	3,3
Nichttödlicher Myokardinfarkt (%)	9,5	7,3*	9,0	6,8*
Stentthrombose (%)	2,4	1,1*	2,8	1,6*

*p<0,05.

Der primäre Endpunkt (Kombination aus kardiovaskulärem Tod, nichtfatalem Myokardinfarkt und nichtfatalem Schlaganfall) konnte in der Gesamtgruppe (alle Formen des akuten Koronarsyndroms) durch Prasugrel signifikant gesenkt werden. Die Rate an größeren Blutungen (Bypassoperation ausgenommen) war unter Clopidogrel mit 1,8% niedriger als unter Prasugrel (2,4%*), ebenso die Rate an tödlichen Blutungen (0,1 vs. 0,4%*). Die Untergruppenanalyse zeigte beim STEMI unter Prasugrel eine signifikante Reduktion der nichttödlichen Myokardinfarkte und der (nach den ARC-Kriterien definitiven oder wahrscheinlichen) Stentthrombosen – ohne Einfluss auf die Gesamtmortalität.

fenen Myokardareal voraus. Bei asymptomatischen Patienten, die sich erst >24 h nach Symptombeginn vorstellen, ist eine elektive Revaskularisation ohne Zeichen einer Myokardischämie oder eines Vitalitätsnachweises im Versorgungsbereich der Infarktarterie nicht indiziert [6].

Optimale antithrombotische Therapie

Die Behandlung des STEMI erfordert eine Kombinationstherapie aus Antiaggregation und Antikoagulation. Damit soll eine weitere Zunahme des Koronarthrombus verhindert werden. Bei Maximierung dieser kombinierten antithrombotischen Therapie ist das individuelle Ischämierisiko gegen das individuelle Blutungsrisiko abzuwägen.

Antiaggregation

An erster Stelle steht die möglichst rasche Einleitung einer dualen Thrombozytenaggregationshemmung mit Acetylsalicylsäure (ASS) und einem Thienopyridinderivat (■ **Tab. 2**). Als empfohlene Dosen für ASS werden 150–300 mg oral bzw. 250–500 mg i.v. angegeben. Aus praktischen Gesichtspunkten sind grundsätzlich 500 mg i.v. empfehlenswert (■ **Abb. 2**). Als Thienopyridinderivate stehen derzeit Clopidogrel und Prasugrel zur Verfügung (das ältere Ticlopidin wird nicht mehr empfohlen). Falls eine primäre PCI angestrebt wird, ist heute die Behandlung mit Prasugrel (Initialdosis 60 mg, unabhängig von Alter und

Körpergewicht) der mit Clopidogrel (Initialdosis 600 mg) aus folgenden Gründen vorzuziehen: Prasugrel wirkt schneller und zuverlässiger als Clopidogrel und hat besonders beim STEMI mit primärer PCI seine Überlegenheit gegenüber Clopidogrel dokumentiert. So konnte Prasugrel die 30-Tages-Mortalität signifikant von 2,6 auf 1,6% senken ([15]; ■ **Tab. 3**). Allerdings hat Prasugrel – im Gegensatz zu Clopidogrel – Kontraindikationen, die zu beachten sind (Zustand nach Apoplexie oder transientscher ischämischer Attacke). Die unter Prasugrel beobachtete erhöhte Blutungsgefahr trat bei Patienten mit STEMI nicht auf. Falls Kontraindikationen gegen Prasugrel bestehen oder auf eine Thrombolyse ausgewichen werden muss, sollte die duale Plättchenhemmung mit Clopidogrel erfolgen (600 mg bei primärer PCI, Dosierung bei geplanter Thrombolyse s. ■ **Abb. 2**). Das noch nicht zugelassene Ticagrelor wird beim STEMI mit einer Initialdosis von 180 mg empfohlen (■ **Tab. 2**), mögliche Kontraindikationen werden erst nach der Zulassung bekannt.

Die Indikation zur intravenösen Gabe eines Glykoprotein-IIb/IIIa-Antagonisten bei STEMI wird heute zurückhaltender gestellt: Eine prähospital („upstream“) Gabe ist kontraindiziert (Empfehlungsgrad IIIB), die Entscheidung für eine additive Therapie mit einem Glykoprotein-IIb/IIIa Antagonisten sollte erst im Herzkatheterlabor und nur noch bei hoher thrombotischer Last getroffen werden (■ **Tab. 2**).

Antikoagulation

Das klassische unfraktionierte Heparin (UFH) wird nach wie vor bei STEMI empfohlen (■ **Tab. 2**). Angegeben wird eine i.v.-Dosierung von 60 IE/kgKG bei gleichzeitiger Gabe eines Glykoprotein-IIb/IIIa-Antagonisten bzw. von 100 IE/kgKG, wenn nicht kombiniert wird. Alternativ kann heute – entweder initial oder nach vorausgegangener Bolusgabe eines UFH – Bivalirudin verabreicht werden (■ **Tab. 2**). Bivalirudin wird vor allem bei Patienten mit STEMI und einem erhöhten Blutungsrisiko empfohlen, da Blutungen unter diesem Medikament seltener auftreten. Unklarheit besteht hinsichtlich des initial erhöhten Stentthromboserisikos unter einer Monotherapie mit Bivalirudin, das sich aber nicht in der Langzeitmortalität widerspiegelte [16, 17]. In diesem Zusammenhang sollte das Bivalirudin (0,75 mg/kgKG Bolus gefolgt von 1,75 mg/kgKG/h während der PCI) noch für weitere 3 h nach PCI-Ende gegeben werden (z. B. 0,25 mg/kgKG/h).

Aus Gründen der Praktikabilität empfiehlt sich derzeit als Erstmaßnahme bei STEMI 5000 IE unfraktioniertes Heparin i.v., dann kann im Herzkatheterlabor immer noch – wenn erwünscht – zu Bivalirudin gewechselt werden (■ **Abb. 2**). Für einen Einsatz von Bivalirudin im Notarztwagen gibt es noch zu wenige Daten. Fondaparinux wurde beim STEMI mit primärer PCI als kontraindiziert eingestuft (Empfehlungsgrad IIIB).

In Ergänzung zur optimalen pharmakologischen antithrombotischen Therapie empfehlen die neuesten Leitlinien für die primäre PCI auch mechanische antithrombotische Maßnahmen: Die (manuelle) Thrombusaspiration [18] wurde im Vergleich zu 2008 vom Empfehlungsgrad IIbB jetzt auf IIaA aufgewertet; neu ist die Empfehlung eines mit einem dünnen Netz überzogenen Koronarsents (MGuard™) für Läsionen mit hohem Thrombusgehalt (Empfehlungsgrad IIbC) zur Vermeidung peripherer Koronarembolien [19].

Tab. 4 Empfehlungen zur weiteren medikamentösen Langzeitbehandlung nach STEMI

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Betablocker		
Orale Betablocker für alle Patienten, die diese Medikation tolerieren und keine Kontraindikationen haben, unabhängig von Blutdruck oder linksventrikulärer Funktion	I	A
ACE-Inhibitoren und Angiotensinrezeptorblocker		
ACE-Hemmer für alle Patienten ohne Kontraindikationen, unabhängig von Blutdruck oder linksventrikulärer Funktion	IIa	A
Angiotensinrezeptorblocker für alle Patienten ohne Kontraindikationen, die keinen ACE-Hemmer tolerieren, unabhängig von Blutdruck oder linksventrikulärer Funktion	IIa	C
Statine		
Statine für alle Patienten, wenn keine Kontraindikationen vorliegen, unabhängig vom Cholesterinspiegel, so früh wie möglich beginnen, um ein Ziel-LDL unter 100 mg/dl (2,5 mmol/l) zu erreichen. Bei Hochrisikopatienten sind Werte von <70 mg/dl (2,0 mmol/l) anzustreben (IB)	I	A
Impfung		
Influenzaimpfung für alle Patienten	I	B

Tab. 5 Empfehlungen zur Modifikation des Lebensstils nach STEMI

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Rauchverhalten erfragen und bei jedem Patientenkontakt Nikotinkarenz und auch Vermeidung des Passivrauchens empfehlen	I	B
Medizinisch überwachte Rehabilitationsprogramme für Hochrisikopatienten	I	B
Intensive Modifikation anderer Risikofaktoren (Bluthochdruck (unter 130/80), Adipositas, Dyslipidämie)	I	B
Abstimmung der Behandlung mit einem Diabetologen (Hb _{A1c} <6,5%, IB)	I	C
Gewichtsreduktion empfehlen, wenn der BMI ≥30 kg/m ² und der Hüftumfang über 102/88 cm (Männer/Frauen) liegt	I	B
Ernährung mit geringem Salzanteil und geringer Menge gesättigter Fette sowie regelmäßiger Konsum von Früchten, Gemüse und Fisch	I	B
Vermehrte Zufuhr von Omega-3-Fettsäuren (fettreiche Fischarten)	IIb	B
Von moderatem Alkoholkonsum sollte nicht abgeraten werden	I	B

Optimale Nachbehandlung

Die Antikoagulation kann unmittelbar nach Beendigung der primären PCI abgesetzt werden – mit folgenden Ausnahmen: linksventrikuläres Aneurysma und/oder Thrombus, Vorhofflimmern, verlängerte Bettruhe oder beabsichtigtes Belassen der Schleuse(n). Bezüglich der verlängerten Gabe von Bivalirudin s. oben.

Acetylsalicylsäure sollte in einer Dosierung von 100 mg/Tag unbegrenzt weitergegeben werden. Die Langzeitgabe von Clopidogrel wird für 1 Jahr mit 75 mg/Tag empfohlen. Eine mögliche „Clopidogrelresistenz“, die in 20%–40% gemessen wurde, kann durch Verdoppelung der Clopidogreldosis (150 mg/Tag) auch im klinischen Verlauf nicht durchbrochen werden (GRAVITAS). Auch

der praktische Stellenwert von In-vitro-Thrombozytenaggregationsmessungen ist aufgrund fehlender Standards unsicher. Das Gleiche gilt für die Interpretation eines genetischen Tests auf CYP2C19-Polymorphismen. Die Erhaltungsdosis von Prasugrel ist vom Alter bzw. Körpergewicht abhängig: Bei Patienten ≥75 Jahren und/oder <60 kg Körpergewicht ist sie auf 5 mg/Tag zu reduzieren, die „normale“ Erhaltungsdosis beträgt 10 mg/Tag. Als Erhaltungsdosis für das noch nicht zugelassene Ticagrelor werden 2-mal täglich 90 mg empfohlen.

In jedem Fall aber sollte die duale Thrombozytenaggregationshemmung nach STEMI mit Clopidogrel oder Prasugrel für 1 Jahr durchgeführt werden – unabhängig davon, ob ein Koronarsentent bzw. welche Art Stent (unbeschichtet oder Medikamente freisetzend) im-

plantiert wurde. Mit der dualen Plättchenaggregationshemmung wird nicht der Stent, sondern der Patient nachbehandelt.

Selbstverständlich ist nach STEMI eine individuelle weitere medikamentöse Therapie (■ Tab. 4) sowie eine gezielte Modifikation des Lebensstils unerlässlich (■ Tab. 5).

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. S. Silber

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

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor weist auf folgende Beziehungen hin: Vortragshonorare diverser Hersteller der hier genannten Produkte.

Literatur

1. Statistisches Bundesamt. <http://www.destatis.de>
2. Eagle KA, Montoye CK, Riba AL et al (2005) Guideline-based standardized care is associated with substantially lower mortality in Medicare patients with acute myocardial infarction: The American College of Cardiology's Guidelines Applied in Practice (GAP) Projects in Michigan. *J Am Coll Cardiol* 46:1242–1248
3. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie. <http://www.dgk.org>
4. Werf F van de, Bax J, Betriu A et al (2008) Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 29:2909–2945
5. Silber S, Albertsson P, Aviles FF et al (2005) Guidelines for percutaneous coronary interventions: the Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 26:804–847
6. Wijns W, Kolh P, Danchin N et al (2010) Guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J* 31(20):2501–2555
7. Silber S, Borggrefe M, Hasenfuß G et al (2010) Kommentare zu den Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit ST-Streckenherzinfarkt (STEMI). *Kardiologe* 4:84–92
8. Terkelsen CJ, Sørensen JT, Maeng M et al (2010) System delay and mortality among patients with STEMI treated with primary percutaneous coronary intervention. *JAMA* 304:763–771
9. Deutsche Herzstiftung. <http://www.herzstiftung.de>
10. Widimsky P, Wijns W, Fajadet J et al (2010) Reperfusion therapy for ST-elevation acute myocardial infarction in Europe: Description of the current situation in 30 countries. *Eur Heart J* 31:943–957
11. Kalla K, Christ G, Karnik R et al (2006) Implementation of guidelines improves the standard of care: the Viennese Registry on Reperfusion Strategies in ST-Elevation Myocardial Infarction (Vienna STEMI Registry). *Circulation* 113:2398–2405
12. Zahn R, Schiele R, Schneider S et al (2000) Decreasing hospital mortality between 1994 and 1998 in patients with acute myocardial infarction treated with primary angioplasty but not in patients treated with intravenous thrombolysis. Results from the pooled data of the maximal individual therapy in acute myocardial infarction (MITRA) registry and the myocardial infarction registry (MIR). *J Am Coll Cardiol* 36:2064–2071
13. Busk M, Kalltoft A, Nielsen SS et al (2009) Infarct size and myocardial salvage after primary angioplasty in patients presenting with symptoms for <12 h vs. 12–72 h. *Eur Heart J* 30:1322–1330
14. Schömig A, Mehilli J, Antoniucci D et al (2005) Mechanical reperfusion in patients with acute myocardial infarction presenting more than 12 hours from symptom onset: a randomized controlled trial. *JAMA* 293:2865–2872
15. Montalescot G, Wiviott SD, Braunwald E et al (2009) Prasugrel compared with clopidogrel in patients undergoing percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction (TRITON-TIMI 38): Double-blind, randomized controlled trial. *Lancet* 373:723–731
16. Stone GW, Witzenbichler B, Guagliumi G et al (2008) Bivalirudin during primary PCI in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 358:2218–2230
17. Mehran R, Lansky AJ, Witzenbichler B et al (2009) Bivalirudin in patients undergoing primary angioplasty for acute myocardial infarction (HORIZONS-AMI): 1-year results of a randomised controlled trial. *Lancet* 374:1149–1159
18. Vlaar PJ, Svilaas T, Horst IC van der et al (2008) Cardiac death and reinfarction after 1 year in the Thrombus Aspiration during Percutaneous coronary intervention in Acute myocardial infarction Study (TAPAS): a 1-year follow-up study. *Lancet* 371:1915–1920
19. Piscione F, Danzi GB, Cassese S et al (2010) Multi-centre experience with MGuard™ net protective stent in ST-elevation myocardial infarction: safety, feasibility, and impact on myocardial reperfusion. *Catheter Cardiovasc Interv* 75:715–721