

„Standard operating procedures“ für den akuten ST-Streckenhebungsinfarkt

Anwendung prozessbasierter Grundsätze

AG SOP Kardiologie

C. Bode¹, C. Hamm², M. Haude³, T. Lickfeld³,
 M. Möckel⁴, M. Moser¹, P. Radke⁵,
 V. Schächinger⁶, H. Schunkert⁵, H. Steiger²,
 J. Vollert⁴, S. Wolfrum⁵

¹ Universitätsklinikum Freiburg, Abteilung Innere Medizin III, Kardiologie und Angiologie, Freiburg

² Kerckhoff-Klinik, Herz- und Thoraxzentrum, Bad Nauheim

³ Städtische Kliniken Neuss – Lukaskrankenhaus – GmbH, Medizinische Klinik I, Neuss

⁴ Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum, Medizinische Klinik m. S. Kardiologie, Berlin

⁵ Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Medizinische Klinik II

⁶ Klinikum Fulda gAG, Medizinische Klinik I, Fulda

Einleitung

Die prozessorientierte und standardisierte Umsetzung von DGK-Leitlinien [1, 2] wurde kürzlich in „Der Kardiologe“ ausführlich dargestellt [3]. Für den klinischen Alltag stellt sich die Herausforderung, grundsätzliche Überlegungen zum standardisierten Vorgehen beim STEMI in konkrete Handlungsanweisungen zu übersetzen. Ein wesentlicher Aspekt ist hierbei die Notwendigkeit, Abläufe vollständig abzubilden, ohne durch eine übermäßige Anzahl von Flowcharts und Listen den Prozess zu behindern.

Die zunehmende Notwendigkeit, standardisierte Abläufe zu schaffen und im

Hinblick auf ihre Einhaltung zu kontrollieren, ergibt sich aus dem medizinischen Fortschritt auf der einen und den ökonomischen Rahmenbedingungen auf der anderen Seite. Während früher die Reperfusionstherapie beim STEMI in Ermangelung weiterer Therapieoptionen mit der Fibrinolyse abgeschlossen war und es im Wesentlichen darum ging, diese so schnell wie möglich zu beginnen, muss heute sichergestellt werden, dass die betroffenen Patienten einer akuten Herzkatheterdiagnostik zugeführt werden [4], was einen deutlich höheren logistischen Aufwand mit sich bringt und in der Regel verschiedene Berufsgruppen (Feuerwehr, Notärzte) und Abteilungen (Notfall-, Intensivmedizin, Kardiologie) einbezieht. Mit der Zunahme der Komplexität und der Aufteilung der Prozessschritte auf unterschiedliche Personengruppen geht die Qualitätssicherung durch regelmäßige informelle kollegiale Gespräche verloren, da die beteiligten Personen keinen gemeinsamen Arbeitsalltag außerhalb der jeweiligen Akutsituationen haben. Qualitätszirkel etc. müssen daher geschaffen werden und insbesondere bestimmte Patientengruppen im Fokus haben, da z. B. der Rettungsdienst auch noch mit ganz anderen Fällen, wie beispielsweise dem Polytrauma, konfrontiert ist.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den Standards, die zur Versorgung des Patienten mit STEMI explizit geregelt werden sollten.

Methodik

Die Methodik des Vorgehens ist bei Vollert et al. [3] ausführlich dargestellt worden. Der zu beschreibende Prozess wird zunächst analysiert und in Form einer erweiterten Ereignis-Prozess-Kette (eEPK) beschrieben. Zum STEMI findet sich diese EPK in der Arbeit von Vollert et al. in einer früheren Ausgabe [3] dieser Zeitschrift. Zum Zweck der Ableitung bestimmter SOPs wurde diese eEPK modifiziert und ist in **Abb. 1** abgebildet. Die eEPK stellt den gesamten Prozess auf der Grundlage einer übergreifenden Wertschöpfungskette (Details s. bei Vollert et al.) dar und erlaubt, die Prozessschritte zu identifizieren, deren detaillierte Regelung in Form von SOPs notwendig ist. In dieser Arbeit orientieren wir uns an der Versorgungsrealität der Charité, Berlin: Konkrete SOPs werden beispielhaft in Anlehnung an die gängige Praxis auf der Chest Pain Unit der Charité, die nach Kriterien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie zertifiziert wurde, in Form von Checklisten dargestellt. In anderen Umfeldern können auf der Basis der eEPK, die Allgemeingültigkeit hat, andere Flussdiagramme und Tabellen sowie weitere SOPs abgeleitet werden. Zukünftig wird dies IT-basiert erfolgen.

Die inhaltlichen Details dieser Arbeit beruhen auf den deutschen [1, 2] bzw. europäischen [5] und aktuellen internationalen [4] Richtlinien.

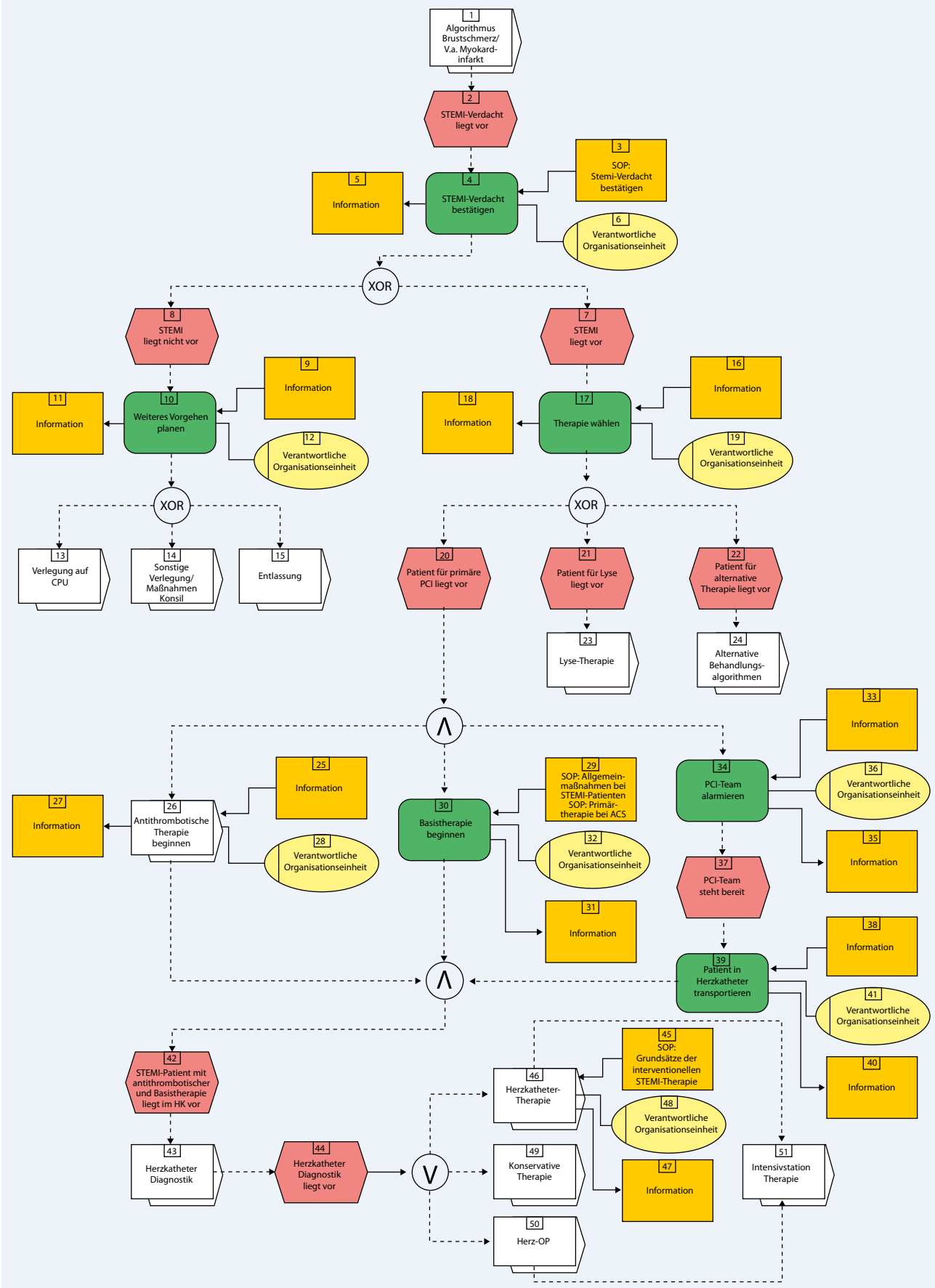


Abb. 1 ▲ eEPK-STEMI für die Ableitung von SOPs konkretisiert

Ergebnisse

Die **Abb. 1** zeigt die eEPK für den STEMI mit den konkretisierten Feldern, die auf SOPs verweisen. Es werden an 4 Prozessschritten SOPs hinterlegt:

- STEMI-Verdacht bestätigen,
- Allgemeinmaßnahmen,
- Primärtherapie und
- Grundsätze der interventionellen Therapie.

Den SOPs sind weitere Informationen (z. B. Dosierungstabellen) angehängt, die im praktischen Alltag notwendige Arbeitshilfen darstellen. Die Auswahl der Prozessschritte, denen konkrete SOPs zugeordnet werden, richtet sich nach ihrer Bedeutung für das Ziel der schnellen Reperfusionstherapie.

Für den praktischen Alltag ist die eEPK zu komplex und unübersichtlich, da sie alle möglichen Eventualitäten der Therapie berücksichtigt, ohne dass diese in einem konkreten Zusammenhang (der eigenen Klinik) tatsächlich eine Bedeutung haben muss. Daher kann auf Basis der eEPK ein individualisiertes Flowchart generiert werden, das den tatsächlichen Prozess in einer bestimmten Klinik abbildet (**Abb. 2**). Dieses Flowchart, das z. B. auf der Chest Pain Unit aufgehängt werden kann, dient im Arbeitsalltag zur Orientierung. Es gilt konkret, enthält Schlüsselinformationen („was ist wo geregelt“) und kann in einer anderen Klinik anders aussehen. Ergänzend zeigt **Abb. 3** den konkreten Ablauf eines STEMI-Alarmplans.

Im Folgenden werden entlang des für die STEMI-Versorgung an der Charité/CVK erstellten Flowcharts (**Abb. 2**) die einzelnen SOPs erläutert.

SOP I: Sicherstellung der zeitnahen Evaluierung von Brustschmerz/Infarktverdacht

Eine der entscheidenden prognostischen Variablen ist die frühzeitige Erkennung als Grundlage einer schnellen Reperfusionstherapie beim STEMI. Hier sind geeignete Algorithmen zur Evaluation von Brustschmerzen oder anderen Manifestationen des STEMI zu etablieren, wobei idealerweise eine zertifizierte Brust-

Kardiologie 2010 · 4:124–134 DOI 10.1007/s12181-010-0256-4
© Springer-Verlag 2010

**M. Möckel · J. Vollert · C. Hamm · AG SOP Kardiologie
„Standard operating procedures“ für den akuten ST-Streckenhebungsinfarkt. Anwendung prozessbasierter Grundsätze**

Zusammenfassung

Leitlinien fassen den Stand der wissenschaftlichen Forschung zusammen und interpretieren die Daten im Sinne von Handlungsrichtlinien in unterschiedlicher Stärke. Leitlinien sind Bestandteil der „Evidence Based Medicine“ und können, wenn Sie befolgt werden, die Prognose von Krankheiten wie dem ST-Streckenhebungsinfarkt günstig beeinflussen. Der Nachteil von Leitlinien besteht in ihrem großen Umfang, schnellen Verlust an Aktualität, da der Gestaltungsprozess aufwendig und langwierig ist, sowie dem häufigen Nebeneinander nahezu gleichwertiger, alternativer Therapieoptionen. Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, für die praktische Arbeit vor Ort Leitlinien auf einfache und konkrete Arbeitsanleitungen herunterzubrechen, die eindeutig und zweifelsfrei das Handeln bestimmen können. Auf der Basis einer erweiterten Ereignis-Prozess-Kette (eEPK) der akuten STEMI-Versorgung werden an 4 Stellen (STEMI-Verdacht bestätigen, Allgemeinmaßnahmen, Primärtherapie und Grundsätze

der interventionellen Therapie) beispielhaft standardisierte Arbeitsanleitungen in Form von „standard operating procedures“ (SOPs) entwickelt. Aufgrund des Bezugs zur allgemeingültigen eEPK ist die Auswahl der SOPs nachvollziehbar, auch wenn in verschiedenen Umfeldern unterschiedliche konkrete Festlegungen erfolgen können. Die eEPK erlaubt es auch an bestimmten Stellen, beispielsweise bei Vorliegen neuer Daten, begründet über die Leitlinien hinauszugehen und trotzdem im Kontext der Leitlinie zu bleiben. Perspektivisch sollten SOPs mittels spezieller Software auf der Basis einer von der Fachgesellschaft autorisierten eEPK, die vielleicht einmal jede neue Leitlinie begleiten wird, erstellt werden können.

Schlüsselwörter

DGK-Leitlinien · ST-Streckenhebungsinfarkt (STEMI) · Primäre PCI · Ereignis-Prozess-Ketten (EPK) · „Standard operating procedure“ (SOP)

Standard Operating Procedures for ST-elevation myocardial infarction using process-based principles

Abstract

Guidelines summarize the current status of scientific research and translate research data into operational recommendations with varying levels of evidence. Guidelines are part of “evidence-based medicine”, and adherence to guidelines can have an advantageous impact on the outcome of patients with diseases like acute ST-elevation myocardial infarction (STEMI). The disadvantages of guidelines are their complexity and their rapid loss of current relevance. These are caused by the extensive and time-consuming process necessary to create the guidelines and by the abundance of effective alternative therapy options. Therefore, the implementation of guidelines into clinical practice requires their reduction into simple and concrete operating instructions. Based on an advanced Event-driven Process Chain (EPC), exemplary Standard Operating Procedures (SOPs) were developed for four steps of the process of managing patients with acute

STEMI (confirmation of the diagnosis of STEMI, general measures, primary therapy, principles of interventional therapy). Because of their relation to universally valid EPCs, the choice of SOPs is comprehensible even though different environments might require different concrete procedures. On top of this in certain situations, e.g. the availability of new scientific data, EPCs allow the guidelines to be exceeded while still preserving their context. Perspectively, the SOPs should be created using specialized software based on EPCs which have been authorized by professional associations. Perhaps these EPCs will one day accompany all new guidelines.

Keywords

German Cardiac Society Guidelines · ST-elevation myocardial infarction (STEMI) · Primary PCI · Event Process Chains (EPC) · Standard Operating Procedure (SOP)

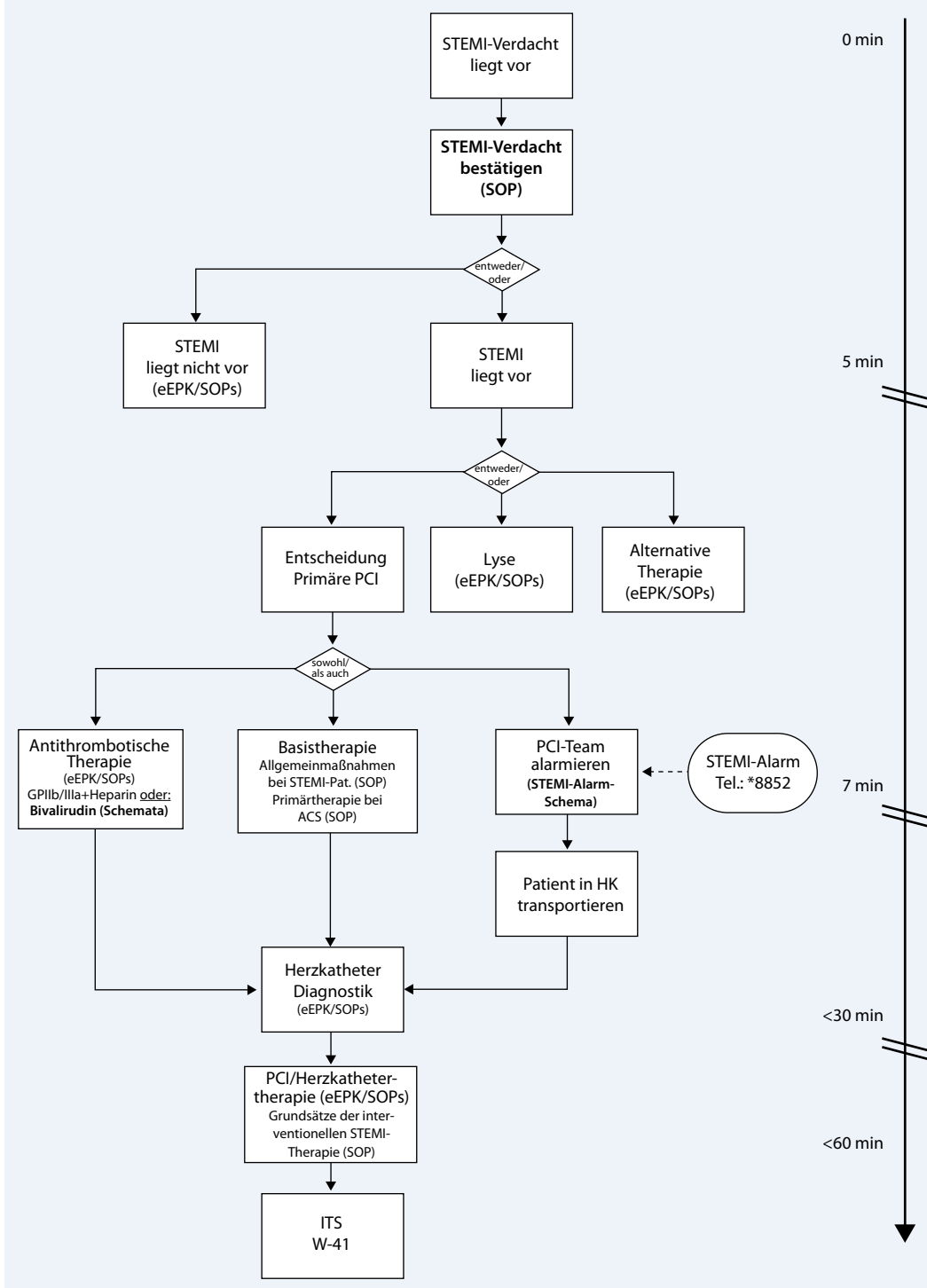


Abb. 2 ◀ Flowchart auf der Basis der eEPK (▣ Abb. 1), das die Abläufe in der Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum widerspiegelt. Hinweise auf in diesem Beitrag besprochene SOPs oder auf individualisierte Informationen oder Schemata, wie beispielsweise der Alarmcode für den STEMI-Alarm (▣ Abb. 3), sind fett gedruckt

schmerzeinheit („Chest Pain Unit“) betrieben werden sollte [6]. Sobald ein Patient mit STEMI-Verdacht vorliegt, besteht die Notwendigkeit, diesen zu bestätigen und dann ggf. die entsprechende Alarmkette in Gang zu setzen. Die Bestätigung des STEMI-Verdachts sollte standardisiert erfolgen, um sicherzustellen, dass dies an 365 Tagen/24 h des Jahres reibungslos funktioniert. Es ist wichtig, für

alle möglichen Situationen, in denen der Verdacht geäußert wird (Rettungsdienst, Notarztwagen, Notaufnahme etc.), entsprechende Regelungen zu schaffen. Die SOP I dient der Bestätigung des STEMI-Verdachts (▣ Abb. 4).

SOP II+III: Versorgung des STEMI-Patienten nach Eintreffen in der Klinik

Übergeordnetes Ziel: sofortige Koronarangiographie

Liegt ein bestätigter STEMI-Verdacht vor, muss als nächster Schritt die Reperfusionstherapie gewählt bzw. in seltenen Fällen (moribunder Patient, ablehnender Patient,

***8852**

NAW-Arzt
Mobil:0174-160****
DECT: 65****

Herzkatheter-Arzt
Mobil:0172-391****
DECT: 65****

Kontakt mit
DECT: 66****

**„STEMI in der internistischen Notaufnahme“
STEMI-Voralarm (*8852)**

HK-Arzt
Mobil:0172-391****
DECT: 65****

organisiert
„freien Tisch“

HK-Pflege
Mobil:0172-387****
Mobil:0172-387****
Mobil:0172-387****
Mobil:0172-391****
Mobil:0172-391****
Mobil:0172-292****
DECT: 65****

STEMI

HK-OA I
DECT: 65****

HK-OA II
DECT: 65****

Es erfolgt eine Auswertung folgender Daten:
Anzahl der Alarme
Zeit „first medical contact“/Zeit Alarm
Zeit Ankunft HK
Zeit Punktion (HK)
Zeit „first balloon“

Alarm-Eingang
sofort
bestätigen!

Kardio-Hotline
DECT: 665444

ITS-Arzt
DECT: 65****

OAvD int. NA
DECT: 66****

Stat.-Arzt int. NA
DECT: 66****

DECT-Nr. 65****
erscheint im Display

1. Dienst int. NA
DECT: 65****

bildet als Akut-Team
(A-Team) das
„First-Response-
Team“

übernimmt die **Versorgung**
verantwortet den **Zeitplan**
hält **Kontakt** zum HK-Arzt
transportiert in den HK
organisiert das **ITS-Bett** (65****)

**Schichtleistung
Pflege int. NA**
DECT: 65****

Anruf der **HK-Schwestern:**
erreicht & informiert?

Pflegelgt. Int. NA
DECT: 65****

Study-Nurse
DECT: 65****

übernimmt
Studien-Management

Abweichungen vom FlowChart nach oberärztlicher Rücksprache möglich!

Prof. Dr. Möckel, Dr. Kühnle;
PD Dr. Bocksch

Abb. 3 ▲ Schema zum STEMI-Alarm am Beispiel der Abläufe in der Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum

SOP: STEMI-Verdacht bestätigen
1. 12-Kanal-EKG und Ableitungen V7-V9 und rV3, rV4 schreiben
2. Klinische Symptomatik mit Symptombeginn dokumentieren
3. Beurteilung durch zuständigen Facharzt innerhalb von 10 min sicherstellen Zuständigkeit muss vorab festgelegt werden und kann nach Situation variieren und telemedizinische Systeme einschließen
4. Ergebnis der Evaluierung zum STEMI-Verdacht dokumentieren

Abb. 4 ◀ Checkliste SOP zur Bestätigung eines STEMI-Verdachts

SOP: Allgemeinmaßnahmen bei STEMI-Patienten
1. Lagerung mit 30° angehobenem Oberkörper
2. Herz-Lungen-Auskultation
3. Periphere Verweilkanüle (falls problemlos möglich 2 Zugänge)
4. Blutdruckmessung
5. Rhythmusmonitoring anlegen, Defibrillationsbereitschaft herstellen

Abb. 5 ◀ Checkliste zur Durchführung allgemeiner Maßnahmen bei Patienten mit STEMI

SOP: Primärtherapie beim Akuten Koronarsyndrom (ACS)
1. Sauerstoff über Nasensonde/Maske (2–4 l/ min)
2. Glyceroltrinitrat 0,4–0,8 mg s. l. Wiederholen bei Bedarf; Infusion 1–6 mg/h bei schwerer Linksherzinsuffizienz (Cave RR <90 mmHg und/oder höhergradiger AV Block, Cave ST-Hebungen rV3, rV4 = v.A. RV-Infarkt)
3. Morphin 3–5 mg i. v., ggf. wiederholt bis Schmerzfreiheit (Bei vagaler Reaktion Atropin 0,5 mg i. v., ggf. wiederholt)
4. Bei Übelkeit/Erbrechen Antiemetika (z. B. Metoclopramid)
5. Bei Tachykardie trotz Schmerzfreiheit und fehlenden Zeichen der Linksherzinsuffizienz β -Blocker (z. B. Metoprolol 5 mg langsam i. v. unter RR-Kontrolle alle 10–15min repetitiv bis HF < 100/min jedoch max. 15mg Gesamtdosis)
6. Acetylsalicylsäure (≥ 250 mg i. v.), 600mg Clopidogrel p.o. oder 60 mg Prasugrel p.o.
7. Heparin 70 U/kg i. v., max. 5000 U oder Bivalirudin nach STEMI-Schema Siehe Entscheidungsalgorithmus, Abbildung 3

Abb. 6 ◀ Checkliste zur medikamentösen Primärtherapie bei Patienten mit ACS

absolute Kontraindikation jeder antithrombotischen Therapie) ein konservatives Prozedere festgelegt werden. Sämtliche Maßnahmen in dieser Phase sind der Notwendigkeit, den Patienten so schnell wie möglich in das Katheterlabor zu bringen, unterzuordnen. Idealerweise werden die beteiligten Personen an diesem Prozess durch einen einfachen Kode alarmiert, der zeitraubende Telefonate ersetzt. Die **Abb. 3** zeigt beispielhaft den STEMI-Alarm der Charité. Hilfreich ist es, mit Beginn der Patientenversorgung eine Stoppuhr zu starten (nahezu an jedem modernen Monitorsystem möglich), da die gefühlte Zeit im Notfall nicht realistisch ist.

Der Transport erfolgt so schnell wie möglich und darf durch keine Maßnahmen (Ausnahme Stabilisierung, Reanimation) unterbrochen werden.

Grundsätzlich sollten parallel die Basistherapie (SOP II+III; **Abb. 5, 6**) und die antithrombotische Therapie (**Abb. 7** und Beitrag von Lickfeld et al. in dieser Ausgabe von „Der Kardiologe“) erfolgen.

Muss der Patient zur Katheterdiagnostik in ein anderes Krankenhaus verbracht werden, sollte dies sobald wie möglich erfolgen, und notwendige Maßnahmen sollten ggf. unterwegs durchgeführt werden.

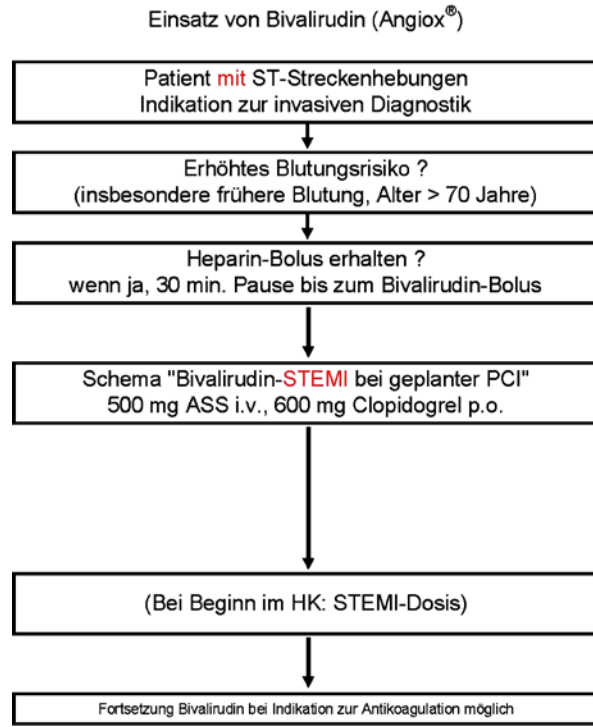
Die **Abb. 7** zeigt beispielhaft, wie an der Charité beim STEMI aktuell im Hinblick auf die weiterführende Antikoagulation auf dem Weg in das Katheterlabor entschieden wird. Die Standardtherapie in allen anderen Fällen ist hier Heparin und ein Glykoproteininhibitor (GPI). In der SOP III (**Abb. 6**) wird auf den Entscheidungsalgorithmus verwiesen.

In den SOPs II+III werden die aktuellen Leitlinien [5] abgebildet. Es können im Flowchart entsprechend auch lokale Abweichungen verzeichnet werden, wenn z. B. die initiale Heparintherapie auf 60 IE/kgKG begrenzt werden soll.

Wird ein Transport in das Herzkatheterlabor nötig, so ist die Vorhaltung von Intensivkompetenz für den Fall einer Komplikation (Notwendigkeit zur Defibrillation/CPR, Intubation etc.) unbedingt erforderlich. Um Verzögerungen zu vermeiden, muss ein regelhaft notwendiger Transport zeitnah vorgehalten werden und sollte ggf. in den Alarm (**Abb. 3**) integriert werden.

Abb. 7 ▶ Schema zur Wahl der Antikoagulation am Beispiel der Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum. Standardtherapie ist unfractioniertes Heparin und ein GPI; alternativ wird anhand des Schemas entschieden, ob Bivalirudin einzusetzen ist. Aufgrund fehlender allgemeingültiger Blutungsscores für den STEMI beschränken wir die harten Kriterien auf das Alter und die Anamnese früherer Blutungen. Weitere Details hierzu s. Lickfeld et al. in dieser Ausgabe des Kardiologen

Antikoagulation beim Akuten Myokardinfarkt (AMI)



Bivalirudin

STEMI

Prof. Dr. Möckel / Dr. Friedrich / Dr. Kühnle
 CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN
 Augustenburger Platz 1 13353 Berlin Telefon +49 30 450-50 www.charite.de
 Stand 22.06.2009 nächste Überprüfung 01.01.2010
 Dresdener Bank, BLZ 120 800 00 Konto 0 108 116 000 Seite 1 / 1

SOP IV: Versorgung des STEMI-Patienten nach Eintreffen im Herzkatheterraum

Im Bereich des Herzkatheterlabors besteht grundsätzlich eine Reihe eigener SOPs und Verfahrensregeln [7] für den elektiven Routinebetrieb, die hier nicht wiederholt werden müssen. Speziell für die Versorgung des STEMI-Patienten gelten aber einige Besonderheiten.

Im Hinblick auf die Ausstattung des Herzkatheterlabors und die Besonderheit dieses Notfalls muss sichergestellt werden, dass für den Reanimationsfall oder den kardiogenen Schock ein Intensivteam zur Verfügung steht. Vor Beginn der invasiven Diagnostik ist zu überprüfen, dass sich ein funktionsfähiger Defibrillator in unmittelbarer Reichweite befindet, die Voraussetzungen zur passageren Schrittmachertherapie vorhanden sind und die

gängigen Notfallmedikamente aufgezo-gen bzw. schnell verfügbar sind. Für den Reanimationszwischenfall sollte ein mit dem Intensivteam abgestimmter Wagen mit den notwendigen Materialien einschließlich Medikamenten, Beatmungsgerät und Perfusoren bereitstehen.

Für die Dosierung häufig verordneter Medikamente (z. B. GPI, Bivalirudin) sollten gewichtsbezogene Tabellen erstellt werden, um Verzögerungen und Fehler durch Rechenschritte in der Akutsituation zu vermeiden. Die **Abb. 8** zeigt am Beispiel von Bivalirudin, wie ein Dosierungsschema aufgebaut werden kann (dieses und weitere Schemata können beim Verfasser in Form von EXCEL-Tabellen bezogen werden).

Im Hinblick auf die invasive Diagnostik und PCI beim STEMI gelten folgende Prinzipien, die nur von sehr erfahrenen Untersuchern variiert werden sollten (SOP IV, **Abb. 9**).

Bivalirudin (Angiox®)

beim akuten ST-Streckenhebungsmyokardinfarkt (STEMI) und bei geplanter PCI

**Dosierung der Lösung
aus der Perfusorspritze**

Bolus

Aufziehen 1 Amp. mit 250 mg in 5 ml + 45 ml NaCl 0,9% (oder Aqua inj. oder G 5%) (5 mg/ml)
Bolus 0,75 mg/kg KG aus Ansatz entnehmen (2/5 ml Spritze) und über 2 min. injizieren

Infusion

Aufziehen Ansatz siehe Bolus
Infusion 1,75 mg/kg KG/h bis zum Beginn der PCI *

Gewicht kg KG	Bolus ml [5 mg/ml]	Infusion ml/h [5 mg/ml]	Angaben in ml der fertigen Infusionslösung (5 mg/ml)	Gewicht kg KG	Bolus ml [5 mg/ml]	Infusion ml/h [5 mg/ml]
50	7,5	17,5		91	13,7	31,9
51	7,7	17,9		92	13,8	32,2
52	7,8	18,2		93	14,0	32,6
53	8,0	18,6		94	14,1	32,9
54	8,1	18,9		95	14,3	33,3
55	8,3	19,3		96	14,4	33,6
56	8,4	19,6		97	14,6	34,0
57	8,6	20,0		98	14,7	34,3
58	8,7	20,3		99	14,9	34,7
59	8,9	20,7		100	15,0	35,0
60	9,0	21,0		101	15,2	35,4
61	9,2	21,4		102	15,3	35,7
62	9,3	21,7		103	15,5	36,1
63	9,5	22,1		104	15,6	36,4
64	9,6	22,4		105	15,8	36,8
65	9,8	22,8		106	15,9	37,1
66	9,9	23,1		107	16,1	37,5
67	10,1	23,5		108	16,2	37,8
68	10,2	23,8		109	16,4	38,2
69	10,4	24,2		110	16,5	38,5
70	10,5	24,5		111	16,7	38,9
71	10,7	24,9		112	16,8	39,2
72	10,8	25,2		113	17,0	39,6
73	11,0	25,6		114	17,1	39,9
74	11,1	25,9		115	17,3	40,3
75	11,3	26,3		116	17,4	40,6
76	11,4	26,6		117	17,6	41,0
77	11,6	27,0		118	17,7	41,3
78	11,7	27,3		119	17,9	41,7
79	11,9	27,7		120	18,0	42,0
80	12,0	28,0		121	18,2	42,4
81	12,2	28,4		122	18,3	42,7
82	12,3	28,7		123	18,5	43,1
83	12,5	29,1		124	18,6	43,4
84	12,6	29,4		125	18,8	43,8
85	12,8	29,8		126	18,9	44,1
86	12,9	30,1		127	19,1	44,5
87	13,1	30,5		128	19,2	44,8
88	13,2	30,8		129	19,4	45,2
89	13,4	31,2		130	19,5	45,5
90	13,5	31,5		131	19,7	45,9

Niereninsuffizienz war laut Protokoll "HORIZONS" kein Ausschlusskriterium.
Dosisanpassung ist nicht erforderlich, da die Infusion nach Abschluss der PCI gestoppt wird.
* Bei dringender klinischer Indikation zur Antikoagulation Fortsetzung der Infusion mit 0,25mg/kg KG/h.

Prof. Dr. Möckel / Dr. Friedrich / Dr. Kühnle

Stand 22.06.2009

CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

nächste Überprüfung 01.01.2010

Augustenburger Platz 1 13353 Berlin Telefon +49 30 450-50 www.charite.de
Dresdener Bank BLZ 120 800 00 Konto 0 108 116 000

Seite 1 / 1

Abb. 8 ◀ Dosierungsschema Bivalirudin beim STEMI als Beispiel für eine notfalltaugliche Praxisanleitung

Tab. 1 Übersicht zu SOPs für die Intensivstation

Medikamentöse Begleittherapie (ACE-Hemmer, Statin, ASS, Clopidogrel/Prasugrel, β -Blocker) mit bevorzugtem Präparat, Standarddosierung und Kontraindikationen
Prinzipien der Antikoagulation als Standard und in häufigen besonderen Situationen wie Vorhofflimmern, schlechter LV-Funktion oder vorbestehender oraler Antikoagulation
Schema notwendiger Laborkontrollen
EKG-Kontrollen (Häufigkeit, Ableitungen)
Dauer und Intensität der Überwachung, Kriterien der Verlegung
Ergänzende Diagnostik (Echo, cMRT)

Versorgung des STEMI-Patienten auf der Intensivstation

Die weitere Versorgung der Patienten auf der Intensivstation ist ebenfalls eine komplexe Aufgabe, sodass in der eEPK (■ **Abb. 1**) ein Prozesswegweiser (Feld 51) gesetzt ist. Dies bedeutet, dass weitere SOPs einer dementsprechenden Analyse untergeordnet sind und eine eigene eEPK für die Nachbehandlung auf der Intensivstation erstellt wird. Grundsätzlich sollten dabei die folgenden Aspekte Berücksichtigung finden:

In der postinterventionellen Therapie ist es notwendig, unter den entsprechenden Überwachungsbedingungen die Vollständigkeit der Medikation, der Laborkontrollen und apparativen Nachuntersuchungen (Echo etc.) sicherzustellen. Neben Checklisten sind hier auch strukturierte Behandlungspfade mit vorgegebenen Abläufen erfolgreich. Insbesondere wenn die Intensivtherapie in einem interdisziplinären Bereich stattfindet, sind Checklisten und Standards notwendig. Der Umfang der notwendigen Festlegungen richtet sich nach den lokalen Gegebenheiten, der Fachkompetenz der Intensivstation und der Anzahl der behandelten STEMI-Patienten/Zeiteinheit. Die ■ **Tab. 1** fasst die in der Regel zu erstellenden SOPs für die Intensivstation zusammen.

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Auf der Basis einer prozessualen Sicht der Versorgung des akuten STEMI sind

SOP: Grundsätze der interventionellen STEMI-Therapie
1. Verzicht auf LV-Angiographie zu Beginn der Untersuchung (ggf. am Ende der Untersuchung nachzuholen)
2. Beginn der angiographischen Darstellung mit dem (nach EKG) vermutlich nicht betroffenen Gefäß
3. Diagnostik des betroffenen Gefäßes mit Führungskatheter
4. Bei offenen Gefäßen primäres Stenting erwägen
5. Bei verschlossenen Gefäßen oder großer Thrombuslast: Thrombusaspiration
6. Bei Vordilatation Ballongröße 0,5-1,0mm unter dem Gefäßdurchmesser wählen, um zusätzliche Dissektion zu vermeiden.
7. PCI auf das betroffene Gefäß beschränken (Ausnahme: kardiogener Schock)

Abb. 9 ▲ Checkliste zum interventionellen Vorgehen bei primärer PCI

sektorenübergreifende Regeln zu vereinbaren und kritische Abläufe in Alarmplänen, Checklisten und Behandlungspfaden zu formulieren.

Diese „SOPs“ verbessern die Qualität der medizinischen Versorgung durch die Sicherstellung einer hohen Prozessqualität, die eine Vielzahl von Akteuren zusammenführt. Analog dem Grundsatz der Prozesssicht, dass dieser beim Patienten beginnt und dort endet, ist eine erfolgreiche Therapie nicht auf den technischen Ablauf im Herzkatheterraum beschränkt, sondern misst sich am Zustand des entlassenen Patienten. In diesem Sinne schränken sinnvolle Standardisierungen nicht ein, sondern befreien das Team aus Kardiologen, Notärzten, Intensivmedizinern und Assistenzpersonal von individuellen und fehlerträchtigen Detaillösungen zugunsten einer zügigen und evidenzbasierten Therapie des STEMI.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. M. Möckel
 Medizinische Klinik m. S. Kardiologie,
 Charité Universitätsmedizin Berlin,
 Campus Virchow-Klinikum
 Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin
 martin.moeckel@charite.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor weist auf folgende Beziehungen hin: Referententätigkeit und Reisekostenübernahmen durch die Firma The Medicines Company (Deutschland) GmbH

Literatur

- Hamm CW (2004) Leitlinien: Akutes Koronarsyndrom (ACS), Teil 1: ACS ohne persistierende ST-Hebung. Z Kardiol 93:72–90
- Hamm CW (2004) Leitlinien: Akutes Koronarsyndrom (ACS), Teil 2: Akutes Koronarsyndrom mit ST-Hebung. Z Kardiol 93:324–341
- Vollert J, Hamm C, AG SOP Kardiologie, Möckel M (2009) Prozessorientierte und standardisierte Umsetzung von DGK-Leitlinien. Kardiologe 5(3):388–405
- Kushner FG, Hand M, Smith SC Jr et al (2009) Focused updates: ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction (updating the 2004 guideline and 2007 focused update) and ACC/AHA/SCAI Guidelines on Percutaneous Coronary Intervention (updating the 2005 guideline and 2007 focused update): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation 120(22):2271–2306
- Task FM, Van de Werf F, Bax J 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(23):2909–2945
- Breckmann F, Post F, Giannitsis E et al (2008) Kriterien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung für „Chest-Pain-Units“. Kardiologe 2:389–394
- Hamm CW, Albrecht A, Bonzel T et al (2008) Diagnostische Herzkatheteruntersuchung. Clin Res Cardiol 97:475–512