

Seit > 5 Jahren nicht aktualisiert, Leitlinie wird zur Zeit überarbeitet

Deutsch-österreichische S3-Leitlinie Infarktbedingter Kardiogener Schock – Diagnostik, Monitoring und Therapie

AWMF-Registernummer 019/013

Leitlinienreport zur Methodik der Aktualisierung

Version 3.0, Oktober 2019

HERAUSGEBER

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie- Herz- und Kreislaufforschung e.V. (DGK)

AUTOREN

Prof. Dr. med. Karl Werdan (DGK)

Dr. med. Martin Ruß (DGK)

Prof. Dr. med. Ina Kopp (AWMF-IMWi)

REDAKTION UND PFLEGE

Prof. Dr. med. Karl Werdan

Dr. med. Martin Ruß

KORRESPONDENZ

Prof. Dr. med. Karl Werdan,

Ginsterweg, 06120 Halle

karl.werdan@medizin.uni-halle.de,

Dr. med. Martin Ruß

Maxplatz 12

83278 Traunstein

martin.russ@posteo.de

- Kommentare und Änderungsvorschläge bitte nur an diese Adressen –

Inhaltsverzeichnis

M1. BEGRÜNDUNG DER AKTUALISIERUNG DER S3-LEITLINIE	3
M2. PATIENTENZIELGRUPPE	4
M3. ADRESSATEN DER S3-LEITLINIE	4
M4. ZIELSETZUNG DER S3-LL IKS	5
M5. ZUSAMMENSETZUNG DER LEITLINIEN-GRUPPE FÜR DIE S3-LEITLINIE IKS	5
M6. PATIENTENBETEILIGUNG BEI DER S3-LL IKS	15
M7. GLIEDERUNG UND FRAGESTELLUNGEN	15
M8. QUELLEN	16
M9. BEWERTUNG DER S3-EMPFEHLUNGEN	34
M10. EXTERNE BEGUTACHTUNG	38
M11. GÜLTIGKEIT DER S3-LL IKS, ZUSTÄNDIGKEIT FÜR DIE AKTUALISIERUNG	38
GÜLTIGKEITSDAUER UND FORTSCHREIBUNG	38
M12. DARSTELLUNG DER S3-LEITLINIE KARDIOGENER SCHOCK	39
M13. ANWENDUNG, VERBREITUNG	40
M14. EVALUATION	40
M15. REDAKTIONELLE UNABHÄNGIGKEIT	41
M16. ANHANG	42
M 18. LITERATUR	64

M1. Begründung der Aktualisierung der S3-Leitlinie

Die erste Version der S3-Leitlinie zum Infarktbedingten Kardiogenen Schock (IKS) wurde unter Federführung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (DGK) am 01.05.2010 herausgegeben. Dabei wurde bereits eine Aktualisierung nach 5 Jahren anberaunt, um neuere Erkenntnisse aus der Literatur angemessen zu berücksichtigen.

Die weiterhin hohe Morbidität und Letalität des kardiogenen Schocks sowie die große Variationsbreite in der Versorgungsqualität verlangen verstärkte Bemühungen um die Optimierung der Versorgung von Patienten mit Infarkt- bedingtem kardiogenem Schock. Inzwischen liegen Studienhinweise vor, dass für Patienten mit infarktbedingtem kardiogenem Schock die konsequente Anwendung von evidenzbasierten Leitlinien eine Besserung der Prognose wahrscheinlich macht.

Es war daher geboten, die Leitlinie zu aktualisieren und weiter zu implementieren.

Entsprechend mehrheitlicher Entscheidung des Leitliniengremiums im Rahmen seiner 1. Sitzung am 02.03.2015 wurde die Leitlinie komplett überarbeitet und alle Empfehlungen erneut konsentiert, um die Erfahrungen in der Behandlung des IKS der letzten Jahre einfließen zu lassen und die Empfehlungen zu präzisieren. Alternativ hätte die Möglichkeit bestanden, nur diejenigen Empfehlungen zu überarbeiten, für die sich aufgrund der Literaturrecherche identifizierter, aktueller Evidenz notwendige Änderungen ergeben hätten.

Die Aktualisierung der **S3-LL IKS** erfolgte entsprechend dem AWMF-Regelwerk Leitlinien(1). Sie wurde durch Frau Prof. Dr. med. Ina Kopp als Leiterin des Instituts für Medizinisches Wissensmanagement der Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen Medizinischen Gesellschaften (AWMF-IMWi) methodisch begleitet.

Bei einer **S3 Leitlinie** handelt es sich um eine systematisch entwickelte Entscheidungshilfe und Orientierungshilfe im Sinne von "Handlungs- und Entscheidungsvorschlägen", von denen in begründeten Fällen abgewichen werden kann oder sogar muss. Die Entscheidung darüber, ob einer bestimmten Empfehlung gefolgt werden soll, muss vom Arzt unter Berücksichtigung der beim individuellen

Patienten vorliegenden Gegebenheiten und der verfügbaren Ressourcen getroffen werden(2).

Ebenso wie bei jeder anderen medizinischen Leitlinie, handelt es sich bei einer **S3-Leitlinie** explizit *nicht* um eine Richtlinie im Sinne einer Regelung des Handelns oder Unterlassens, die von einer rechtlich legitimierten Institution konsentiert, schriftlich fixiert und veröffentlicht wurde, für den Rechtsraum dieser Institution verbindlich ist und deren Nichtbeachtung definierte Sanktionen nach sich zieht(2, 3) .

Eine **S3-Leitlinie** wird erst dann wirksam, wenn ihre Empfehlungen bei der individuellen Patientenversorgung Berücksichtigung finden. Sie muss vor ihrer Verwendung bei einem individuellen Behandlungsfall hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf regionaler oder lokaler Ebene überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

M2. Patientenzielgruppe

Die Leitlinie gibt Empfehlungen zur Behandlung von Patienten, die im Rahmen eines akuten Myokardinfarktes einen kardiogenen Schock entwickeln. Der Behandlungsalgorithmus führt durch das gesamte Krankheitsbild, begonnen bei der frühen Diagnostik und der schnellstmöglichen Revaskularisation, über die medikamentöse und maschinelle Unterstützung sowie die intensivmedizinischen Aspekte schließlich zum Entwöhnen des Patienten von der Beatmung und der Nachsorge.

M3. Adressaten der S3-Leitlinie

Die Empfehlungen S3-LL IKS richten sich

- vorrangig an Internisten/Kardiologen, Intensivmediziner, Anästhesisten, Herzchirurgen, Ärzte in interdisziplinären Notaufnahmen und Notärzte, die mit der Behandlung der Krankheitsbilder „Schock“ und „akuter Myokardinfarkt“ betraut sind.
- zur Information auch an Pflegepersonal im Umgang mit den o.g. Erkrankungen auf Intensivstation, in der Notaufnahme, im Herzkatheterlabor und im OP-Saal

M4. Zielsetzung der S3-LL IKS

Die weiterhin hohe Morbidität und Letalität des infarktbedingten kardiogenen Schocks (IKS) sowie die große Variationsbreite in der Versorgungsqualität verlangen verstärkte Bemühungen um die Optimierung der Versorgung von Patienten mit IKS. Hierzu gehören verlässliche und allgemein akzeptierte Definitionen des Notwendigen und Angemessenen in Diagnostik, Therapie und Rehabilitation.

Konkret verfolgt die Leitlinie das Ziel der Verbreitung evidenzbasierter Empfehlungen, mit deren Hilfe man Entscheidungen in der medizinischen Versorgung von Menschen mit Infarktbedingtem Kardiogenen Schock auf eine rationalere Basis stellen kann. Auf diesem Weg soll die Qualität der Versorgung verbessert werden. Weiterhin liefert die S3-Leitlinie Infarktbedingter kardiogener Schock einen „State-of-the Art“ in der Diagnostik und Therapie dieser Patienten und stellt somit die Ausgangsbasis für vergleichende Studien dar. Dies ist insbesondere hervorzuheben, da viele Empfehlungen der S3-Leitlinie Infarktbedingter kardiogener Schock aufgrund mangelnder höherwertiger Evidenzen auf Expertenmeinung begründet sind.

Hierbei ist zu erwähnen, dass die bisher größten Studien im IKS, die IABP-SHOCK II-Studie als auch die Culprit-Shock-Studie zu einem großen Teil von den Mitarbeitern der Leitlinie konzipiert und durchgeführt wurden und die Empfehlungen der S3-Leitlinie als Basistherapie empfohlen wurden.

Die einem kardiogenen Schock zugrundeliegenden Erkrankungen -insbesondere koronare Herzerkrankung einschließlich Akutem Koronarsyndrom ohne Schockzeichen und chronische Herzinsuffizienz- sind nicht Gegenstand dieser Leitlinie; ebenso wenig behandelt diese Leitlinie den kardiogenen Schock aufgrund nicht-ischämischer Ursachen.

M5. Zusammensetzung der Leitlinien-Gruppe für die S3-Leitlinie IKS

Im Rahmen der S3-LL IKS haben die mit Diagnostik, Therapie und Rehabilitation des infarktbedingten kardiogenen Schocks befassten Fachgesellschaften im Zeitraum von

2015 bis 2019 die inhaltliche Eckpunkte für eine aktualisierte S3-LL IKS und konsentiert.

Die DGK hat auch für die vorliegende Aktualisierung der **S3-LL IKS** die Federführung übernommen. Primäre Ansprechpartner in der Benennung von Leitlinien-Autoren waren die Mitgliedsgesellschaften der an der Versorgung von IKS-Patienten maßgeblich beteiligten Fachgesellschaften. Diese wurden durch die federführende Fachgesellschaft angesprochen und um Entsendung von Mandatsträgern in die S3-Leitlinie-Expertengruppe gebeten. Die Nominierung lag im Verantwortungsbereich der angesprochenen Fachgesellschaften. Die Leitlinien-Gruppe wurde nach dem oben beschriebenen Verfahren multidisziplinär zusammengesetzt.

Demnach konnten alle an der Entwicklung der ersten Version als Mitherausgeber beteiligten Fachgesellschaften auch für die Aktualisierung gewonnen werden und entsandten Mandatsträger. Dies waren die

- Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung (DGK)
- Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG)
- Österreichische Gesellschaft für Allgemeine und internistische Intensivmedizin (ÖGIAIM)
- Österreichische kardiologische Gesellschaft (ÖKG)
- Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI)
- Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensivmedizin (DIVI)
- Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin (DGIIN)
- Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislaufkrankungen (DGPR)

(siehe Tabellen 1 und 2)

Die Expertengruppe für die Aktualisierung der Leitlinie setzt sich ähnlich zusammen wie die Expertengruppe der ursprünglichen Leitlinie. Es wurde einstimmig beschlossen, diese Zusammensetzung für diese Aktualisierung bestehen zu lassen. Für die nächste Überarbeitung ist geplant, dass die stimmberechtigten Delegierten durch eine Findungskommission ausgewählt werden, die einerseits die Expertise in Bezug auf das Krankheitsbild evaluiert, andererseits aber auch die infrage kommenden Delegierten bereits vor den Beratungen auf mögliche Interessenskonflikte hin überprüft.

TABELLE 1: STIMMBERECHTIGTE VERTRETER DER FACHGESELLSCHAFTEN / ORGANISATIONEN,
DIE AM FORMALEN KONSENSUSVERFAHREN DER S3-LL IKS BETEILIGT WAREN

Stimmberechtigte Delegierte der Fachgesellschaften			
Stimmberechtigter Delegierter	Fachgesellschaft/ Organisation	Funktion in der Leitlinien- Gruppe	Beruflicher Hintergrund / Qualifikation
Prof. Dr. med. U. Boeken in Nachfolge Prof. Dr. Schöndube (Absage aus Altersgründen)	Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG)	Autor	Oberarzt und Leiter des Transplantationsprogramms der Klinik für Kardiovaskuläre Chirurgie des Universitätsklinikums Düsseldorf; Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf
Prof. Dr. med. Michael Buerke wie 2010	Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin (DGIIN)	Autor	Chefarzt der Klinik für Kardiologie, Angiologie und Internistische Intensivmedizin, Marienhospital Siegen
A.o. Univ. Prof. Dr. Georg Delle-Karth wie 2010	Österreichische kardiologische Gesellschaft (ÖKG)	Beratung	Vorstand der 4. Medizinischen Abteilung des KH Hietzing Wolgersbergenstrasse 8, 1130 Wien
Univer. Doz. Dr. med. Alexander Geppert wie 2010	Österreichische Gesellschaft für Allgemeine und Internistische Intensivmedizin	Autor	Ltd. Oberarzt der 3. Med. Abteilung / Herzintensivstation Wilhelminenspital 1160 Wien,

	(ÖGIAIM)		Montleartstrasse 37
Prof. Dr. med. A. R. Heller in Nachfolge Prof. Dr. Adams (Absage aus Altersgründen)	DIVI (Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv und Notfallmedizin)	Autor, Beratung	Direktor der Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin Universitätsklinikum Augsburg Stenglinstr. 2 86156 Augsburg
Prof. Dr. med. Axel Schlitt in Nachfolge Prof. Schwaab (Absage aus persönlichen Gründen)	Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation (DGPR)	Autor	Chefarzt Kardiologie/Diabetologie Paracelsus-Harz-Klinikum Bad Suderode, Paracelsusstrasse 1, 06485 Quedlinburg
Prof. Dr. med. Karl Werdan, wie 2010	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislauf-forschung (DGK)	Autor, Beratung	Prof. emer. Direktor a.D. der Klinik für Innere Medizin III (Kardiologie, Angiologie, Pneumologie, Internistische Intensivmedizin), Universitätsklinikum Halle (Saale)
Prof. Dr. med. Bernhard Zwißler wie 2010	Deutsche Gesellschaft für Anesthiologie und Intensivmedizin (DGAI)	Autor, Beratung	Direktor der Klinik für Anästhesiologie Klinikum Großhadern/Innenstadt, Ludwig-Maximilians-Universität München Marchioninistraße 15 81377 München

TABELLE 2: DELEGIERTE DER FACHGESELLSCHAFTEN / ORGANISATIONEN, DIE AM FORMALEN KONSENSUSVERFAHREN DER S3-LL IKS BETEILIGT WAREN

Delegierte der Fachgesellschaften			
	Fachgesellschaft/ Organisation	Funktion in der Leitlinien- Gruppe	Beruflicher Hintergrund / Qualifikation
Prof. Dr. Johann Bauersachs, neu, benannt als beratender Delegierter der DGK in seiner Funktion als Vorsitzender der Kommission für Kardiovaskuläre Medizin	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislauf-forschung (DGK)	Beratung	Direktor der Universitätsklinik für Kardiologie und Angiologie der Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover
Prof. Dr. Dr. med. M. Ferrari wie 2010	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislauf-forschung (DGK)	Beratung, Autor	Chefarzt der Klinik für Innere Medizin I (Kardiologie, konservative Intensivmedizin), Heliosklinikum Wiesbaden Ludwig-Erhard-Straße 100 65199 Wiesbaden
Prof. Dr. med. H.-R. Figulla wie 2010	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie Herz- und Kreislauf-forschung (DGK)	Beratung	Prof. em. Dr. Direktor a.d. Kardiologie Uniklinikum Jena

Prof. Dr. med. G. Hindricks wie 2010	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie Herz- und Kreislauf- forschung (DGK) (DGK)	Beratung	Leiter der Abteilung für Rhythmologie, Universitätsklinik für Kardiologie, Herzzentrum Leipzig
Prof. Dr. med. U. Janssens wie 2010	Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin (DGIIN)	Autor	Chefarzt Kardiologie und Intensivmedizin Antonius-Krankenhaus Eschweiler St.Antonius-Hospital dGmbH Dechant-Deckers-Str. 8 52249 Eschweiler
Prof. Dr. med. M. Kelm neu, benannt als beratender Delegierter der DGK	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislauf- forschung (DGK)	Autor, Beratung	Direktor der Klinik für Kardiologie, Angiologie und Pneumologie des Universitätsklinikums Düsseldorf, Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf
Prof. Dr. G. Michels neu, benannt als beratender Delegierter der DGK	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislauf- forschung (DGK)	Autor, Beratung	Leiter Internistische Intensivmedizin Herzzentrum der Universität zu Köln Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln Kerpenerstr. 62 50937 Köln
Fr. Dr. med. E. Pichler-Cetin neu, benannt als beratende Delegierte der ÖKG, sowie zur Vertretung Prof. Dr. Delle-Karth	Österreichische kardiologische Gesellschaft (ÖKG)	Beratung,	Fachärztin Kardiologie, KH Hietzing Wolgersbergenstrasse 8, 1130 Wien

als stimm- berechtigte Delegierte			
			<p>Chefarzt</p> <p>Klinik für Innere Medizin - Kardiologie</p> <p>Deutsches Herzzentrum Berlin</p> <p>Augustenburger Platz 1 13353 Berlin</p>
Prof. Dr. med. Pieske wie 2010	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislauf- forschung (DGK)	Beratung, Autor	<p>Direktor der Klinik für Innere Medizin – Kardiologie</p> <p>Deutsches Herzzentrum Berlin</p> <p>Augustenburger Platz 1 13353 Berlin</p>
Dr. K. Pilarczyk neu, benannt als beratender Delegierter der DGHTG	Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG)	Beratung, Autor	<p>Geschäftsführender Oberarzt</p> <p>Klinik für Intensivmedizin imland Klinik Rendsburg Lilienstrasse 20-28 24768 Rendsburg</p>
PD. Dr. med. R. Prondzinsky wie 2010	Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin (DGIIN)	Beratung, Autor	<p>Chefarzt Kardiologie</p> <p>Carl-von-Basedow- Klinikum Saalekreis gGmbH</p> <p>Weißer Mauer 52 - 06217 Merseburg</p>
Dr. M. Ruß wie 2010	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislauf-	Schriftführer, Autor, Beratung	<p>Internistische Praxis</p> <p>Traunstein, Maxplatz 12, 83278 Traunstein</p>

	forschung (DGK)		
Prof. Dr. med. H. Thiele neu, benannt als beratender Delegierter der DGK	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislauf- forschung (DGK)	Autor, Beratung	Direktor Herzzentrum Leipzig – Universität Leipzig Klinik für Innere Medizin/Kardiologie Strümpellstr. 39 D-04289 Leipzig
Prof. Dr. med. Thielmann neu, benannt als beratender Delegierter der DGK	Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG)	Beratung	Prof. Dr. med. Matthias Thielmann, FAHA Leitender Oberarzt - Herzchirurgie Klinik für Thorax- und Kardiovaskuläre Chirurgie Westdeutsches Herz- und Gefäßzentrum Essen Universität Duisburg-Essen Hufelandstraße 55 45122 Essen NRW Deutschland
Prof. Dr. med. Uwe Zeymer wie 2010	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislauf- forschung (DGK)	Autor, Beratung	Ltd. Oberarzt der Medizinischen Klinik B, Klinikum Ludwigshafen und stellvertretender Vorsitzender Institut für Herzinfarktforschung Ludwigshafen
Prof. Dr. med. J. Briegel wie 2010	Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI)	Autor, Beratung Vertreter von Prof. Zwißler als stimmberechti gter Delegierter	Ltd. Oberarzt der Klinik für Anästhesiologie Klinikum Großhadern/Innenstadt, Ludwig-Maximilians- Universität München Marchioninistraße 15 81377 München

Aus Altersgründen bzw. aus persönlichen Gründen standen Prof. Engelmann für die DGIIN, PD Dr. Graf für die DGK sowie Dr. Schmitt und Prof. Schöndube für die DGTHG nicht mehr als Delegierte zur Verfügung.

Dem Vorstand der DGK wurden von Prof. Werdan die Autoren der Erstversion als erneute Autoren und Delegierte vorgeschlagen. Diese wurden vom Vorstand zum Teil bestätigt (s.o.), zum Teil durch neue Delegierte (Prof. Schuler, Prof. Bode, Dr. Christoph, Dr. Fuhrmann, Dr. Moser, Dr. Reith, Prof. Tebbe und Prof. Zehender für die DGK) ersetzt. Auch von den anderen Gesellschaften wurden einzelne Delegierte ersetzt. Die Nominierung der Nachfolger oblag den jeweiligen Gesellschaften.

Vier Sitzungen fanden am 2.03.2015, 27.06.2015, 29.10.2015 und 1.7.2016 (s. Tab. 3) jeweils im Frankfurt Airport Conference Center statt, die 5. Sitzung fand im Rahmen des DIVI Kongresses am 7.12.2017 in Leipzig statt. Die Tagungskosten und die Kosten für die AWMF-Moderation durch Frau Prof. Dr. Ina Kopp wurden von der DGK übernommen, die Reiskosten durch die jeweilige Gesellschaft. Die Tätigkeit der Delegierten ist ehrenamtlich. Entsprechend der jeweiligen Expertise wurden in der ersten Sitzung Zuständigkeiten für die einzelnen Kapitel der Leitlinie vergeben. Es stand jedoch allen Delegierten frei, sich auch bei den anderen Themen einzubringen.

Tabelle 3: Teilnehmer der einzelnen Sitzungen (+ = Teilnahme)

	2.3.2015	27.06.2015	29.10.2015	1.7.2016	07.12.2017
U. Boeken	+	+	+	+	+
J. Briegel			+	+	+
M. Buerke	+	+	+	+	+
G. Delle-Karth	+				
M. Ferrari		+	+	+	+
A. Heller				+	+
H.-R. Figulla		+	+	+	
A. Geppert	+			+	
G. Hindricks					
U. Janssens		+	+	+	+
M. Kelm	+				
G. Michels				+	+
E. Pichler-Cetin		+		+	+

B. Pieske				+	+
K. Pilarczyk	+				+
R. Prondzinsky		+	+	+	+
M. Ruß	+	+	+	+	+
A. Schlitt		+	+		
H. Thiele	+	+	+		+
M. Thielmann				+	
S. Willems					
K. Werdan	+	+	+	+	+
U. Zeymer		+			
B. Zwißler	+		+	+	

Der detaillierte Verlauf ist aus den Protokollen ersichtlich. Diese befinden sich im Anhang.

Tabelle 4. Zuständige Delegierte für die jeweiligen Kapitel

Kapitel/Themen	Zuständigkeit
Methodische Beratung	Kopp
1. Einführung	Werdan, Ruß
2. Methodik	Ruß, Werdan
3. Synopsis: Diagnose, Monitoring und Therapie des infarktbedingten kardiogenen Schocks	Ruß, Werdan, Zwißler, Schlitt
4. Definition, Diagnostik und Monitoring	Janssens, Buerke, Michels
5. Koronar-Reperfusion	Thiele, Geppert, Zeymer, Boeken, Kelm, Ferrari
6. Medikamentöse Herz-Kreislauf-Unterstützung	Buerke, Geppert,
7. Mechanische Herz-Kreislauf-Unterstützungs-Systeme	Ferrari, Figulla, Thiele, Pilarczyk, Geppert, Prondzinsky, Pieske
8. Rechtsventrikuläre Infarkteteiligung und Komplikationen	Kelm, Werdan, Buerke, Kelm, Willems, Delle-Karth, Thiele, Pieske, Boeken, Thielmann, Zwißler, Heller, Michels
9. Supportive Therapie des Multiorgan-Dysfunktions-Syndroms (MODS)	Werdan, Zwißler, Ruß, Heller, Schlitt, Janssens, Michels
10. Allgemeine intensivmedizinische Maßnahmen bei Patienten mit IKS	Werdan, Ruß, Janssens, Heller
11. Nachsorge und Rehabilitation	Schlitt, Prondzinsky, Janssens, Werdan
12. „Klug Entscheiden“-Empfehlungen	Werdan

M6. Patientenbeteiligung bei der S3-LL IKS

Der IKS ist eine akute Erkrankung die sich einerseits durch eine hohe Sterblichkeit, andererseits aber auch durch eine meist gute Lebensqualität auszeichnet für den Fall, dass die akute Situation überwunden wird. Da keine organisierte Selbsthilfe identifiziert werden konnte, war eine direkte Patientenbeteiligung auch in der aktualisierten Fassung nicht möglich.

Für den infarktbedingten kardiogenen Schock gibt es weder eine spezifische Prophylaxe noch eine spezielle Langzeittherapie, die über die Empfehlungen der zugrundeliegenden Erkrankungen – insbesondere der koronaren Herzerkrankung und der chronischen Herzinsuffizienz – hinausgeht.

Zur Einbindung der Patientengruppen wird insbesondere auf die Nationalen Versorgungsleitlinien KHK und Chronische Herzinsuffizienz verwiesen (4, 5).

M7. Gliederung und Fragestellungen

Die Schwerpunktsetzung und Bearbeitungstiefe der **S3-LL IKS** orientiert sich am chronologischen Ablauf der Erkrankung. Im Vordergrund steht eine praxisnahe Orientierung für den ausführenden Arzt, der sich anhand der Leitlinien von der Diagnose über die Akuttherapie bis zum vollständigen intensivtherapeutischen Verlauf der Erkrankung an den Leitlinien orientieren kann. Zur schnellen Orientierung wurden insbesondere Algorithmen erstellt, die den Arzt durch den gesamten Behandlungsablauf führen. Die Algorithmen wurden entsprechend der neuen Empfehlungen überarbeitet.

Zur besseren Übersicht wurde die ursprüngliche Gliederung der Erstversion geringfügig verändert (s. Tabelle 5), zusätzlich wurden die Punkte „Klug entscheiden“ und Dringlicher Forschungsbedarf zur Klärung offener Fragen eingefügt:

1. Einführung
2. Methodik
3. Synopsis: Diagnose, Monitoring und Therapie des IKS
4. Definition, Diagnostik und Monitoring des IKS
5. Koronar-Reperfusion
6. Medikamentöse Herz-Kreislauf-Unterstützung
7. Mechanische Herz-Kreislauf-Unterstützungs-Systeme
8. Rechtsventrikuläre Infarkteteiligung und Komplikationen
9. Supportive Therapie des Multiorgandysfunktions-Syndroms (MODS)
10. Allgemeine intensivmedizinische Maßnahmen bei Patienten mit IKS
11. Nachsorge und Rehabilitation
12. „Klug Entscheiden“-Empfehlungen
13. Dringlicher Forschungsbedarf zur Klärung offener Fragen
Literatur

M8. Quellen

Unter den Delegierten der LL IKS besteht Konsens, dass sowohl kardiologische bzw. kardiochirurgische als auch intensivmedizinische Belange adressiert werden müssen, um die Prognose der Patienten mit IKS zu verbessern. Auch wenn im Einzelnen eine scharfe Trennung zwischen der Behandlung des genuinen IKS einerseits und des Intensivpatienten mit zusätzlichem IKS nur schwer möglich ist, so lassen sich verschiedene Kernpunkte der Leitlinie IKS identifizieren, die eine spezielle kardiologische bzw. kardiochirurgische Behandlung bedingen.

Auswahl der Literatur:

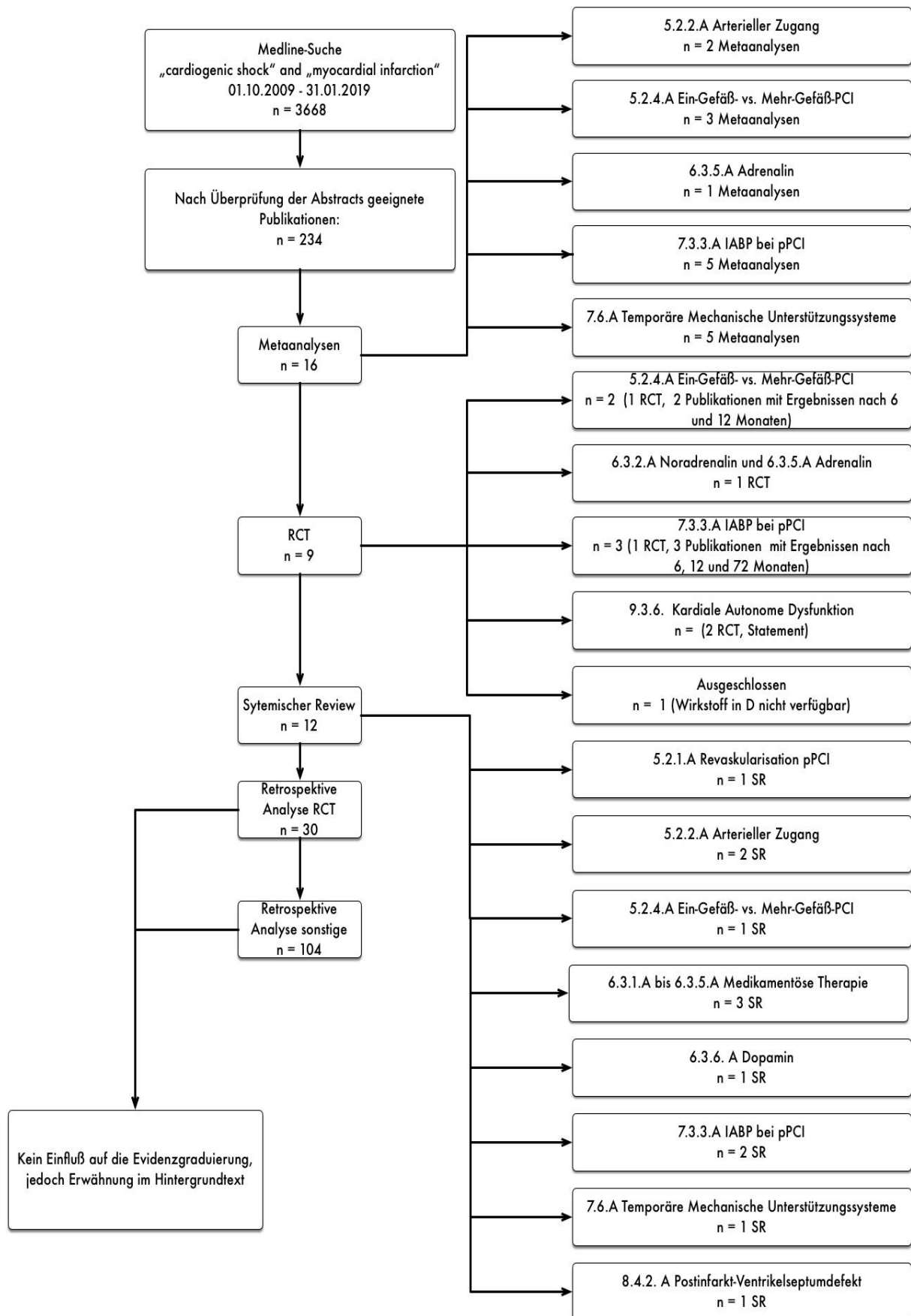
Bei der Abfassung der S3-LL IKS wurde ein duales Verfahren angewandt: Da die S3-Leitlinie „Infarkt-bedingter kardiogener Schock“ die erste Leitlinie ist, die speziell dieses Krankheitsbild behandelt, wurden die spezifischen Empfehlungen für die Behandlung des Infarktbedingten kardiogenen Schocks (Revaskularisation und IABP-Implantation) unabhängig von Quell-Leitlinien bewertet. Hierzu wurde eine primäre Literatur Recherche (Pubmed: Suchbegriffe: „Myocardial Infarction“ and „Cardiogenic Shock“)

durchgeführt.

Für die erste Version der Leitlinie wurden Publikationen vom 1.1.1990 bis zum 30.09.2009 berücksichtigt (3546), für die Aktualisierung wurden Publikationen vom 01.10.2009 bis zum 31.01.2019 berücksichtigt (3668 Treffer). Abbildung 1 zeigt die identifizierten Studien und deren Eingang in die jeweiligen Empfehlungen der Aktualisierung, eine Übersicht der Studien findet sich in Anlage 3.

Für den Begleittext wurden auch Arbeiten verwendet, die im Jahr 2019 erschienen sind und den Autoren bekannt waren; diese Arbeiten hatten jedoch keinen Einfluss auf die konsentierten Empfehlungen.

Abbildung 1: Literatursuche und Zuordnung zu den jeweiligen Empfehlungen für die Aktualisierung der Leitlinie IKS



Aufgrund des Mangels hochwertiger Studien konnten nur 7 Empfehlungen mit einem Evidenzlevel oberhalb der Expertenmeinung verabschiedet werden (Tabelle 6).

Tabelle 6: Empfehlungen mit Studien-basierter Evidenz

<p>Empfehlung 5.1.3.A. Revaskularisation / pPCI</p> <p>Beim Infarkt-bedingten kardiogenen Schock soll eine möglichst frühzeitige (siehe Empfehlung 5.1.3.B) Revaskularisation des verschlossenen / stenosierten Koronargefäßes – in der Regel mittels primärer Perkutaner Koronar-Intervention (pPCI) - erfolgen, unabhängig vom Zeitpunkt des auslösenden Infarktes.</p> <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / 1+*</p>
<p>Empfehlung 5.2.4.A. Nur Infarktgefäß- vs. Mehr-Gefäß-pPCI</p> <p>Beim Patienten mit koronarer Mehrgefäßerkrankung und mehreren relevanten Stenosen (>70%) soll im Rahmen der Akutrevaskularisation nur die Infarkt-verursachende Läsion („culprit lesion“) behandelt werden.</p> <p>Abstimmung: 10/10; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / 1+++*</p>
<p>Empfehlung 5.2.5.A. Komplexer Koronarbefund oder nicht erfolgreiche pPCI</p> <p>Bei komplexem Koronarbefund soll in Absprache von Kardiologe und Herzchirurg eine unverzügliche Revaskularisation entweder als pPCI oder als CABG und bei nicht erfolgreicher pPCI als CABG angestrebt werden.</p> <p>Abstimmung: 10/10; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / 1+*</p>
<p>Empfehlung 6.3.2.A. Noradrenalin</p> <p>Als Vasopressor sollte Noradrenalin eingesetzt werden, da es im Vergleich zu Dopamin prognostische *(6) und im Vergleich zu Adrenalin klinische Vorteile bietet.</p> <p>Konsentiert: 6/6; 14/14 der Delegierten</p>	<p>↑ / 1+*</p>
<p>Empfehlung 6.3.3.B. Levosimendan vs. PDE-III-Inhibitoren</p> <p>Im Katecholamin-refraktären Infarkt-bedingten kardiogenen Schock sollte initial Levosimendan gegenüber PDE-III-Inhibitoren bevorzugt werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / 1+*</p>
<p>Empfehlung 6.3.6.A. Dopamin</p> <p>Dopamin soll zur Therapie des kardiogenen Schocks nicht angewendet werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↓↓ / 1+*</p>
<p>Empfehlung 7.3.7.A. IABP bei pPCI</p> <p>Bei Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock infolge Pumpversagens sollte bei primärer PCI die IABP nicht implantiert werden.</p> <p>Konsentiert: 12/12; 5/5 der Delegierten</p>	<p>↓ / 1+++*</p>

Spezielle Evidenztabelle für die Koronarreperfusion (5.) und temporäre mechanische Herz-Kreislauf-Unterstützungssysteme (7.) erstellt.

Bei allen Empfehlungen bestand Konsens unter den Delegierten.

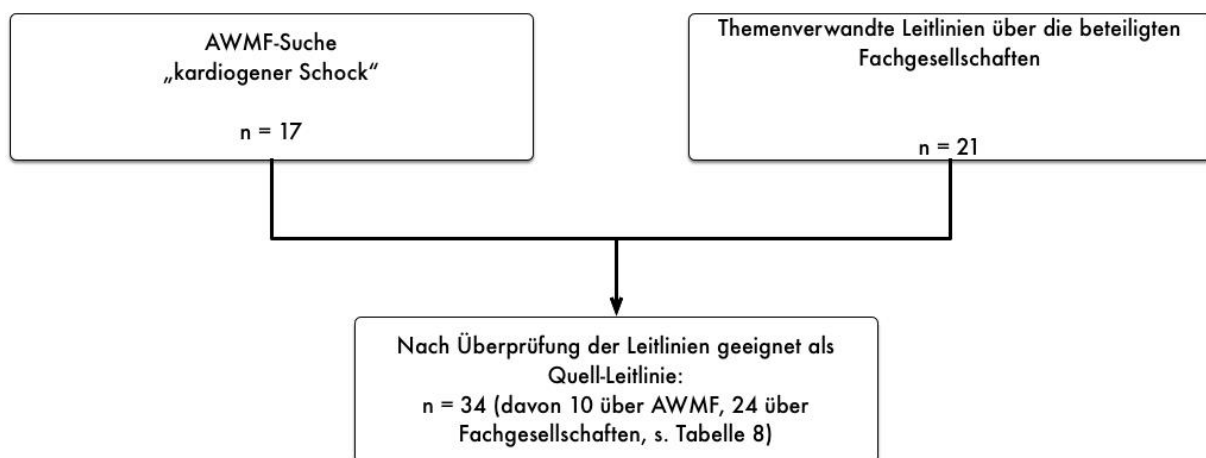
Auswahl der Quell-Leitlinien

Für die übrigen Empfehlungen wurden verschiedene Quell-Leitlinien herangezogen, wobei hierfür zunächst die durch die AWMF gelisteten Leitlinien durchsucht wurden (Suchbegriff: Kardiogener Schock; <https://www.awmf.org/leitlinien/leitlinien-suche.html>).

Zudem wurden die den Autoren bekannten Leitlinien der Deutschen, Österreichischen, Europäischen und Amerikanischen sowie internationaler Leitlinien als tatsächliche Quell-Leitlinien verwendet (Abb. 2). Von der S3-Leitliniengruppe-Gruppe wurden die Qualitätskriterien des Clearingverfahrens als Qualitätsmerkmale akzeptiert, welche eine Leitlinie erfüllen sollte, um als Quell-Leitlinie dienen zu können. Besonderer Wert wurde dabei auf eine systematische Entwicklung und nachvollziehbare Evidenzbasierung der abgegebenen Empfehlungen gelegt.

Als Adaption Quell-Leitlinie erfolgte ein Abgleich mit der Literatursuche, ob für die jeweilige Empfehlung spezielle Daten für den IKS vorliegen, die es als gerechtfertigt erscheinen lassen, diese Empfehlung auch im IKS zu geben. In allen Fällen ergab sich für die Evidenz jeweils der Expertenkonsens (EK).

Abbildung 2: Auswahl der Quell-Leitlinien



Ein kurzer Kommentar zu den jeweiligen Empfehlungen, die aus einer Quell-Leitlinie

übernommen wurden findet sich in Tabelle 7.

Tabelle 7: Empfehlungen mit Anlehnung an Quell-Leitlinien

<p>Empfehlung 4.5.3.B. 12-Kanal-EKG</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein 12-Kanal-EKG soll spätestens innerhalb von 10 Minuten nach Krankenhausaufnahme geschrieben und von einem qualifizierten Arzt beurteilt werden. • Bei nicht-konklusiven Standardableitungen sollen zusätzlich die Ableitungen V_{4r} (V.a. Rechtsherzinfarkt) und V_{7-V9} (V.a. Posterior-Infarkt) abgeleitet werden. • Eine <i>erneute Registrierung</i> soll bei jeder neuen Schmerzepisode und nach 6-12 Stunden wiederholt werden. • Das 12-Kanal-EKG soll innerhalb von 30-60 Minuten nach perkutaner Koronar-Intervention bzw. nach operativer Koronar-Intervention sowie 90-120 Minuten nach Beginn einer systemischen Fibrinolysetherapie wiederholt werden. • Bei Änderungen des klinischen Zustandsbildes soll das EKG wiederholt werden. • Im weiteren Verlauf soll eine Registrierung des EKGs bis zum Abklingen der Schocksymptomatik mindestens einmal täglich durchgeführt werden. <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑↑ / EK</p>
<p>Quell-Leitlinie: Europäische STEMI-Leitlinie⁽⁷⁾</p> <p>Die Datenlage der Quell-Leitlinie ist so gut, dass der Analogschluss vom Herzinfarkt ohne IKS zum Herzinfarkt mit IKS gezogen werden kann und wie in der Quell-Leitlinie eine „soll“-Empfehlung gegeben wird.</p> <p><i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i></p>	
<p>Empfehlung 4.5.3.D. Echokardiographie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die bei Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock unverzichtbare transthorakale und – in Abhängigkeit von der Fragestellung - transösophageale Echokardiographie soll baldmöglichst nach Aufnahme des Patienten durchgeführt werden, ohne die Herzkatheteruntersuchung zu verzögern. <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑↑ / EK</p>
<p>Quell-Leitlinie: <u>Leitlinie zur bettseitigen Echokardiographie bei kritisch Kranken</u>⁽⁸⁾</p> <p>Die hohe Empfehlung der Quell-Leitlinie wird trotz geringer Evidenz übernommen; unter den Delegierten herrscht Konsens, dass die Echokardiographie – mit Ausnahme der Koronarangiographie- die wichtigste bildgebende Modalität zur Diagnose und zur Verlaufsbeurteilung des IKS ist.</p> <p><i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i></p>	
<p>Empfehlung 4.5.3.E. Allgemeine Laborparameter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die aufgeführten Laborparameter sollen mindestens einmal täglich – in Abhängigkeit vom Krankheitsverlauf und Beschwerdebild – untersucht werden: 	<p>↑↑↑ / EK</p>

<p>⇒ Blutbild ⇒ Serum-Elektrolyte ⇒ Transaminasen ⇒ Bilirubin ⇒ Blutzucker ⇒ Harnstoff ⇒ Kreatinin ⇒ Laktat und Laktat-Clearance ⇒ C-reaktives Protein</p> <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	
<p>Die Bestimmung der allgemeinen Laborparameter entspricht der „Good Clinical Practice“ im Rahmen der Patientensicherheit. Die Quell-Leitlinie der European Society of Intensive Care Medicine(9) empfiehlt die Bestimmung des Laktats zur Erkennung des Schockzustandes (mit geringer Evidenz). Es herrscht Konsens, dass dies auch für den kardiogenen Schock gilt.</p> <p><i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i></p>	
<p>Empfehlung 4.5.3.F. Kardiale Biomarker</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kardiale Biomarker sollen entsprechend den Empfehlungen der Leitlinie zum STEMI bzw. NSTEMI-ACS bestimmt werden: kardiales Troponin T oder I (hsTnT, hsTnI) • Das Warten auf das Ergebnis der Troponin-Bestimmung soll den weiteren Diagnose- und Therapieprozess bei STEMI nicht verzögern. • Wird bei IKS-Patienten ein herzchirurgisches Vorgehen in Betracht gezogen, soll weiterhin die Bestimmung der CK-MB durchgeführt werden. <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
<p>Die ESC Guidelines zu STEMI/NSTEMI 2017(7,10) heben das Troponin als prädominanten Biomarker zur Diagnostik des ACS hervor; die Quell-Empfehlung: Contemporary Management of Cardiogenic Shock: A Scientific Statement From the American Heart Association. Die AHA empfiehlt die Bestimmung des Troponins sowohl zur Diagnose als auch zur Verlaufsbeurteilung, ohne auf die Evidenz einzugehen(11). Die Delegierten schliessen sich der Empfehlung an, da der Nachweis eines erhöhten Troponins die Diagnose eines akuten Koronarsyndroms, das auch für den IKS eine definierende Bedingung darstellt, erst ermöglicht. Die Studienqualität hierzu ist sehr gut.</p> <p><i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i></p>	
<p>Empfehlung 4.6.4.A. HZV-Messung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei jedem Patienten mit persistierendem Infarkt-bedingte kardiogenen Schock soll baldmöglichst das Herzzeitvolumen (HZV) zur Therapiesteuerung im weiteren Verlauf gemessen werden. <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
<p>Verschiedene Quell-Leitlinien (Empfehlungen zum hämodynamischen Monitoring in der internistischen Intensivmedizin. (12); 001/016. AWMF-RN. S3-Leitlinie: Intensivmedizinische Versorgung herzchirurgischer Patienten - Hämodynamisches Monitoring und Herz-Kreislauf-Therapie. Stand 1.12.2017. (13), S3-Leitlinie Intravasale Volumentherapie beim Erwachsenen (14), Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine(9), S3-Leitlinie „Invasive Beatmung und Einsatz extrakorporaler Verfahren bei akuter respiratorischer Insuffizienz“ (15) empfehlen übereinstimmend eine Messung des HZV, so dass diese Empfehlung übernommen wird.</p>	

Interessenkonflikt der Delegierten: keiner

<p>Empfehlung 5.1.3.B. pPCI bei initialem Schock</p> <p>Bei initialem Schockgeschehen im Rahmen des Infarktes (STEMI / NSTEMI) sollte von der Diagnosestellung bis zur primären Perkutanen Koronar-Intervention (pPCI) ein Zeitintervall von 90 min nicht überschritten werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>Eine möglichst kurze Zeitspanne bis zur Revaskularisation gilt als wichtigstes Ziel in der Behandlung des STEMI und des NSTEMI mit hämodynamischer Instabilität, die in den Quell-Leitlinien (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 (ESC) (7) ; 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). (10))gefordert wird.</p> <p>Da der IKS die schwerwiegendste Verlaufsform der beiden Grunderkrankungen darstellt, gibt es für die Delegierten keinen Anlass, diese Zeitspanne zu verlängern, da diese auch die Versorgungsrealität für den STEMI widerspiegelt. Eine Verkürzung ist wünschenswert, daher die Formulierung "schnellstmöglich".</p> <p><i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i></p>	
<p>Empfehlung 5.2.1.A. Stent</p> <p>Zur Revaskularisation bei Infarkt-bedingtem kardiogenen Schocks sollte das intrakoronare Stenting mittels medikamentenbeschichteter Stents („Drug eluting stents“, DES) bevorzugt werden.</p> <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>Die Empfehlungen der ESC Guidelines werden durch Registerarbeiten bei IKS Patienten bestätigt, so dass die Empfehlungen der Quell-Leitlinie übernommen werden. Die Datenqualität rechtfertigt jedoch keine höhere Evidenz-Einstufung (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 (ESC)(7); 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC)(10)).</p>	

Interessenkonflikt der Delegierten: keiner

Empfehlung 5.2.2.A. Arterieller Zugang

Für die primäre Perkutane Koronar-Intervention (pPCI) im Infarktbedingten kardiogenen Schock sollte derselbe Zugangsweg - transfemoral bzw. transradial - gewählt werden, den der in dieser Technik besonders erfahrene Untersucher auch bei Patienten mit Akutem Koronar-Syndrom (ACS) ohne Schock wählen würde.

Konsentiert: 12/13; 5/5 der Delegierten

↑ / EK

Auch beim Zugangsweg zur Koronarintervention werden die Empfehlungen der ESC Quell-Leitlinie durch Registerarbeiten bei IKS Patienten bestätigt, so dass die Empfehlungen der Quell-Leitlinie übernommen wird. Die Datenqualität rechtfertigt jedoch keine höhere Evidenz-Einstufung (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 (ESC)(7); 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC).

(10)). Da die Punktion der Radialarterie im Schockzustand dtl. schwieriger sein kann als bei STEMI/NSTEMI, wird darüber hinaus bei der Empfehlung die Präferenz des Untersuchers in den Mittelpunkt gestellt.

Interessenkonflikt der Delegierten: keiner

Empfehlung 5.2.6.B.

ADP-Rezeptor-Antagonisten bei pPCI mit Stenting

• Ein ADP-Rezeptorantagonist soll bei pPCI mit Stenting gegeben werden.

Konsentiert: 8/8; 6/6 der Delegierten

• Die Wahl des ADP-Antagonisten soll sich an den aktuellen Empfehlungen der ESC-Leitlinien (STEMI, NSTEMI-ACS) orientieren.

Konsentiert: 10/10; 6/6 der Delegierten

• Die Therapie soll über 12 Monate fortgesetzt werden.

Konsentiert: 8/8; 6/6 der Delegierten

↑↑ / EK

Empfehlung 5.2.6.C.

ADP-Rezeptor-Antagonisten bei pPCI ohne Stenting

In Analogie zu den Empfehlungen bei Myokardinfarkt ohne Schock soll auch nach alleiniger Ballonangioplastie ein ADP-Rezeptorantagonist bei der Intervention verabreicht werden.

Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten

↑↑ / EK

Auch bezüglich der dualen Thrombozytenaggregationshemmung schließen sich die Delegierten den ESC-Quell-Leitlinien an (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 (ESC)(7); 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC).
 (10)), da hier keine Anhalt vorliegt, dass der IKS in dieser Beziehung eine eigene Entität darstellt, die eine alternative Behandlung bedingen würde.
Interessenkonflikt der Delegierten: keiner

<p>Empfehlung 5.4.1.A. Systemische Fibrinolyse Die Fibrinolyse sollte innerhalb der 6-Stunden-Frist bei denjenigen Patienten mit initialem Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock durchgeführt werden, bei denen eine frühe invasive Diagnostik und Revaskularisation aus logistischen, organisatorischen, anatomischen oder sonstigen Gründen keine Therapie-Option darstellt. Eine invasive Diagnostik sollte danach so schnell als möglich durchgeführt werden. Konsentiert: 12/12; 5/5 der Delegierten und 8/8; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>Die Fibrinolyse sollte in der deutsch-österreichischen Versorgungsrealität mit schneller Verfügbarkeit eines Katherlabors bei IKS eine Ausnahmesituation darstellen; die Empfehlung der Europäischen Quell-Leitlinie wird übernommen (STEMI-Leitlinie 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 (ESC)(7); Contemporary Management of Cardiogenic Shock: A Scientific Statement From the American Heart Association.(11)). <i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i></p>	

<p>Empfehlung 6.3.1.A. Dobutamin Als Inotropikum sollte Dobutamin eingesetzt werden. Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>Studien zum Einsatz von Dopamin im IKS liegen nicht vor, daher wird die Empfehlung der Quell-Leitlinien zu STEMI bzw. Herzinsuffizienz übernommen (<u>Europäischen Herzinsuffizienz-Leitlinie</u> (16); <u>Europäischen STEMI-Leitlinie</u> (7)). <i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i></p>	
<p>Empfehlung 6.3.4.A. PDE-III-Inhibitoren PDE-III-Inhibitoren wie Enoximon oder Milrinon können bei unzureichendem Ansprechen auf Katecholamine versucht werden. Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↔ / EK</p>
<p>Daten zum IKS liegen nicht vor, insbesondere in der Herzchirurgie kommen die Medikamente aufgrund positiver Erfahrung zu Einsatz, so dass die Empfehlung der <i>Europäischen</i></p>	

<p>Herzinsuffizienz-Leitlinie (16) übernommen wird.</p> <p>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</p>	
<p>Empfehlung 6.4.A. Diuretika</p> <p>Diuretika sollten bei Zeichen der Flüssigkeitsüberladung im Rahmen der symptomatischen Therapie eingesetzt werden.</p> <p>Konsentiert: 8/9, 5/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>Daten zum Einsatz der Diuretika im IKS liegen nicht vor, die Empfehlung der Quell-Leitlinie (2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC(16)) wird übernommen. Die ÖKG gibt keine spezielle Empfehlung zur Diuretika-Gabe. Sie sieht dies als Basismaßnahme bei Flüssigkeitsüberladung, die keiner speziellen Empfehlung bedarf, so dass nur 8 von 9 bzw. 5 von 6 der Delegierten dieser Empfehlung zugestimmt haben, wobei kein Dissens bzgl. der Diuretika Gabe besteht, sondern lediglich bzgl. des Stellenwerts einer Empfehlung.</p> <p>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</p>	

<p>Empfehlung 7.3.8.A. IABP bei mechanischen Infarkt komplikationen</p> <p>Beim Auftreten mechanischer Infarkt komplikationen – Ventrikelseptumdefekt und Mitralklappeninsuffizienz – kann die IABP zur Verbesserung der Hämodynamik eingesetzt werden.</p> <p>Konsentiert: 12/12; 5/5 der Delegierten</p>	<p>↔ / EK</p>
<p>Während der routinemäßige Einsatz der IABP im IKS aufgrund der Studienlage nicht indiziert ist, kann ein Nutzen bei mechanischen Infarkt komplikationen nicht ausgeschlossen werden, da diese in den Studien nur in geringer Fallzahl vertreten waren. <i>Die Quell-Leitlinie (S3-Leitlinie zum Einsatz der intraaortalen Ballongegenpulsation in der Herzchirurgie(17)) empfiehlt den Einsatz der IABP bei Patienten mit mechanischen Infarkt komplikationen wie VSD oder MI mit einem Evidenzlevel IV (basierend auf Fallserien, sowie Kohortenstudien und Kontroll-Studien niedriger Qualität) und einem Empfehlungsgrad B (↑).</i></p> <p>Die Delegierten der Leitlinie IKS sehen den Nutzen der IABP auch in diesen Spezialfällen weniger gesichert, so dass eine „Kann-Empfehlung, ↔“ Konsens findet.</p> <p>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</p>	
<p>Empfehlung 7.6.A. Temporäres mechanisches Unterstützungssystem</p> <p>• Bei Patienten im Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock, die sich mittelbar nicht stabilisieren lassen, kann ein temporäres mechanisches Unterstützungssystem (TMU) implantiert werden, falls ein realistisches Therapieziel besteht.</p>	<p>↔ / EK</p>

- Die Auswahl des TMU richtet sich nach spezifischen Charakteristika des Kreislaufversagens (links / rechts / biventrikulär / SIRS / MODS) und der Expertise des jeweiligen Herz-Teams.
- Weiterhin sind folgende Voraussetzungen für die TMU-Implantation zwingend erforderlich.
 - a) Implantation des TMU ohne Verzögerung der Revaskularisation, idealerweise im Katheterlabor (im Rahmen der Koronarangiographie bzw. pPCI);
 - b) dokumentiertes realistisches Therapieziel, evaluiert im Herz Team;
 - c) Anbindung an bzw. Kooperation mit einem Herz-Kreislauf-Zentrum zur Gewährleistung der Option einer frühzeitigen Destinationstherapie;
 - d) Implantation vor Eintreten irreversibler Organschädigungen;
 - e) Aufnahme in ein TMU-Register, das von den o.g. Fach-Gesellschaften betrieben wird (DGK, DGTHG, DGIIN, ÖKG, ÖGIAIM, DGAI, DIVI).
- Bei der IABP hat der pathophysiologisch basierte Expertenkonsens der nachfolgenden RCT-Evidenz nicht standgehalten. Demzufolge sprechen sich die Delegierten dafür aus, dass trotz der gegebenen „Kann-Empfehlung - basierend auf einem Expertenkonsens (EK) - weitere entsprechende randomisierte Studien notwendig sind, um die Evidenz zu klären.

Abstimmung: 11/11; 6/6 der Delegierten

Entgegen der Empfehlungen der Quell-Leitlinie (2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC(16)) und der Europäischen Leitlinien zur Myokardrevaskularisierung(18) wird lediglich eine „Kann-Empfehlung, ⇔“ konsentiert, die zudem an verschiedene Bedingungen geknüpft ist (s. a) bis e))

Interessenkonflikt der Delegierten: keiner

8.2. Rhythmusstörungen

Für die Behandlung der Herzrhythmusstörungen im IKS ergaben sich keine relevanten Studien, so dass die Empfehlungen der Quell-Leitlinien (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 (ESC) (7), der Europäischen Vorhofflimmern-Leitlinien(19) und der Europäischen Leitlinien zur Behandlung von Patienten mit ventrikulären Arrhythmien und zur Verhinderung des plötzlichen Herztodes(20)) übernommen wurden.

Interessenkonflikt der Delegierten: keiner

8.3 Der Infarktpatient mit kardiogenem Schock nach Herz-Kreislauf-Stillstand

Trotz der hohen Zahl der Patienten mit IKS nach kardiopulmonaler Reanimation liegen keine prospektiven Studien vor. Die Empfehlungen der Quell-Leitlinien (ERC-CPR-Leitlinie(21, 22) und der AHA-ERC Leitlinien(23) wurden daher übernommen.

Interessenkonflikt der Delegierten: keiner

8.4 Mechanische Infarktkomplikationen

Ventrikelseptumdefekt, Ventrikelruptur & akute Mitralsuffizienz

Für diese Empfehlungen wurden entsprechende Evidenztabellen erstellt, wobei keine direkten Vergleiche zwischen interventionellem und operativem Vorgehen vorliegen. Die Entscheidung im Herz-Team hat daher überragende Bedeutung.

Interessenkonflikt der Delegierten: keiner

<p>Empfehlung 9.1.2.A. Rückwärtsversagen</p> <p>Bei Zeichen des Rückwärtsversagens sollte die Indikation zur maschinellen Beatmung frühzeitig gestellt werden. Dies gilt insbesondere für Patienten, die unmittelbar einer Koronarintervention zugeführt werden.</p> <p>Konsentierung: 11/11; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>Empfehlung 9.1.2.B. Vorwärtsversagen</p> <p>Bei Zeichen des Vorwärtsversagens kann die Indikation zur Beatmung umso eher gestellt werden, je stärker eine respiratorische Insuffizienz an der instabilen klinischen Situation mitbeteiligt ist.</p> <p>Konsentierung: 9/9; 5/5 der Delegierten</p>	<p>↔ / EK</p>
<p>Empfehlung 9.1.3.A. Invasive Beatmung</p> <p>Intubation und invasiver Beatmung sollte beim Infarkt-bedingten kardiogenen Schock der Vorzug vor der nichtinvasiven Beatmung gegeben werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 5/5 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p><u>Die Empfehlungen entsprechen der S3-Leitlinie „Nichtinvasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz“ (24) bzw. der S3-Leitlinie Invasive Beatmung und Einsatz extrakorporaler Verfahren bei akuter respiratorischer Insuffizienz(15).</u></p> <p>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</p>	

<p>Empfehlung 9.1.4.A. Oxygenierung</p> <p>Da beim kardiogenen Schock die hämodynamische Instabilität im Vordergrund steht, soll das Beatmungsmuster so gewählt werden, dass eine suffiziente Oxygenierung (SaO₂ 94% - 98%) mit geringstmöglicher negativer hämodynamischer Beeinträchtigung und ohne Verzögerung der Revaskularisation erreicht wird.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
<p>Die Quell-Leitlinie <u>S3-Leitlinie „Invasive Beatmung und Einsatz extrakorporaler Verfahren bei akuter respiratorischer Insuffizienz“ (15)</u> wird adaptiert (etwas höhere Sättigungswerte in</p>	

<p>Anbetracht der vorliegenden Myokardischämie.</p> <p><i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i></p>	
<p>Empfehlung 9.1.5.A. Lungenprotektive Beatmung</p> <p>Nach hämodynamischer Stabilisierung sollte die Beatmung entsprechend den Kriterien einer lungenprotektiven Beatmung (Spitzendruck / maximaler Plateaudruck ≤ 30 mbar, V_T 6 – 8 ml x kg⁻¹ prädiktives KG*, PEEP 5 – 15 mbar) erfolgen, sofern die Herzfunktion dies zulässt.</p> <p>Konsentiert: 10/10; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>Die Quell-Leitlinie S3-Leitlinie „Invasive Beatmung und Einsatz extrakorporaler Verfahren bei akuter respiratorischer Insuffizienz“ (15) wird übernommen.</p> <p><i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i></p>	
<p>Empfehlung 9.1.10.A. Einleitung von Narkose/Analgesedierung</p> <p>Bei Einleitung von Narkose/Analgesedierung sollen die eingesetzten Substanzen vorsichtig nach klinischer Wirkung titriert werden, um eine hämodynamische Verschlechterung zu vermeiden.</p> <p>Konsentiert: 10/10; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
<p>Empfehlung 9.1.10.B. Analgesie</p> <p>Zur Analgesie sollte in erster Linie eine Opioid-basierte Therapie verwendet werden.</p> <p>Konsentiert: 10/10; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>Empfehlung 9.1.10.C. Langzeitsedierung</p> <p>Zur Langzeitsedierung (> 72 h) sollten Benzodiazepine - vor allem das Midazolam - eingesetzt werden.</p> <p>Konsentiert: 10/10; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>Die Empfehlungen der Quell-Leitlinien (DAS-Leitlinien (33) werden übernommen.</p> <p><i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i></p>	
<p>Empfehlung 9.1.11.A. Weaning-Protokoll</p> <p>Das Weaning der Beatmung sollte nach einem standardisierten und etablierten Protokoll erfolgen.</p> <p>Konsentiert: 10/10; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ EK</p>
<p>Empfehlung 9.1.11.B. Weaning-Beginn</p> <p>Das Weaning sollte unmittelbar nach hämodynamischer und respiratorischer Stabilisierung beginnen.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>Die Empfehlungen der Quell-Leitlinie S3-Leitlinie „Invasive Beatmung und Einsatz extrakorporaler Verfahren bei akuter respiratorischer Insuffizienz“ (15) werden übernommen.</p> <p><i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i></p>	
<p>Empfehlung 9.2.3.A. Wahl des Nierenersatzverfahrens</p> <p>Zur Behandlung des Akuten Nierenversagens sollte eines der beiden Nierenersatzverfahren - die kontinuierliche Nierenersatztherapie (CRRT, Hämo(dia)filtration) oder die intermittierende Hämodialyse (IHD) - eingesetzt werden.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>

Die Empfehlungen der Quell-Leitlinien (KDIGO-Leitlinien (25) werden übernommen.
Interessenkonflikt der Delegierten: keiner

<p>Empfehlung 10.1.1.A. Ernährungspause bei unkontrolliertem Schock</p> <p>Bei Patienten mit unkontrolliertem Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock sollte bis zur Kontrolle des Schockzustandes mittels Volumenzufuhr und Gabe von Vasopressoren / Inotropika keine enterale Ernährung gegeben werden.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 5/5 der Delegierten</p>	<p>↓ / EK</p>
<p>Empfehlung 10.1.1.B. Enterale Ernährung der parenteralen vorziehen</p> <p>Die enterale Ernährung sollte der parenteralen vorgezogen werden.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>Empfehlung 10.1.1.C. Parenterale Ernährung</p> <p>Eine parenterale Ernährung sollte bei Patienten mit normalem Ernährungsstatus erst nach 7 – 10 Tagen erfolgen, wenn der Aufbau der enteralen Ernährung keine Kalorien- und Proteinzufuhr > 60 % des Ruhe-Energieumsatzes ermöglicht.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>10.1.1.D. Keine Glutamin-Supplementierung</p> <p>Sowohl bei der enteralen als auch bei der parenteralen Ernährungstherapie sollte auf die Supplementierung mit Glutamin verzichtet werden.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↓ / EK</p>
<p><i>Es liegen Quell-Leitlinien vor (S2k-DEGEM-Leitlinie „Klinische Ernährung in der Intensivmedizin(275) Praxis-Leitlinien der Europäischen Intensivmedizin-Gesellschaft (ESICM) zur frühen enteralen Ernährung (26), Amerikanischen Ernährungs-Leitlinie(27) , ESPEN-Leitlinien zur parenteralen Ernährung(28), so dass diese Empfehlungen übernommen werden. Bei der einzigen maßgeblichen Differenz der Quell-Leitlinien, nämlich den Beginn der zusätzlichen parenteralen Ernährung wird die Empfehlung der Amerikanischen Ernährungs-Leitlinie (27) übernommen, da die Evidenz für diesen Fall als gut betrachtet wurde.</i></p> <p><i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i></p>	
<p>Empfehlung 10.4.1.A. Thrombose-Prophylaxe mit Heparin</p> <p>Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock sollen in der Phase der Immobilisierung eine venöse Thromboseprophylaxe mit Heparin erhalten.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
<p>Empfehlung 10.4.1.B. Keine subkutane Thrombose-Prophylaxe</p> <p>Aufgrund der im Infarkt-bedingten kardiogenen Schock nicht vorhersagbaren subkutanen Resorption von Pharmaka sollte das zu applizierende Heparin nicht subkutan appliziert werden, zumindest nicht während der akuten Schockphase.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↓ / EK</p>
<p>Empfehlung 10.4.1.C. Dauer der Thrombose-Prophylaxe</p>	<p>↑ / EK</p>

Die Thromboembolie-Prophylaxe sollte bis zum Abklingen der akuten Erkrankung und bis zur ausreichenden Mobilisierung des Patienten durchgeführt werden. Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten	
Die Empfehlung der Quell-Leitlinie (29) wird übernommen, jedoch mit der Einschränkung einer intravenösen anstatt subkutanen Heparin Applikation. <i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i>	
Empfehlung 10.4.2.A. Stressulkus-Prophylaxe Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock sollen eine Stressulkus-Prophylaxe erhalten. Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten	↑↑↑ / EK
Empfehlung 10.4.3.A. Zellazidose-Prophylaxe Bikarbonat sollte nicht zur Behandlung der Hypoperfusions-induzierten Laktatazidose mit einem Blut-pH $\geq 7,15$ in der Absicht eingesetzt werden, die Herzkreislauf-Situation zu stabilisieren oder Vasopressoren einzusparen. Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten	↓ / EK
Die Empfehlungen der <i>internationalen Sepsis-Leitlinien(30)</i> werden übernommen. <i>Interessenkonflikt der Delegierten: keiner</i>	

Tabelle 8: Auswahl der Quell-Leitlinien

2015 S1-Leitlinie: Handlungsempfehlung zur prähospitalen Notfallnarkose beim Erwachsenen(31)
2016 S3-Leitlinie zur intensivmedizinischen Versorgung herzchirurgischer Patienten Hämodynamisches Monitoring und Herz-Kreislauf(13)
2014 S3-Leitlinie: Intravasale Volumentherapie beim Erwachsenen(14)
2018 Prävention, Diagnose, Therapie und Nachsorge der Sepsis(32)
2017 S3-Leitlinie Invasive Beatmung und Einsatz extrakorporaler Verfahren bei akuter respiratorischer Insuffizienz. (15)
2015 Evidence and consensus based guideline for the management of delirium, analgesia, and sedation in intensive care medicine. Revision. (DAS-Guideline 2015) - short version(33)
2015 S3-Leitlinie: Nichtinvasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz(24)
S3-Leitlinie Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE). 2. Komplet überarbeitete Auflage(29)
S2k-Leitlinie Prolongiertes Weaning (34)

073/004. AWMF-RN. Klinische Ernährung in der Intensivmedizin. S2k-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM). 2018 (
2012 KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury (25)
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 (ESC) (7)
2018 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations Summary. Resuscitation. (22)
2018 Evaluation and Management of Right-Sided Heart Failure: A Scientific Statement From the American Heart Association(35).
2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACT. (19)
2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. (18)
2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC)Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. (16)
2018 Position paper for the organization of ECMO programs for cardiac failure in adults. (36)
2016 Focused Update on Primary Percutaneous Coronary Intervention for Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction: An Update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention and the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction. (37)
2016 Updated Clinical Practice Guidelines on Heart Failure: An International Alignment (38).
2016 ACC/AHA/HFSA Focused Update on New Pharmacological Therapy for Heart Failure: An Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. (39, 39)

2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). (10).

2015 SCAI/ACC/HFSA/STS Clinical Expert Consensus Statement on the Use of Percutaneous Mechanical Circulatory Support Devices in Cardiovascular Care: Endorsed by the American Heart Association, the Cardiological Society of India, and Sociedad Latino Americana de Cardiologia Intervencion; Affirmation of Value by the Canadian Association of Interventional Cardiology-Association Canadienne de Cardiologie d'intervention. (40)

2015 European Society of Cardiology Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death summarized by co-chairs. (20, 38)

2015 ACC/AHA/HRS Guideline for the Management of Adult Patients With Supraventricular Tachycardia: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. (41)

2015 Einsatz der ECMO bei erwachsenen Patienten mit kardiogenem Schock: Positionspapier der Österreichischen kardiologischen Gesellschaft. (42)

2015 ACC/AHA/SCAI Focused Update on Primary Percutaneous Coronary Intervention for Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction: An Update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention and the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction (43).

2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. (44) (44)

2012 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC (45, 45)

2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task

Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Intervention(46)
Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. Crit Care Med. 2017;45:486-552 (30)
2017 Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines (26).
2016 Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) (27)

M9. Bewertung der S3-Empfehlungen, Evidenz- und Empfehlungsgrade, Konsensstärke

Wie bereits in der ersten Version orientiert sich die vorliegende S3-Leitlinie für die Vergabe von Empfehlungsgraduierungen an dem Schema der **Nationalen Versorgungsleitlinie „Chronische KHK“**(4), welche sich am „Scottish Intercollegiate Guidelines Network“ zur Graduierung der Evidenz anlehnt (<http://www.sign.ac.uk/>). Das Empfehlungs- und Graduierungssystem dieser Leitlinie unterscheidet sich von den in der Kardiologie häufig verwendeten Systeme, die von den Guidelines der amerikanischen und europäischen kardiologischen Gesellschaften (AHA, JACC, ESC) geprägt wurden. Diesbezüglich gab es viele Diskussionen und auch Kritik an der Leitlinie. Das Evidenz- und Gradingschema wurde daraufhin nochmals diskutiert. Letztendlich wurde sich dafür entschieden, das Schema beizubehalten.

Tabelle 9: Einstufung von Leitlinien-Empfehlungen in Empfehlungsgrade und Evidenzgrade (Grades of Recommendation) und Konsensstärke

Symbol	Empfehlungsgrad			Beschreibung
↑↑	Starke Empfehlung	„soll“	>90% der Patienten würden sich dafür entscheiden bzw. davon profitieren	Aussage (z. B. zur Wirksamkeit) wird gestützt durch <ul style="list-style-type: none"> • qualitativ hochwertige systematische Übersichtsarbeiten randomisierter kontrollierter Studien (RCTs) (Evidenzgrad 1++) oder • randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) mit sehr geringem Bias-Risiko (Evidenzgrad 1++) oder • gut durchgeführte systematische Übersichtsarbeiten randomisierter kontrollierter Studien (RCTs) (Evidenzgrad 1+) oder • randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) mit geringem Bias-Risiko (Evidenzgrad 1+) oder durch

				<ul style="list-style-type: none"> • unstrittige, einstimmige Konsensus-Meinung von Experten, basierend auf Studien und klinischer Erfahrung oder im Interesse der Patientensicherheit (z.B. Monitoring) (<i>Evidenzgrad EK*</i>) <p>⇒ Positive Aussage gut belegt.</p>
↑	Empfehlung	„sollte“	ca. 60% der Patienten würden sich dafür entscheiden bzw. davon profitieren	<p>Aussage (z. B. zur Wirksamkeit) wird gestützt durch</p> <ul style="list-style-type: none"> • qualitativ hochwertige systematische Übersichtsarbeiten über Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien (<i>Evidenzgrad 2++</i>) oder • qualitativ hochwertige systematische Übersichtsarbeiten über Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien mit sehr niedrigem Störgrößen(Confounder)- oder Bias-Risiko und hoher Wahrscheinlichkeit für ursächliche Zusammenhänge (<i>Evidenzgrad 2++</i>) oder • gut durchgeführte systematische Übersichtsarbeiten über Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien mit niedrigem Störgrößen(Confounder)- oder Bias-Risiko und mäßigem Risiko nicht ursächlicher Zusammenhänge (<i>Evidenzgrad 2+</i>) • systematische Übersichtsarbeiten randomisierter kontrollierter Studien (RCTs) (<i>Evidenzgrad 2+</i>) oder durch • mehrheitliche Konsensus-Meinung von Experten, basierend auf Studien und klinischer Erfahrung oder im Interesse der Patientensicherheit (z.B. Monitoring) (<i>Evidenzgrad EK*</i>) <p>⇒ Positive Aussage belegt.</p>
↔	offen	„kann“		<ul style="list-style-type: none"> • Es liegen keine sicheren Studienergebnisse vor, die eine günstige oder schädigende Wirkung belegen. Dies kann begründet sein durch das Fehlen adäquater Studien, aber auch durch das Vorliegen mehrerer, aber widersprüchlicher Studienergebnisse (<i>Evidenzgrad EK*</i>).
↓	Ablehnung (negative Empfehlung)	„sollte nicht“	ca. 60% der Patienten würden sich dagegen entscheiden bzw. nicht profitieren oder sogar einen Schaden erleiden	<p>Negative Aussage wird gestützt durch</p> <ul style="list-style-type: none"> • qualitativ hochwertige systematische Übersichtsarbeiten über Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien (<i>Evidenzgrad 2++</i>) oder • qualitativ hochwertige systematische Übersichtsarbeiten über Fall-Kontroll- oder Kohortenstudien mit sehr niedrigem Störgrößen(Confounder)- oder Bias-Risiko und hoher Wahrscheinlichkeit für ursächliche Zusammenhänge (<i>Evidenzgrad 2++</i>) oder • gut durchgeführte systematische Übersichtsarbeiten über Fall-Kontroll oder Kohortenstudien mit niedrigem Störgrößen(Confounder)- oder Bias-Risiko und mäßigem Risiko nicht ursächlicher Zusammenhänge (<i>Evidenzgrad 2+</i>) • systematische Übersichtsarbeiten randomisierter kontrollierter Studien (RCTs) (<i>Evidenzgrad 2+</i>) oder durch • mehrheitliche Konsensus-Meinung von Experten basierend auf Studien und klinischer Erfahrung oder im Interesse der Patientensicherheit (z.B. Monitoring) (<i>Evidenzgrad EK*</i>) <p>⇒ Negative Aussage belegt.</p>
↓↓	Starke Ablehnung (starke negative Empfehlung)	„soll nicht“	>90% der Patienten würden sich dagegen entscheiden bzw. nicht profitieren oder sogar einen Schaden erleiden	<p>Negative Aussage wird gestützt durch</p> <ul style="list-style-type: none"> • qualitativ hochwertige systematische Übersichtsarbeiten randomisierter kontrollierter Studien (RCTs) (<i>Evidenzgrad 1++</i>) oder • randomisierte kontrollierten Studien (RCTs) mit sehr geringem Bias-Risiko (<i>Evidenzgrad 1++</i>) oder • gut durchgeführte systematische Übersichtsarbeiten randomisierter kontrollierter Studien (RCTs) (<i>Evidenzgrad 1+</i>) oder • randomisierte kontrollierten Studien (RCTs) mit geringem Bias-Risiko (<i>Evidenzgrad 1+</i>) oder durch • unstrittige, einstimmige Konsensus-Meinung von Experten basierend auf Studien und klinischer Erfahrung oder im

				Interesse der Patientensicherheit (z.B. Monitoring) (<i>Evidenzgrad EK*</i>) ⇒ Negative Aussage gut belegt.
Konsensstärke				Prozentuale Zustimmung
Starker Konsens				>95% der Delegierten
Konsens				>75% bis 95% der Delegierten
Mehrheitliche Zustimmung				50% bis 75% der Delegierten
Dissens				<50% der Delegierten

In der Regel bestimmt der Evidenzgrad den Empfehlungsgrad. Bei der Festlegung der Empfehlungsgrade wurden aber neben der Güte der zugrundeliegenden Evidenz auch die Direktheit/externe Validität und Homogenität der Gesamtevidenz, die Nutzen-Risiko-Abwägung, die klinische Relevanz der Effektivitätsmaße der Studien und ihrer Effektstärken, die Umsetzbarkeit in der Versorgungsrealität und ethische Verpflichtungen mitbetrachtet. Auf Grund dieser Aspekte des klinischen Werturteils („Considered Judgement“) wurde in Einzelfällen eine Auf- oder Abwertung des Empfehlungsgrades gegenüber der Evidenzstärke vorgenommen. Die jeweiligen Begründungen für solche Abweichungen sind dem Hintergrundtext zu den Empfehlungen zu entnehmen.

Die S3-Leitlinien-Methodik sieht die klinische Wertung der Evidenz und die Vergabe von Empfehlungsgraden durch die LL-Autoren im Rahmen eines formalen Konsensusverfahrens vor.

Dementsprechend wurde ein mehrteiliger Nominaler Gruppenprozess moderiert von Frau Prof. Dr. Kopp (AWMF), zwischen dem 02.03.2015 und dem 1.07.2016 in Frankfurt und einer abschließenden Sitzung am 7.12.2017 in Leipzig moderiert von Herrn Dr. Ruß durchgeführt. An diesem Prozess nahmen die benannten Vertreter aller an der Erstellung beteiligten Fachgesellschaften teil. Jeder Fachgesellschaft stand im Abstimmungsverfahren jeweils eine Stimme zur Verfügung (abgegeben durch den stimmberechtigten Vertreter der jeweiligen Fachgesellschaft, s.o.).

Der Ablauf erfolgte in 6 Schritten:

- Stille Durchsicht des Leitlinien-Manuskripts und
- Gelegenheit zu Notizen zu den Schlüsselempfehlungen und der vorgeschlagenen

Graduierung;

- Registrierung der Stellungnahmen und Alternativvorschläge zu allen Empfehlungen im Einzel-Umlaufverfahren durch die Moderatorin, dabei Rednerbeiträge nur zur Klarstellung;
- Vorherabstimmung aller Empfehlungsgrade und der genannten Alternativen;
- Diskussion der Punkte, für die im ersten Durchgang kein "starker Konsens" erzielt werden konnte;
- Endgültige Abstimmung (zunächst alle Teilnehmer der Sitzungen, im Anschluss nur die stimmberechtigten Delegierten der Fachgesellschaften). In den Abstimmungsergebnissen findet dies seinen Ausdruck darin, dass zunächst das Abstimmungsergebnis der Gesamtgruppe (n/N) und im Anschluss das Abstimmungsergebnis der stimmberechtigten Delegierten (d/D) dokumentiert wurde. Für die Empfehlung bindend war die Abstimmung der stimmberechtigten Delegierten der Fachgesellschaften; allerdings gab es keine Unterschiede zu den Abstimmungen der gesamten Leitliniengruppe.

Alle Empfehlungen wurden von den stimmberechtigten Delegierten im starken Konsens verabschiedet (Zustimmung >95%, s. Tabelle). Einzige Ausnahme stellt die Empfehlung „6.4.A. **Diuretika**“ dar, hier bestand mit nur ein Konsens (75%-95%), da sich die ÖKG enthielt. Allerdings betrifft dies nicht den Inhalt der Empfehlung (dieser wird geteilt), lediglich der Stellenwert der Aussage wird nicht so hoch eingeschätzt, als das hierfür eine eigene Empfehlung notwendig wäre.

Die Ergebnisprotokolle der Sitzungen können unter martin.russ@oposteo.de angefordert werden.

Alle Texte, insbesondere auch die der Kapitel, die keine graduierten Empfehlungen enthalten, wurden in einem schriftlichen Umlaufverfahren zwischen den Autoren abgestimmt. Die Federführung wurde von jeweils einem Mitglied der Leitlinien-Gruppe wahrgenommen (s. Tab. 4).

Aufgrund neuer Studien wurden zu einzelnen Empfehlungen redaktionelle Änderungen notwendig. Bei Änderungen, die über eine redaktionelle Bearbeitung

hinausgingen, kam das DELPHI-Verfahren zur Anwendung; alle diese Empfehlungen wurden ebenfalls im starken Konsens (Zustimmung > 95%) beschlossen.

M10. Externe Begutachtung

Vor der Veröffentlichung der endgültigen Version der aktualisierten **S3-Leitlinie „IKS“** wurde der Entwurf über die Homepages der AWMF (www.awmf-leitlinien.de) und der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie für Kommentierungen bereitgestellt (Konsultationsphase).

Der Beginn dieses externen Begutachtungsverfahrens wurde durch die Trägerin (DGK) bekannt gegeben.

Beiträge der interessierten Fachöffentlichkeit, von Vertretern verschiedener Interessengruppen oder auch individuelle Beiträge wurden durch die **S3-Leitlinien-Redaktion** gesammelt, an den Expertenkreis zur Stellungnahme weitergeleitet und der Änderungsbedarf im Leitlinien-Entwurf beraten. Detaillierte Angaben über die Kommentare finden sich im Anhang. Insgesamt hat sich aus diesen Kommentaren keine Änderung an den Empfehlungen ergeben. Besonders wichtige Kommentare wurden als Fußnoten in die Leitlinie eingefügt, um eine Trennung vom konsentierten Text zu ermöglichen.

M11. Gültigkeit der S3-LL IKS, Zuständigkeit für die Aktualisierung

Gültigkeitsdauer und Fortschreibung

Diese Leitlinie wurde im Feb. 2019 verabschiedet. Sie ist bis zur nächsten Überarbeitung bzw. bis spätestens 01/ 2024 gültig.

Eine fünfjährige Überarbeitung und Herausgabe – gemessen ab dem Zeitraum der schriftlichen Publikation wird angestrebt.

Verantwortlichkeit für die Aktualisierung

Im Falle neuer relevanter Erkenntnisse, welche die Überarbeitung der **S3-LL IKS** erforderlich machen, erfolgt eine kurzfristige Aktualisierung und Information der Öffentlichkeit über die Internet-Seiten der AWMF und der für die Aktualisierung verantwortlichen S3-Leitlinien-Redaktion (Prof. Dr. med. Werdan, Prof. Dr. med. Thiele Dr. med. Ruß, sowie die Autoren der einzelnen Kapitel).

Änderungsprotokoll

Notwendige Korrekturen, Änderungen oder redaktionelle Überarbeitungen an den konsentierten und im Internet veröffentlichten Texten werden protokolliert. Um Änderungen transparent und nachvollziehbar zu machen, werden diese auf der Internetseite der DGK zur Verfügung gestellt.

Hinweis zu Internet-basierten Informationen

Im Internet frei verfügbare Dokumente und Informationen wurden im Literaturverzeichnis entsprechend gekennzeichnet und mit einem Referenzdatum versehen: [cited: Datumsangabe als Jahr, Monat, Tag].

Die zugehörige Internetadresse (URL) wurde vollständig unter „Available from:“ angegeben.

Beispiel:

Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Vertrag über eine Kooperation zum Zwecke der Entwicklung und Beschlussfassung im Rahmen des Nationalen Programms für Versorgungs-Leitlinien. Köln, Düsseldorf: 2003 [cited: 2005 Jul 28]. Available from: <http://www.aeqz.de/aezq/0index/vertraege/pdf/awmfvertragfinal.pdf>

M12. Darstellung der S3-Leitlinie Kardiogener Schock

Die formale Gliederung der S3-Leitlinie entspricht folgendem Gliederungsprinzip:

Ebene 1: Kurzfassung der **S3-Leitlinie**. Diese Version wird derjenigen entsprechen, die in den Organen der beteiligten Fachgesellschaften publiziert wird (wird derzeit erstellt).

Ebene 2: Hintergrund und Evidenz; bietet zusätzlich zur Ebene 1 eine Diskussion und Begründung der Empfehlungen (im Internet verlinkt mit Ebene 3), **entspricht der aktuellen Leitlinie**.

Ebene 3: Quellen; enthält zusätzlich zur Ebene 2 die Verbindungen zu den einzelnen

Empfehlungen zugrundeliegenden Originalliteraturstellen (im Internet mit Links zu Medline oder Volltexten, wenn verfügbar).

Bei der Formulierung der Empfehlungen wurde darauf geachtet, dass sie möglichst handlungsorientiert und leicht verständlich sind und sich ihre Empfehlungsgrade bereits durch die Wahl der Hilfsverben ausdrückte (z.B. "soll" für eine starke positive Empfehlung/"soll nicht" für eine starke negative Empfehlung bei einer überflüssigen oder obsoleten Maßnahme).

M13. Anwendung, Verbreitung

Die Verbreitung der **S3-Leitlinie IKS** liegt in der Verantwortung der Herausgeber. Die elektronische Version der Leitlinie steht auf dem gemeinsamen Internet-Auftritt von AWMF und BÄK/KBV im ÄZQ <http://www.versorgungsleitlinie.de/> zur Verfügung.

Hier ist der Zugriff auf alle drei Ebenen der **S3-Leitlinie Infarktbedingter kardiogener Schock (IKS)** unentgeltlich möglich.

Implementierung und Öffentlichkeitsarbeit

Die unten aufgeführten Maßnahmen sowie die Verfügbarkeit im Internet sollen die Voraussetzungen für eine Implementierung schaffen.

- Publikation als Langfassung
- Publikation einer Kurzfassung im Deutschen Ärzteblatt;
- Verbreitung über die Publikationsorgane und Kongressveranstaltungen der kooperierenden Fachgesellschaften;
- Einrichtung von internetbasierten Modulen zur zertifizierten ärztlichen Fortbildung

M14. Evaluation

Die Evaluierung der **S3-Leitlinie IKS** hinsichtlich Ihres Einflusses auf Strukturen, Prozesse und Ergebnisse der Versorgung, Erreichen der Versorgungsziele, Ressourcenverbrauch und Kosteneffektivität wird angestrebt.

Im Rahmen der Fortentwicklung der **S3-Leitlinie IKS** wird eine Kontaktaufnahme zur BQS und AQUA angestrebt, um auch Qualitätsindikatoren auf angemessener Grundlage auch unter Berücksichtigung der Anwendbarkeit in der Breite zu optimieren.

M15. Redaktionelle Unabhängigkeit

Die Erstellung der **S3-Leitlinie IKS** erfolgte in redaktioneller Unabhängigkeit. Die Koordination und methodische Unterstützung der Leitlinien-Entwicklung wird durch die DGK finanziert. Die im Rahmen der Treffen anfallenden Reisekosten wurden von den beteiligten Fachgesellschaften getragen, die Expertenarbeit erfolgte ehrenamtlich und ohne Honorar.

Alle Mitglieder der Leitlinien-Entwicklungsgruppe haben sekundäre Interessen im Zusammenhang mit der Erstellung der **S3-Leitlinie IKS** gegenüber den Herausgebern entsprechend dem Formblatt der AWMF, Version 2018, schriftlich offen gelegt. Alle Angaben werden im Anhang publiziert. Bei dem im Rahmen der **S3-Leitlinie IKS** durchgeführten Abstimmungsprozess (Nominaler Gruppenprozess) waren sowohl die in Tabelle 1 genannten stimmberechtigten Delegierten als auch die übrigen Teilnehmer der Leitliniengruppe abstimmungsberechtigt (s. Kap. M9), wobei für die Empfehlung und die Konsensstärke die Abstimmung der stimmberechtigten Delegierten maßgeblich war.

Alle sekundären Interessenkonflikte wurden nochmals durch den Schriftführer evaluiert; hierbei kamen zwei Empfehlungen für einen potentiell relevanten Interessenskonflikt infrage, nämlich die Empfehlung 6.3.3.B bzgl. des Levosimendans und Empfehlung 7.6.A. bezüglich temporärer mechanischer Unterstützungssysteme.

Bei der Empfehlung zum Einsatz des Levosimendans bestanden potentielle Interessenskonflikte bei den stimmberechtigten Delegierten der DGIIM (Buerke) und ÖKG (Delle-Karth) sowie einem Delegierten der DGK (Michels). Da Herr Delle-Karth in der entsprechenden Sitzung durch Frau Pichler-Cetin vertreten wurde, bei der diesbezüglich kein Interessenskonflikt bestand, ergab sich keine Notwendigkeit für weitere Maßnahmen. Bei Herrn Buerke und Herrn Michels wurde der Interessenkonflikt aufgrund der niedrigen finanziellen Aufwandsentschädigungen

bzw. Honorare, die sich zudem nur auf Vortragstätigkeiten bezog, als dtl. geringer bewertet als die langjährige Erfahrung mit der empfohlenen Therapie und hatte somit keine Konsequenz für die Abstimmung. Zudem waren alle Abstimmungen kongruent mit der Evidenz.

Bei der Empfehlung zu den temporären mechanischen Unterstützungssystemen (7.6.A) bestanden potentielle Interessenkonflikte bei den stimmberechtigten Delegierten der DGIIN (Buerke), der ÖGIIN (Geppert), der ÖKG (Delle-Karth), sowie bei den Delegierten der DGK (Bauersachs, Zeymer, Ferrari).

Herr Bauersachs und Herr Zeymer nahmen an den Abstimmungen nicht teil; Herr Delle-Karth wurde von Frau Pichler-Cetin vertreten; hier bestand kein Interessenkonflikt.

Bei Herrn Buerke und Herrn Geppert wurde der Interessenkonflikt aufgrund der niedrigen finanziellen Aufwandsentschädigungen bzw. Honorare, die sich zudem nur auf Vortragstätigkeiten bezog, als gering bewertet und dtl. geringer eingeschätzt als die langjährige Expertise und hatte daher keine Konsequenz für die Abstimmung. Herr Ferrari ist als Gründer und dadurch als Gesellschafter an einer Startup-Firma (Novapump, Jena) für ein rechtskardiales Unterstützungssystem involviert; bei diesem handelt es sich um ein System, das aktuell noch im Rahmen von präklinischen Studien getestet wird und für einen allgemeinen klinischen Einsatz nicht zu Verfügung steht, so dass der Interessenkonflikt als gering eingeschätzt wurde. Die langjährige Expertise von Herrn Ferrari auf dem Gebiet der mechanischen Kreislaufunterstützung wurde dtl. höher eingeschätzt als der potentielle Interessenkonflikt, so dass Herr Ferrari sowohl an der Diskussion als auch an der Abstimmung teilgenommen hat.

M16. Anhang

Anlage 1: Anmerkungen und Kommentare zur S3-Leitlinie infarktbedingter kardiogener Schock (folgt)

Anlage 2: Interessenkonflikte der Autoren und der abstimmungsbevollmächtigten Delegierten der Fachgesellschaften

Tabelle zur Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Im Folgenden sind die Interessenerklärungen als tabellarische Zusammenfassung dargestellt sowie die Ergebnisse der Interessenkonfliktbewertung und Maßnahmen, die nach Diskussion der Sachverhalte von der der LL-Gruppe beschlossen und im Rahmen der Konsensuskonferenz umgesetzt wurden.

	Berater-bzw. Gutachter-tätigkeit	Mitarbeit in einem Wissenschaftli-chen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungs-tätigkeit	Bezahlte Autoren-/oder Coautoren-schaft	Forschungs-vorhaben/ Durchführung klinischer Studien	Eigentümer-interessen (Patent, Urheberrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie ¹ , Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Boeken	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGTHG)	keine
Buerke	Nein	Boehringer	Bayer, Orion, Abiomed	Nein	Nein	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGIIN, DGK)	Medikamentöse Therapie (gering) keine Konsequenz
Delle-Karth	Abbott Orion	Medtronic Boehringer Abbott	Nein	Menarini	Menarini	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (ÖKG)	Medikamentöse Therapie, (gering), Vertretung durch Pichler-Cetin bei Abstimmung 6.6.3.B Temporäre Mechanische Unterstützungssysteme (gering), keine Konsequenz
Geppert	Abbott	Nein	Maquet Abbott Abiomed	Nein	Nein	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (ÖGAIN, ÖKG)	Temporäre Mechanische Unterstützungssysteme (gering), keine Konsequenz
Heller	Fresenius-Kabi	Nein	CSL Behring	Nein	Nein	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGAI, DIVI, BDA)	keine

	Berater-bzw. Gutachter-tätigkeit	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungs-tätigkeit	Bezahlte Autoren-/oder Coautoren-schaft	Forschungs-vorhaben/ Durchführung klinischer Studien	Eigentümer-interessen (Patent, Urheberrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie ¹ , Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Figulla	Jenavalve Occlutech	Boston Scientific P+F	Nein	Ja	Nein	Occlutech Jenavalve	Mitglied Fachgesellschaft (DGTHG)	keine
Hindricks	Nein	Nein	ESC, Varia	Nein	GBA, VW Stiftung, EU Horizon 2000, Biotronic, Abbott, Biosense	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGK)	keine
Janssens	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGIIN, DGK, DGIM, DIVI)	keine
Kelm	Miracor	Dt.Stiftung für Herzforschung	Bayer	Nein	Medtronic, Edwards, Philips	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGK)	keine
Kopp	Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkks)	IQTIG, ÄZQ, Sciana Netzwerk	Varia	Schattauer-Verlag	Deutsche Krebshilfe, BMG, DFG	Nein	Varia	keine
Michels	Nein	Nein	Pfizer, Novarti, Servier, Zoll, Orion, Getinge	Nein	Nein	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGK, DGIM, DGIIN, DEGUM)	Medikamentöse Therapie (gering), Keine
Fr. Pichler-Cetin	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (ÖGK)	keine

	Berater-bzw. Gutachter-tätigkeit	Mitarbeit in einem Wissenschaftli-chen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungs-tätigkeit	Bezahlte Autoren-/oder Coautoren-schaft	Forschungs-vorhaben/ Durchführung klinischer Studien	Eigentümer-interessen (Patent, Urheberrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie ¹ , Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Pieske	Nein	Bayer, Merck, Novartis	Bayer, MSD, Novartis, Daiichi Sankyo, Sanofi-Avensis, Stealth Peptides, Vifor Pharma	Nein	Nein	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGK, ESC, AHA, ACC)	Medikamentöse Therapie (gering), Keine
Pilarczyk	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGTHG, DIVI, ESCIM)	Temporäre Mechanische Unterstützungssysteme (gering), keine Konsequenz
Prondzinsky	DGK, CPU Audits	Nein	Nein	Nein	Bayer, Novartis, Daiichi Sankyo, Biotronic, MHH	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGK, DGIIN, DGA)	keine
Ruß	Nein	Nein	DGK Akademie	Elsevier	Nein	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGK, DGIIN, DGIM)	keine
Thiele	Nein	Nein	Nein	Nein	EU, DGK	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGK, ESC)	Revaskularisation (gering), keine Konsequenz, Temporäre Mechanische Unterstützungssysteme (gering), keine Konsequenz
Thielmann	Boston Scientific	Nein	Nein	Quark Pharma-ceuticals	Nein	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGTHG, EACTS, ESCVS, ESC)	keine
Willems	Boston-Scientific	Nein	Boston-Scientific, Acutus,	Nein	Nein	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGK)	keine

	Berater-bzw. Gutachter-tätigkeit	Mitarbeit in einem Wissenschaftli-chen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungs-tätigkeit	Bezahlte Autoren-/oder Coautoren-schaft	Forschungs-vorhaben/ Durchführung klinischer Studien	Eigentümer-interessen (Patent, Urheberrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie', Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
			Boehringer-Ingelheim, Biosense-Webster, Daiichi-Sankyo, Bayer-Vital, BMS, Abbott,					
Zeymer	Beyer	Astra-Zeneca, BMS, Ferrer,	Novartis, Pfizer, Abiomed	Nein	EU	Nein	Mitglied Fachgesellschaft (DGK, ACC)	Revaskularisation (gering), keine Konsequenz, Temporäre Mechanische Unterstützungssysteme (gering), keine Konsequenz

Anlage 3: Neue Literatur

#	Metaanalyse (16)	
1	Percutaneous Mechanical Circulatory Support Versus Intra-Aortic Balloon Pump for Treating Cardiogenic Shock: Meta-Analysis.	(47)
2	Thiele H, Jobs A, Ouweneel DM et al. Percutaneous short-term active mechanical support devices in cardiogenic shock: a systematic review and collaborative meta-analysis of randomized trials.	(48)
3	de Waha S, Jobs A, Eitel I et al. Multivessel versus culprit lesion only percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis.	(49)
4	Kolte D, Sardar P, Khera S et al. Culprit Vessel-Only Versus Multivessel Percutaneous Coronary Intervention in Patients With Cardiogenic Shock Complicating ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction: A Collaborative Meta-Analysis.	(50)
5	Meta-Analysis of the Optimal Percutaneous Revascularization Strategy in Patients With Acute Myocardial Infarction, Cardiogenic Shock, and Multivessel Coronary Artery Disease.	(51)
6	The effectiveness of intra-aortic balloon pump for myocardial infarction in patients with or without cardiogenic shock: a meta-analysis and systematic review.	(52)
7	Percutaneous assist devices in acute myocardial infarction with cardiogenic shock: Review, meta-analysis.	(53)
8	Extracorporeal life support during cardiac arrest and cardiogenic shock: a systematic review and meta-analysis.	(54)
9	Transradial versus transfemoral approach for percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock: A radial-first centre experience and meta-analysis of published studies.	(55)
10	Intra-aortic balloon pump counterpulsation (IABP) for myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.	(56)
11	Impact of access site choice on outcomes of patients with cardiogenic shock undergoing percutaneous coronary intervention: A systematic review and meta-analysis.	(57)

12	The outcome of intra-aortic balloon pump support in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock according to the type of revascularization: a comprehensive meta-analysis.	(58)
13	Intra-aortic balloon counterpulsation in patients with acute myocardial infarction without cardiogenic shock. A meta-analysis of randomized trials.	(59)
14	Intra-aortic balloon pump counterpulsation (IABP) for myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.	(56)
15	Meta-Analysis of Peripheral or Central ECMO in Postcardiotomy and Non-Postcardiotomy Shock.	(60)
16	Epinephrine and short-term survival in cardiogenic shock: an individual data meta-analysis of 2583 patients.	(61)
1	Shenfu Injection () inhibits inflammation in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiac shock.	(62)
2	One-Year Outcomes after PCI Strategies in Cardiogenic Shock.	(63)
3	Intraaortic Balloon Pump in Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction: Long-Term 6-Year Outcome of the Randomized IABP-SHOCK II Trial.	(64)
2a	PCI Strategies in Patients with Acute Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock.	(65)
3	Percutaneous Mechanical Circulatory Support Versus Intra-Aortic Balloon Pump in Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction.	(66)
4	Ivabradine in Patients with ST-Elevation Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock: A Preliminary Randomized Prospective Study.	(67)
3a	Intraaortic balloon support for cardiogenic shock.	(68)
3b	Intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock (IABP-SHOCK II): final 12 month results of a randomised, open-label trial.	(69)
6	A prospective, randomized trial of continuous lateral rotation ("kinetic therapy") in patients with cardiogenic shock.	(70)
7	Reducing Elevated Heart Rates in Patients with Multiple Organ Dysfunction Syndrome with The If (Funny Channel Current) Inhibitor Ivabradine.	(71)
8	Epinephrine Versus Norepinephrine for Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction.	(72)

#	Systemischer Review (12)	
1	The Effects of Intra-Aortic Balloon Pumps on Mortality in Patients Undergoing High-Risk Coronary Revascularization: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials of Coronary Artery Bypass Grafting and Stenting Era.	(73)
2	Schumann J, Henrich EC, Strobl H et al. Inotropic agents and vasodilator strategies for the treatment of cardiogenic shock or low cardiac output syndrome.	(74)
3	Interventional post-myocardial infarction ventricular septal defect closure: a systematic review of current evidence.	(75)
4	Inotropic agents and vasodilator strategies for acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock or low cardiac output syndrome. Intra-aortic balloon pump in high-risk percutaneous coronary interventions without cardiogenic shock: trial sequential analysis of outcomes.	(76)
5	Comparison of radial to femoral PCI in acute myocardial infarction and cardiogenic shock: a systematic review	(77)
6	The effectiveness of inodilators in reducing short term mortality among patient with severe cardiogenic shock: a propensity-based analysis.	(78)
7	Intra-aortic balloon pump in high-risk percutaneous coronary interventions without cardiogenic shock: trial sequential analysis of outcomes.	(79)
8	Early and late outcomes after primary percutaneous coronary intervention by radial or femoral approach in patients presenting in acute ST-elevation myocardial infarction and cardiogenic shock.	(80)
9	Early revascularization is beneficial across all ages and a wide spectrum of cardiogenic shock severity: A pooled analysis of trials.	(81)
10	Use of the Impella 2.5 system alone, after and in combination with an intra-aortic balloon pump in patients with cardiogenic shock: case description and review of the literature.	(82)
11	Culprit vessel only versus multivessel percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction with cardiogenic shock: A systematic review and meta-analysis.	(83)
12	Dopamine in critically ill patients with cardiac dysfunction: A systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis.	(84)
#	Retrospektive Analyse eines RCT (30)	

1	Prognostic impact of baseline glucose levels in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock-a substudy of the IABP-SHOCK II-trial.	(85)
2	Protocol for an economic evaluation of the randomised controlled trial of culprit lesion only PCI versus immediate multivessel PCI in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: CULPRIT-SHOCK trial.	(86)
3	Incidence, laboratory detection and prognostic relevance of hypoxic hepatitis in cardiogenic shock.	(87)
4	Impact of timing of intraaortic balloon counterpulsation on mortality in cardiogenic shock: a sub-analysis of the IABP-SHOCK II-Trial.	(88)
5	Impact of immediate multivessel percutaneous coronary intervention versus culprit lesion intervention on 1-year outcome in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: Results of the randomised IABP-SHOCK II trial.	(89)
6	Impella Support for Acute Myocardial Infarction complicated by Cardiogenic Shock: A Matched-Pair IABP-SHOCK II Trial 30-Day Mortality Analysis.	(90)
7	Smoker's paradox" in patients with cardiogenic shock complicating myocardial infarction - A substudy of the IABP-SHOCK II-trial and registry.	(91)
8	Shock Index as a Predictor of Myocardial Damage and Clinical Outcome in ST-Elevation Myocardial Infarction.	(92)
9	Prognostic impact of non-culprit chronic total occlusions in infarct-related cardiogenic shock: results of the randomised IABP-SHOCK II trial.	(93)
10	Prognostic impact of atrial fibrillation in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: a substudy of the IABP-SHOCK II trial.	(94)
11	Impact of pre-hospital resuscitation o short- and long-term mortality in patients with cardiogenic shock undergoing revascularization: Results of IABP-SHOCK study.	(95)
12	Cangrelor in Cardiogenic Shock: A Multicentre, Matched Pair Analysis with Oral P2Y12 Inhibition from the IABP-SHOCK II Trial.	(96)
13	Systolic mitral annulus velocity is a sensitive index for changes in left ventricular systolic function during inotropic therapy in patients with acute heart failure.	(97)
14	Drug-eluting stents versus bare-metal stents in acute myocardial infarction with cardiogenic shock.	(98)
15	Catalytic iron in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock - A biomarker substudy of the IABP-SHOCK II-trial.	(99)

16	Culprit lesion location and outcome in patients with cardiogenic shock complicating myocardial infarction: a substudy of the IABP-SHOCK II-trial.	(100)
17	Prognostic impact of established and novel renal function biomarkers in myocardial infarction with cardiogenic shock: A biomarker substudy of the IABP-SHOCK II-trial.	(101)
18	Intraaortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock: Intraaortic balloon counterpulsation and microcirculation in cardiogenic shock complicating myocardial infarction: an IABP-SHOCK II substudy.	(102)
19	Economic implications of intra-aortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock: an analysis from the IABP-SHOCK II-trial.	(103)
20	ADP receptor antagonists in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: a post hoc IABP-SHOCK II trial subgroup analysis.	(104)
21	Growth-differentiation factor 15 and osteoprotegerin in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: a biomarker substudy of the IABP-SHOCK II-trial.	(105)
22	Gender differences in patients with cardiogenic shock complicating myocardial infarction: a substudy of the IABP-SHOCK II-trial.	(106)
23	Long-term outcomes among older patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.	(107)
24	The Prospective, Randomised IABP - Shock-Trial - Hemodynamic Effects of Intraaortic Balloon Counterpulsation in Patients With Acute Myocardial Infarction complicated by Cardiogenic Shock.	(108)
25	Interleukin-6, -7, -8 and -10 predict outcome in acute myocardial infarction	(109)
26	Acute myocardial infarction and cardiogenic shock : Prognostic impact of cytokines: INF-gamma, TNF-alpha, MIP-1beta, G-CSF, and MCP-1beta	(110)
27	Angiotensin-2 in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock-a biomarker substudy of the IABP-SHOCK II-Trial.	(111)
28	Risk Stratification for Patients in Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction.	(112)
29	Use of noninvasive and invasive mechanical ventilation in cardiogenic shock: A prospective multicenter study.	(113)

30	Value of variation index of inferior vena cava diameter in predicting fluid responsiveness in patients with circulatory shock receiving mechanical ventilation: a systematic review and meta-analysis.	(114)
--		
#	Retrospektive Analyse (104)	
1	[Mild therapeutic hypothermia in cardiogenic shock: Retrospective analysis of 80 patients with preclinical cardiac arrest due to cardiac causes].	(115)
2	Ventricular Septal Defect Complicating ST-Elevation Myocardial Infarctions: A Call for Action.	(116)
3	Percutaneous edge-to-edge mitral valve repair for the treatment of acute mitral regurgitation complicating myocardial infarction: A single centre experience.	(117)
4	A New Risk Score to Predict Long-Term Cardiac Mortality in Patients With Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock and Treated With Primary Percutaneous Intervention.	(118)
5	Women With Cardiogenic Shock Derive Greater Benefit From Early Mechanical Circulatory Support: An Update From the cVAD Registry.	(119)
6	Temporal Trends in Predictors of Early and Late Mortality After Emergency Coronary Artery Bypass Grafting for Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction.	(120)
7	Temporal Trends and Outcomes of Patients Undergoing Percutaneous Coronary Interventions for Cardiogenic Shock in the Setting of Acute Myocardial Infarction: A Report From the CathPCI Registry.	(121)
8	Short-term and long-term prognostic outcomes of patients with ST-segment elevation myocardial infarction complicated by profound cardiogenic shock undergoing early extracorporeal membrane oxygenator-assisted primary percutaneous coronary intervention.	(122)
9	Shock Index More Sensitive Than Cardiogenic Shock in ST-Elevation Myocardial Infarction Treated by Primary Percutaneous Coronary Intervention.	(123)
10	Shock Index as a Predictor of Myocardial Damage and Clinical Outcome in ST-Elevation Myocardial Infarction.	(92)
11	Rheolytic Thrombectomy for Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock.	(124)

12	Prognostic implications of fluid balance in ST elevation myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.	(276)
13	Post-Hospital Outcomes of Patients With Acute Myocardial Infarction With Cardiogenic Shock: Findings From the NCDR.	(125)
14	Permanent Continuous Flow Left Ventricular Assist Devices Use After Acute Stabilization for Cardiogenic Shock in Acute Myocardial Infarction.	(126)
15	Multivessel vs culprit-only percutaneous coronary intervention among patients 65 years or older with acute myocardial infarction.	(127)
16	Intra-Aortic Balloon Pump Counterpulsation during Primary Percutaneous Coronary Intervention for ST-Elevation Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock: Insights from the British Columbia Cardiac Registry.	(128)
17	Influence of heart failure on the prognosis of patients with acute myocardial infarction in southwestern China.	(129)
18	Fifteen-year trends in the management of cardiogenic shock and associated 1-year mortality in elderly patients with acute myocardial infarction: the FAST-MI programme.	(130)
19	Efficacy of Intra-aortic Balloon Pump before versus after Primary Percutaneous Coronary Intervention in Patients with Cardiogenic Shock from ST-elevation Myocardial Infarction.	(131)
20	Effect of Early Initiation of Mechanical Circulatory Support on Survival in Cardiogenic Shock.	(132)
21	Decade Long Trends (2001-2011) in the Incidence and Hospital Death Rates Associated with the In-Hospital Development of Cardiogenic Shock after Acute Myocardial Infarction.	(133)
22	The impact of therapeutic hypothermia on on-treatment platelet reactivity and clinical outcome in cardiogenic shock patients undergoing primary PCI for acute myocardial infarction: Results from the ISAR-SHOCK registry.	(134)
23	The contemporary role of Impella in a comprehensive mechanical circulatory support program: a single institutional experience.	(135)
24	Role of intra-aortic balloon pump counterpulsation in the treatment of acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: Evidence from the Portuguese nationwide registry.	(136)
25	Prognostic implication of out-of-hospital cardiac arrest in patients with cardiogenic shock and acute myocardial infarction.	(137)

26	Drug-eluting stents vs. bare metal stents in patients with cardiogenic shock: a comparison by propensity score analysis.	(138)
27	Clinical outcomes of drug-eluting stents versus bare-metal stents in patients with cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction.	(139)
28	Clinical Characteristics and Outcomes of Patients With Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery: Data From The Society of Thoracic Surgeons National Database.	(140)
29	Cardiogenic Shock Predicts Long-term Mortality in Hospital Survivors of STEMI Treated With Primary Percutaneous Coronary Intervention.	(141)
30	Cardiogenic shock in intensive care units: evolution of prevalence, patient profile, management and outcomes, 1997-2012.	(142)
31	When all else fails: extracorporeal life support in therapy-refractory cardiogenic shock.	(143)
32	Lack of Survival Benefit Found With Use of Intraaortic Balloon Pump in Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Pooled Experience of 1517 Patients.	(144)
33	Long-term outcome and risk prediction in patients suffering acute myocardial infarction complicated by post-infarction cardiac rupture.	(145)
34	Association of Obesity With In-Hospital Mortality of Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction.	(146)
35	Lack of "obesity paradox" in patients presenting with ST-segment elevation myocardial infarction including cardiogenic shock: a multicenter German network registry analysis.	(147)
36	Influence of cardiogenic shock with or without the use of intra-aortic balloon pump on mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction	(148)
37	Impairment of the Endothelial Glycocalyx in Cardiogenic Shock and its Prognostic Relevance.	(149)
38	Extracorporeal membrane oxygenation support in acute coronary syndromes complicated by cardiogenic shock.	(150)
39	Extracorporeal life support in cardiogenic shock: Impact of acute versus chronic etiology on outcome.	(151)
40	Effect of Coronary Thrombectomy in Cardiogenic Shock Complicating ST-Segment Elevation Myocardial Infarction.	(152)

41	Effect of cardiogenic shock hospital volume on mortality in patients with cardiogenic shock.	(153)
42	Effect of Abciximab Therapy in Patients Undergoing Coronary Angioplasty for Acute ST-Elevation Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock.	(154)
43	Culprit or multivessel revascularisation in ST-elevation myocardial infarction with cardiogenic shock.	(155)
44	Contemporary Outcomes of Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation for Refractory Cardiogenic Shock at a Large Tertiary Care Center.	(156)
45	Clinical picture and risk prediction of short-term mortality in cardiogenic shock.	(157)
46	Clinical outcomes of the intra-aortic balloon pump for resuscitated patients with acute myocardial infarction complicated by cardiac arrest.	(158)
47	Clinical Features and Outcomes in Adults With Cardiogenic Shock Supported by Extracorporeal Membrane Oxygenation.	(159)
48	Trends in incidence, management, and outcomes of cardiogenic shock complicating ST-elevation myocardial infarction in the United States.	(160)
49	Transradial intervention for patients with ST elevation myocardial infarction with or without cardiogenic shock.	(161)
50	The Th17/Treg imbalance in patients with cardiogenic shock.	(162)
51	Serial hemodynamic measurements in post-cardiac arrest cardiogenic shock treated with therapeutic hypothermia.	(163)
52	RotaFlow and CentriMag Extracorporeal Membrane Oxygenation Support Systems as Treatment Strategies for Refractory Cardiogenic Shock.	(164)
53	Revascularization improves mortality in elderly patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.	(165)
54	Gradual decline in the age-adjusted in-hospital mortality rate from STEMI-related cardiogenic shock irrespective of cause, race or gender with persistent higher mortality rates in women despite multivariate adjustment.	(166)
55	Extracorporeal life support for cardiogenic shock: influence of concomitant intra-aortic balloon counterpulsation.	(167)
56	Early 'in-lab' use of levosimendan in patients with cardiogenic shock unsuitable for intra-aortic balloon pump counterpulsation.	(168)
57	Drug-eluting stents vs. bare metal stents in patients with cardiogenic shock: a comparison by propensity score analysis.	(169)

58	Does the timing of treatment with intra-aortic balloon counterpulsation in cardiogenic shock due to ST-elevation myocardial infarction affect survival?	(170)
59	Complications of extracorporeal membrane oxygenation for treatment of cardiogenic shock and cardiac arrest: a meta-analysis of 1,866 adult patients.	(171)
60	Utility of intra-aortic balloon pump support for ventricular septal rupture and acute mitral regurgitation complicating acute myocardial infarction.	(172)
61	Using extracorporeal membrane oxygenation to rescue acute myocardial infarction with cardiopulmonary collapse: the impact of early coronary revascularization.	(173)
62	The Use of Intra-aortic Balloon Pump in a Real-World Setting: A Comparison between Survivors and Nonsurvivors from Acute Coronary Syndrome Treated with IABP. The Jakarta Acute Coronary Syndrome Registry.	(174)
63	The short-term prognosis of cardiogenic shock can be determined using hemodynamic variables: a retrospective cohort study*.	(175)
64	The impact of multivessel disease with and without a co-existing chronic total occlusion on short- and long-term mortality in ST-elevation myocardial infarction patients with and without cardiogenic shock.	(176)
65	Survival after left ventricular assist device with and without temporary right ventricular support.	(177)
66	State of the evidence: mechanical ventilation with PEEP in patients with cardiogenic shock.	(178)
67	Radial versus femoral approach comparison in percutaneous coronary intervention with intraaortic balloon pump support: the RADIAL PUMP UP registry.	(179)
68	Predictors of 30-day mortality and outcome in cases of myocardial infarction with cardiogenic shock treated by extracorporeal life support.	(277)
69	Intra-aortic balloon pump in high-risk percutaneous coronary interventions without cardiogenic shock: trial sequential analysis of outcomes.	(180)
70	Fluid therapy and acute kidney injury in cardiogenic shock after cardiac arrest.	(181)
71	FGF-23 is associated with increased disease severity and early mortality in cardiogenic shock.	(182)
72	Emergency ECMO support for acute LVAD failure.	(183)
73	Role of receptor for advanced glycation end products in cardiogenic shock.	(184)

74	Resuscitation of Non-postcardiotomy Cardiogenic Shock or Cardiac Arrest with Extracorporeal Life Support: The Role of Bridging to Intervention.	(185)
75	Outcome of Patients Presenting with ST Elevation Myocardial Infarct and Cardiogenic Shock: A Contemporary Single Center's Experience.	(186)
76	Mild therapeutic hypothermia in cardiogenic shock syndrome.	(187)
77	Interleukin-6 is the strongest predictor of 30-day mortality in patients with cardiogenic shock due to myocardial infarction.	(188)
78	Induced hypothermia after cardiac arrest improves cardiogenic shock.	(189)
79	Improved outcome of cardiogenic shock at the acute stage of myocardial infarction: a report from the USIK 1995, USIC 2000, and FAST-MI French nationwide registries.	(190)
80	Extracorporeal life support for cardiogenic shock or cardiac arrest due to acute coronary syndrome.	(191)
81	Deadly association of cardiogenic shock and chronic total occlusion in acute ST-elevation myocardial infarction.	(192)
82	Use and impact of intra-aortic balloon pump on mortality in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: results of the Euro Heart Survey on PCI.	(193)
83	The presence of ST-elevation in lead aVR predicts significant left main coronary artery stenosis in cardiogenic shock resulting from myocardial infarction: The Manitoba cardiogenic shock registry.	(194)
84	The Impella 2.5 and 5.0 devices for ST-elevation myocardial infarction patients presenting with severe and profound cardiogenic shock: the Academic Medical Center intensive care unit experience.	(195)
85	Temporal trends in cardiogenic shock treatment and outcomes among ontario patients with myocardial infarction between 1992 and 2008.	(196)
86	Intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.	(197)
87	Percutaneous closure of post-myocardial infarction ventricular septal rupture - A single centre experience.	(198)
88	Early Prediction of 3-month Survival of Patients in Refractory Cardiogenic Shock and Cardiac Arrest on Extracorporeal Life Support.	(199)
89	Efficacy and timing of intra-aortic counterpulsation in patients with ST-elevation myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.	(200)

90	Altered mental status predicts mortality in cardiogenic shock - results from the CardShock study.	(201)
91	Combined Measurement of Soluble ST2 and Amino-Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide Provides Early Assessment of Severity in Cardiogenic Shock	(202)
92	Left Ventricular Unloading by Impella Device Versus Surgical Vent During Extracorporeal Life Support.	(203)
93	Outcomes of Hemodynamic Support With Impella for Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock at a Rural Community Hospital Without On-Site Surgical Back-up.	(204)
94	Management issues during postinfarction ventricular septal defect and role of perioperative optimization: A case series.	(205)
95	Incidence and outcome of peri-procedural cardiogenic shock: results from the international Euro Heart Survey PCI registry.	(206)
96	Hospital Variation in the Utilization of Short-Term Nondurable Mechanical Circulatory Support in Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock.	(207)
97	Real-life use of left ventricular circulatory support with Impella in cardiogenic shock after acute myocardial infarction: 12 years AMC experience.	(208)
98	Predicting Survival in Patients Treated With Extracorporeal Membrane Oxygenation After Myocardial Infarction.	(209)
99	Management and predictors of outcome in unselected patients with cardiogenic shock complicating acute ST-segment elevation myocardial infarction: results from the Bremen STEMI Registry.	(210)
100	Intra-aortic balloon pump protects against hydrostatic pulmonary oedema during peripheral venoarterial-extracorporeal membrane oxygenation.	(211)
101	In-hospital outcome of patients with post-MI VSD: a single-center study.	(212)
102	Impella support compared to medical treatment for post-cardiac arrest shock after out of hospital cardiac arrest.	(213)
103	Early enteral nutrition for cardiogenic or obstructive shock requiring venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: a nationwide inpatient database study.	(214)
104	Emergency ultrasound and echocardiography in patients with infarct-related cardiogenic shock : A survey among members of the German Society of Medical Intensive Care and Emergency Medicine.	(215)

#	Prospektive Analyse (62)	
1	Use of noninvasive and invasive mechanical ventilation in cardiogenic shock: A prospective multicenter study.	(113)
2	The association of admission blood glucose level with the clinical picture and prognosis in cardiogenic shock - Results from the CardShock Study.	(216)
3	Infectious Complications and Immune/Inflammatory Response in Cardiogenic Shock Patients: A Prospective Observational Study.	(217)
4	Impact of intra-aortic balloon pump on short-term clinical outcomes in ST-elevation myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: A "real life" single center experience.	(218)
5	The ENCOURAGE mortality risk score and analysis of long-term outcomes after VA-ECMO for acute myocardial infarction with cardiogenic shock.	(219)
6	Long-term prognosis after extracorporeal life support in refractory cardiogenic shock: results from a real-world cohort.	(220)
7	Long-term clinical outcomes in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock due to acute pump failure.	(221)
8	Biventricular unloading in patients with refractory cardiogenic shock.	(222)
9	Use and outcome of radial versus femoral approach for primary PCI in patients with acute ST elevation myocardial infarction without cardiogenic shock: Results from the ALKK PCI registry.	(223)
10	Outcomes with Invasive vs Conservative Management of Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction.	(224)
11	Long-term survival of elderly patients undergoing percutaneous coronary intervention for myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.	(225)
12	Prasugrel vs. clopidogrel in cardiogenic shock patients undergoing primary PCI for acute myocardial infarction. Results of the ISAR-SHOCK registry.	(226)
13	Use of noninvasive and invasive mechanical ventilation in cardiogenic shock: A prospective multicenter study.	(113)
14	Outcomes with Invasive versus Conservative Management of Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction.	(227)
15	Outcomes among patients requiring unplanned intra-aortic balloon pump reinsertion in cardiogenic shock.	(228)

16	One-year clinical outcome of elderly patients undergoing angioplasty for ST-elevation myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: the importance of 3-vessel disease and final TIMI-3 flow grade.	(229)
17	Mortality in intra-aortic balloon pump therapy in patients with ST elevation myocardial infarction and cardiogenic shock: data from nationwide inpatient sample.	(230)
18	Long-term outcome in early survivors of cardiogenic shock at the acute stage of myocardial infarction: a landmark analysis from the French registry of Acute ST-elevation and non-ST-elevation Myocardial Infarction (FAST-MI) Registry.	(231)
19	Increasing mean arterial pressure in cardiogenic shock secondary to myocardial infarction: effects on hemodynamics and tissue oxygenation.	(233)
20	Incidence and outcomes associated with early heart failure pharmacotherapy in patients with ongoing cardiogenic shock.	(234)
21	Important role of mechanical circulatory support in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.	(235)
22	Immediate multivessel percutaneous coronary intervention versus culprit lesion intervention in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: results of the ALKK-PCI registry.	(236)
23	Clinical outcomes of patients with acute myocardial infarction complicated by severe refractory cardiogenic shock assisted with percutaneous cardiopulmonary support.	(237)
24	Cardiac power index, mean arterial pressure, and Simplified Acute Physiology Score II are strong predictors of survival and response to revascularization in cardiogenic shock.	(238)
25	Arterial access site utilization in cardiogenic shock in the United Kingdom: is radial access feasible?	(239)
26	A preliminary investigation into adrenal responsiveness and outcomes in patients with cardiogenic shock after acute myocardial infarction.	(240)
27	Transradial percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock: a single-center experience.	(241)
28	Transcatheter closure of post-myocardial infarction ventricular septal rupture.	(242)
29	Strong-ion gap approach in patients with cardiogenic shock following ST-elevation myocardial infarction.	(243)

30	Primary percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction, resuscitated cardiac arrest, and cardiogenic shock: the role of primary multivessel revascularization.	(244)
31	Predictive value of outcome scores in patients suffering from cardiogenic shock complicating AMI : APACHE II, APACHE III, Elebute-Stoner, SOFA, and SAPS II.	(245)
32	Percutaneous left-ventricular support with the Impella-2.5-assist device in acute cardiogenic shock: results of the Impella-EUROSHOCK-registry.	(246)
33	Percutaneous left ventricular assistance in post cardiac arrest shock: comparison of intra aortic blood pump and IMPELLA Recover LP2.5.	(247)
34	Outcome of the impella device for acute mechanical circulatory support.	(248)
35	New insights into the pathophysiology of cardiogenic shock: the role of the microcirculation.	(249)
36	Mortality of patients with ST-segment elevation myocardial infarction and cardiogenic shock treated by PCI is correlated to the infarct-related artery-- results from the PL-ACS Registry.	(250)
37	Moderate hypothermia for severe cardiogenic shock (COOL Shock Study I & II).	(251)
38	Mean platelet volume and its prognostic value in acute coronary syndrome complicated by cardiogenic shock.	(252)
39	Low diastolic blood pressure as best predictor of mortality in cardiogenic shock*.	(253)
40	Long-term outcomes among older patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.	(254)
41	Implantable left ventricular assist devices as initial therapy for refractory postmyocardial infarction cardiogenic shock.	(255)
42	Gender Comparisons in Cardiogenic Shock During ST Elevation Myocardial Infarction Treated by Primary Percutaneous Coronary Intervention.	(256)
43	Circulating angiopoietins and cardiovascular mortality in cardiogenic shock.	(257)
44	Intra-aortic counterpulsation for hemodynamic support in patients with acute ischemic versus non-ischemic heart failure.	(258)
45	Intra-aortic balloon pump in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: results of the ALKK-PCI registry.	(259)

46	Emergency circulatory support in refractory cardiogenic shock patients in remote institutions: a pilot study (the cardiac-RESCUE program).	(260)
47	Impact of intra-aortic balloon pump support initiated before versus after primary percutaneous coronary intervention in patients with cardiogenic shock from acute myocardial infarction	(261)
48	Percutaneous coronary intervention for nonculprit vessels in cardiogenic shock complicating ST-segment elevation acute myocardial infarction.	(262)
49	The cVAD registry for percutaneous temporary hemodynamic support: A prospective registry of Impella mechanical circulatory support use in high-risk PCI, cardiogenic shock, and decompensated heart failure.	(263)
50	The association of right ventricular dysfunction with in-hospital and 1-year outcomes in anterior myocardial infarction.	(264)
51	Risk factors of late cardiogenic shock and mortality in ST-segment elevation myocardial infarction patients.	(265)
52	Right Ventricular Dysfunction in Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock: A Hemodynamic Analysis of the Should We Emergently Revascularize Occluded Coronaries for Cardiogenic Shock (SHOCK) Trial and Registry.	(266)
53	Predictors of short-term outcomes in patients undergoing percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock complicating STEMI-A tertiary care center experience.	(267)
54	Multivessel Percutaneous Coronary Intervention in Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction With Cardiogenic Shock.	(268)
55	Lactate is a Prognostic Factor in Patients Admitted with Suspected ST-Elevation Myocardial Infarction.	(269)
56	Investigation of microcirculation in patients with venoarterial extracorporeal membrane oxygenation life support.	(270)
57	Impact of treatment delay on mortality in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) patients presenting with and without haemodynamic instability: results from the German prospective, multicentre FITT-STEMI trial.	(271)
58	Early Electroencephalography Findings in Cardiogenic Shock Patients Treated by Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation.	(272)
59	Analysis of outcomes for 15,259 US patients with acute myocardial infarction cardiogenic shock (AMICS) supported with the Impella device.	(273)

60	[Mild therapeutic hypothermia in cardiogenic shock : Retrospective analysis of 80 patients with preclinical cardiac arrest due to cardiac causes].	(115)
61	Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation for Refractory Cardiogenic Shock in Elderly Patients: Trends in Application and Outcome From the Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) Registry.	(274)
62	Intra-aortic balloon pump effects on macrocirculation and microcirculation in cardiogenic shock patients supported by venoarterial extracorporeal membrane oxygenation*.	(232)

M 18. Literatur

1. AWMF. Leitlinien Regelwerk. (Zugriff am 19.07.19)
2. Europarat. Entwicklung einer Methodik für die Ausarbeitung von Leitlinien für optimale medizinische Praxis. Empfehlung Rec(2001)13 des Europarates und Erläuterndes Memorandum. Deutschsprachige Ausgabe. Z Arztl Fortbild Qualitätssich. 2002;96:1-60.
3. Ollenschläger G, Marshall C, Qureshi S et al. Improving the quality of health care: using international collaboration to inform guideline programmes by founding the Guidelines International Network (G-I-N). Qual Saf Health Care. 2004;13:455-460.
4. Bundesärztekammer(BÄK) KBKbV, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische KHK – Langfassung 5. Auflage. 2019;Version 1. 2019:DOI: 10.6101/AZQ/000419.
5. Bundesärztekammer (BÄK) KBKbV, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische Herzinsuffizienz – Langfassung, 2. Auflage. 2019;Version 3. 2017:DOI: 10.6101/AZQ/000405.
6. De Backer D, Biston P, Devriendt J et al. Comparison of Dopamine and Norepinephrine in the Treatment of Shock. N Engl J Med. 2010;362:779-789.
7. Ibanez B, James S, Agewall S et al. 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 (ESC). Eur Heart J. 2018;39:119-177.
8. Levitov A, Frankel HL, Blaivas M et al. Guidelines for the Appropriate Use of Bedside General and Cardiac Ultrasonography in the Evaluation of Critically Ill Patients-Part II: Cardiac Ultrasonography. Crit Care Med. 2016;44:1206-1227.
9. Cecconi M, De Backer D, Antonelli M et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med. 2014;40:1795-1815.
10. Roffi M, Patrono C, Collet JP et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J. 2016;37:267-315.
11. van Diepen S, Katz JN, Albert NM et al. Contemporary Management of Cardiogenic Shock: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2017;136:e232-e268.
12. Janssens U, Jung C, Hennersdorf MF, M Fuhrmann, J Buerke, M et al. Empfehlungen zum hämodynamischen Monitoring in der internistischen Intensivmedizin. Kardiologe. 2016;10:149-169.

13. 001/016. AWMF-RN. S3-Leitlinie: Intensivmedizinische Versorgung herzchirurgischer Patienten - Hämodynamisches Monitoring und Herz-Kreislauf-Therapie. Stand 1.12.2017.
14. 001/020. AWMF-RN. S3-Leitlinie: Intravasale Volumentherapie beim Erwachsenen.
15. 001/021. AWMF-RN. S3-Leitlinie Invasive Beatmung und Einsatz extrakorporaler Verfahren bei akuter respiratorischer Insuffizienz. Federführende Fachgesellschaft: Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI). Unter Mitwirkung weiterer Fachgesellschaften. 1. Auflage. Stand 05.12.2017.
16. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. Eur Heart J. 2016
17. Pilarczyk K, Bauer A, Boening A et al. Einsatz der IABP in der Herzchirurgie. Thorac Cardiovasc Surg. 2015;63 Suppl 2:S131-96.
18. Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. Eur Heart J. 2018
19. Kirchhof P, Benussi S, Kotecha D et al. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. Europace. 2016;18:1609-1678.
20. Priori SG, Blomström-Lundqvist C. 2015 European Society of Cardiology Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death summarized by co-chairs. Eur Heart J. 2015;36:2757-2759.
21. Soar J, Callaway CW, Aibiki M et al. Part 4: Advanced life support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Resuscitation. 2015;95:e71-120.
22. Soar J, Donnino MW, Maconochie I et al. 2018 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations Summary. Resuscitation. 2018;133:194-206.
23. Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ et al. Part 7: Adult Advanced Cardiovascular Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2015;132:S444-64.
24. 020/004. AWMF-RN. S3-Leitlinie Nichtinvasive Beatmung als Therapie der akuten respiratorischen Insuffizienz. Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin. 2015.
25. Group. KDIGO/KDIGOAKIW. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. Kidney Int. 2012;Suppl 2:1-138.
26. Reintam Blaser A, Starkopf J, Alhazzani W et al. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines. Intensive Care Med. 2017;43:380-398.
27. Taylor BE, McClave SA, Martindale RG et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). Crit Care Med. 2016;44:390-438.
28. Singer P, Berger MM, Van den Berghe G et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: intensive care. Clin Nutr. 2009;28:387-400.
29. 003/001. AWMF-RN. S3-Leitlinie Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE). 2. Komplett überarbeitete Auflage. Stand: 15.10.2015.
30. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. Crit Care Med. 2017;45:486-552.
31. 2015 AWMF-RN. S1-Leitlinie: Handlungsempfehlung zur prähospitalen Notfallnarkose beim Erwachsenen. Aktueller Stand: März 2015. 2015
32. 2018. AWMF-R. Prävention, Diagnose, Therapie und Nachsorge der Sepsis. Leitlinien der Deutschen Sepsis-Gesellschaft und der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin. Derzeit (2018) in Überarbeitung. Reinhart K, Brunkhorst FM, Bone H-G, Bardutzky J, Dempfle C-E, Forst H, Gastmeier P, Gerlach H, Gründling M, John S, Kern W, Kreyman G, Krüger W, Kujath P, Marggraf G, Martin

- J, Mayer K, Meier-Hellmann A, Oppert M, Putensen C, Quintel M, Ragaller M, Rossaint R, Seifert H, Spies C, Stüber F, Weiler N, Weimann A, Werdan K, Welte T. Prävention, Diagnose, Therapie und Nachsorge der Sepsis – Erste Revision der S2k-Leitlinie der Deutschen Sepsis-Gesellschaft e.V. (DSG) und der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin (DIVI). *Anaesthesist* 2010;59:347-370 / *Intensivmed* 2010;47:185-207 / *Intensiv Notfallbehandl* 2010;35(2):56-105 / *Intensiv-News* 2010;14 Sonderausgabe:S1-S45.
33. DAS-Taskforce, Baron R, Binder A et al. Evidence and consensus based guideline for the management of delirium, analgesia, and sedation in intensive care medicine. Revision 2015 (DAS-Guideline 2015) - short version. *Ger Med Sci.* 2015;13:Doc19.
 34. 020/015. AWMF-R-N. S2k-Leitlinie Prolongiertes Weaning. Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. (Autoren: Schönhofer B, Geiseler J, Dellweg D, Moerer D, Barchfeld T, Fuchs H, Karg O, Rousseau S, Sitter H, Weber-Carstens S, Westhoff M, Windisch W). *Pneumologie* 2014;68:19-75. Kommentar zur Leitlinie: Lerzer C, Pfeifer M: Verzögerte Entwöhnung von der Beatmung – *Dtsch Med Wochenschr* 2014;139(13):1579-1582.
 35. Konstam MA, Kiernan MS, Bernstein D et al. Evaluation and Management of Right-Sided Heart Failure: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2018;137:e578-e622.
 36. Abrams D, Garan AR, Abdelbary A et al. Position paper for the organization of ECMO programs for cardiac failure in adults. *Intensive Care Med.* 2018;44:717-729.
 37. Levine GN, Bates ER, Blankenship JC et al. 2015 ACC/AHA/SCAI Focused Update on Primary Percutaneous Coronary Intervention for Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction: An Update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention and the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2016;67:1235-1250.
 38. Antman EM, Bax J, Chazal RA et al. Updated Clinical Practice Guidelines on Heart Failure: An International Alignment. *J Card Fail.* 2016;22:670-671.
 39. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B et al. 2016 ACC/AHA/HFSA Focused Update on New Pharmacological Therapy for Heart Failure: An Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. *J Am Coll Cardiol.* 2016;68:1476-1488.
 40. Rihal CS, Naidu SS, Givertz MM et al. 2015 SCAI/ACC/HFSA/STS Clinical Expert Consensus Statement on the Use of Percutaneous Mechanical Circulatory Support Devices in Cardiovascular Care: Endorsed by the American Heart Association, the Cardiological Society of India, and Sociedad Latino Americana de Cardiología Intervencion; Affirmation of Value by the Canadian Association of Interventional Cardiology-Association Canadienne de Cardiologie d'intervention. *J Am Coll Cardiol.* 2015;65:e7-e26.
 41. Page RL, Joglar JA, Caldwell MA et al. 2015 ACC/AHA/HRS Guideline for the Management of Adult Patients With Supraventricular Tachycardia: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *J Am Coll Cardiol.* 2016;67:e27-e115.
 42. Pichler P, Antretter H, Dünser M et al. [Use of ECMO in adult patients with cardiogenic shock: a position paper of the Austrian Society of Cardiology]. *Wien Klin Wochenschr.* 2015;127:169-184.
 43. Levine GN, Bates ER, Bittl JA et al. 2016 ACC/AHA Guideline Focused Update on Duration of Dual Antiplatelet Therapy in Patients With Coronary Artery Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines: An Update of the 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention, 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery, 2012 ACC/AHA/ACP/AATS/PCNA/SCAI/STS Guideline for the Diagnosis and Management of Patients With Stable Ischemic Heart Disease, 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of ST-Elevation Myocardial Infarction, 2014

- AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes, and 2014 ACC/AHA Guideline on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Management of Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *Circulation*. 2016;134:e123-55.
44. January CT, Wann LS, Alpert JS et al. 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64:e1-76.
 45. McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail*. 2012;14:803-869.
 46. Levine GN, Bates ER, Blankenship JC et al. 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58:e44-122.
 47. Ouweneel DM, Eriksen E, Seyfarth M et al. Percutaneous Mechanical Circulatory Support Versus Intra-Aortic Balloon Pump for Treating Cardiogenic Shock: Meta-Analysis.[letter]. *J Am Coll Cardiol* 2017;69(3):358-360.
 48. Thiele H, Jobs A, Ouweneel DM et al. Percutaneous short-term active mechanical support devices in cardiogenic shock: a systematic review and collaborative meta-analysis of randomized trials. *Eur Heart J*. 2017;38:3523-3531.
 49. de Waha S, Jobs A, Eitel I et al. Multivessel versus culprit lesion only percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 20172048872617719640.
 50. Kolte D, Sardar P, Khera S et al. Culprit Vessel-Only Versus Multivessel Percutaneous Coronary Intervention in Patients With Cardiogenic Shock Complicating ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction: A Collaborative Meta-Analysis. *Circ Cardiovasc Interv*. 2017;10
 51. Tarantini G, D'Amico G, Tellaroli P et al. Meta-Analysis of the Optimal Percutaneous Revascularization Strategy in Patients With Acute Myocardial Infarction, Cardiogenic Shock, and Multivessel Coronary Artery Disease. *Am J Cardiol*. 2017
 52. Zheng XY, Wang Y, Chen Y et al. The effectiveness of intra-aortic balloon pump for myocardial infarction in patients with or without cardiogenic shock: a meta-analysis and systematic review. *BMC Cardiovasc Disord*. 2016;16:148.
 53. Romeo F, Acconcia MC, Sergi D et al. Percutaneous assist devices in acute myocardial infarction with cardiogenic shock: Review, meta-analysis. *World J Cardiol*. 2016;8:98-111.
 54. Ouweneel DM, Schotborgh JV, Limpens J et al. Extracorporeal life support during cardiac arrest and cardiogenic shock: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2016;42:1922-1934.
 55. Roule V, Lemaitre A, Sabatier R et al. Transradial versus transfemoral approach for percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock: A radial-first centre experience and meta-analysis of published studies. *Arch Cardiovasc Dis*. 2015
 56. Unverzagt S, Buerke M, de Waha A et al. Intra-aortic balloon pump counterpulsation (IABP) for myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;3:CD007398.
 57. Pancholy SB, Palamaner Subash Shantha G, Romagnoli E et al. Impact of access site choice on outcomes of patients with cardiogenic shock undergoing percutaneous coronary intervention: A systematic review and meta-analysis. *Am Heart J*. 2015;170:353-361.
 58. Romeo F, Acconcia MC, Sergi D et al. The outcome of intra-aortic balloon pump support in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock according to

- the type of revascularization: a comprehensive meta-analysis. *Am Heart J.* 2013;165:679-692.
59. Cassese S, de Waha A, Ndrepepa G et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in patients with acute myocardial infarction without cardiogenic shock. A meta-analysis of randomized trials. *Am Heart J.* 2012;164:58-65.e1.
 60. Raffa GM, Kowalewski M, Brodie D et al. Meta-Analysis of Peripheral or Central ECMO in Postcardiotomy and Non-Postcardiotomy Shock. *Ann Thorac Surg.* 2018
 61. Léopold V, Gayat E, Pirracchio R et al. Epinephrine and short-term survival in cardiogenic shock: an individual data meta-analysis of 2583 patients. *Intensive Care Med.* 2018;44:847-856.
 62. Jin YY, Gao H, Zhang XY et al. Shenfu Injection inhibits inflammation in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiac shock. *Chin J Integr Med.* 2017;23:170-175.
 63. Thiele H, Akin I, Sandri M et al. One-Year Outcomes after PCI Strategies in Cardiogenic Shock. *N Engl J Med.* 2018;379:1699-1710.
 64. Thiele H, Zeymer U, Thelemann N et al. Intraaortic Balloon Pump in Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction: Long-Term 6-Year Outcome of the Randomized IABP-SHOCK II Trial. *Circulation.* 2018;0
 65. Thiele H, Akin I, Sandri M et al. PCI Strategies in Patients with Acute Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock. *N Engl J Med.* 2017
 66. Ouweneel DM, Eriksen E, Sjauw KD et al. Percutaneous Mechanical Circulatory Support Versus Intra-Aortic Balloon Pump in Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69:278-287.
 67. Barilla F, Pannarale G, Torromeo C et al. Ivabradine in Patients with ST-Elevation Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock: A Preliminary Randomized Prospective Study. *Clin Drug Investig.* 2016
 68. Thiele H, Zeymer U, Werdan K. Intraaortic balloon support for cardiogenic shock. *N Engl J Med.* 2013;368:81.
 69. Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock (IABP-SHOCK II): final 12 month results of a randomised, open-label trial. *Lancet.* 2013;382:1638-1645.
 70. Simonis G, Steiding K, Schaefer K et al. A prospective, randomized trial of continuous lateral rotation ("kinetic therapy") in patients with cardiogenic shock. *Clin Res Cardiol.* 2012;101:955-962.
 71. Nuding S, Schröder J, Presek P et al. Reducing Elevated Heart Rates in Patients with Multiple Organ Dysfunction Syndrome with The If (Funny Channel Current) Inhibitor Ivabradine. *Shock.* 2018;49:402-411.
 72. Levy B, Clere-Jehl R, Legras A et al. Epinephrine Versus Norepinephrine for Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72:173-182.
 73. Wan YD, Sun TW, Kan QC et al. The Effects of Intra-Aortic Balloon Pumps on Mortality in Patients Undergoing High-Risk Coronary Revascularization: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials of Coronary Artery Bypass Grafting and Stenting Era. *PLoS One.* 2016;11:e0147291.
 74. Schumann J, Henrich EC, Strobl H et al. Inotropic agents and vasodilator strategies for the treatment of cardiogenic shock or low cardiac output syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;1:CD009669.
 75. Schlotter F, de Waha S, Eitel I et al. Interventional post-myocardial infarction ventricular septal defect closure: a systematic review of current evidence. *EuroIntervention.* 2016;12:94-102.
 76. Unverzagt S, Wachsmuth L, Hirsch K et al. Inotropic agents and vasodilator strategies for acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock or low cardiac output syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;1:CD009669.
 77. Gandhi S, Kakar R, Overgaard CB. Comparison of radial to femoral PCI in acute myocardial infarction and cardiogenic shock: a systematic review. *J Thromb Thrombolysis.* 2014

78. Pirracchio R, Parenica J, Resche Rigon M et al. The effectiveness of inodilators in reducing short term mortality among patient with severe cardiogenic shock: a propensity-based analysis. *PLoS One*. 2013;8:e71659.
79. Messori A, Fadda V, Maratea D et al. Intra-aortic balloon pump in high-risk percutaneous coronary interventions without cardiogenic shock: trial sequential analysis of outcomes. *Int J Cardiol*. 2013;168:4534-4536.
80. Bernat I, Abdelaal E, Plourde G et al. Early and late outcomes after primary percutaneous coronary intervention by radial or femoral approach in patients presenting in acute ST-elevation myocardial infarction and cardiogenic shock. *Am Heart J*. 2013;165:338-343.
81. Jeger RV, Urban P, Harkness SM et al. Early revascularization is beneficial across all ages and a wide spectrum of cardiogenic shock severity: A pooled analysis of trials. *Acute Card Care*. 2011
82. Cubeddu RJ, Lago R, Horvath SA et al. Use of the Impella 2.5 system alone, after and in combination with an intra-aortic balloon pump in patients with cardiogenic shock: case description and review of the literature. *EuroIntervention*. 2012;7:1453-1460.
83. Khalid MF, Khan AA, Khattak F et al. Culprit vessel only versus multivessel percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction with cardiogenic shock: A systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Revasc Med*. 2018
84. Hiemstra B, Koster G, Wetterslev J et al. Dopamine in critically ill patients with cardiac dysfunction: A systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2018
85. Abdin A, Pöss J, Fuernau G et al. Correction to: Prognostic impact of baseline glucose levels in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock-a substudy of the IABP-SHOCK II-trial. *Clin Res Cardiol*. 2018;107:531.
86. Quayyum Z, Briggs A, Robles-Zurita J et al. Protocol for an economic evaluation of the randomised controlled trial of culprit lesion only PCI versus immediate multivessel PCI in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: CULPRIT-SHOCK trial. *BMJ Open*. 2017;7:e014849.
87. Jung C, Fuernau G, Eitel I et al. Incidence, laboratory detection and prognostic relevance of hypoxic hepatitis in cardiogenic shock. *Clin Res Cardiol*. 2017;106:341-349.
88. Fuernau G, Ledwoch J, Eitel I et al. Impact of timing of intraaortic balloon counterpulsation on mortality in cardiogenic shock: a sub-analysis of the IABP-SHOCK II-Trial. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69
89. Zeymer U, Werdan K, Schuler G et al. Impact of immediate multivessel percutaneous coronary intervention versus culprit lesion intervention on 1-year outcome in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: Results of the randomised IABP-SHOCK II trial. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2017;6:601-609.
90. Schrage B, Ibrahim K, Loehn T et al. Impella Support for Acute Myocardial Infarction complicated by Cardiogenic Shock: A Matched-Pair IABP-SHOCK II Trial 30-Day Mortality Analysis. *Circulation*. 2019;0
91. Saad M, Fuernau G, Desch S et al. Smoker's paradox" in patients with cardiogenic shock complicating myocardial infarction - A substudy of the IABP-SHOCK II-trial and registry. *Int J Cardiol*. 2016;222:775-779.
92. Reinstadler SJ, Fuernau G, Eitel C et al. Shock Index as a Predictor of Myocardial Damage and Clinical Outcome in ST-Elevation Myocardial Infarction. *Circ J*. 2016;80:924-930.
93. Saad M, Fuernau G, Desch S et al. Prognostic impact of non-culprit chronic total occlusions in infarct-related cardiogenic shock: results of the randomised IABP-SHOCK II trial. *EuroIntervention*. 2018;14:e306-e313.
94. de Waha S, Schoene K, Fuernau G et al. Prognostic impact of atrial fibrillation in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: a substudy of the IABP-SHOCK II trial. *Clin Res Cardiol*. 2018;107:233-240.
95. Zeymer U, Schneider S, Zahn R et al. Impact of pre-hospital resuscitation o short- and long-term mortality in patients with cardiogenic shock undergoing revascularization:

- Results of IABP-SHOCK study. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71:March 2018); Poster Presentation Number 1262-456; DOI:10.1016/S0735.
96. Droppa M, Vaduganathan M, Ventakateswaran RV et al. Cangrelor in Cardiogenic Shock: A Multicentre, Matched Pair Analysis with Oral P2Y12 Inhibition from the IABP-SHOCK II Trial. *EUROIntervention.* 2018
 97. Husebye T, Eritsland J, Bjørnerheim R et al. Systolic mitral annulus velocity is a sensitive index for changes in left ventricular systolic function during inotropic therapy in patients with acute heart failure. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2017;2048872616687114.
 98. Ledwoch J, Fuernau G, Desch S et al. Drug-eluting stents versus bare-metal stents in acute myocardial infarction with cardiogenic shock. *Heart.* 2017;103:1177-1184.
 99. Fuernau G, Traeder F, Lele SS et al. Catalytic iron in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock - A biomarker substudy of the IABP-SHOCK II-trial. *Int J Cardiol.* 2017;227:83-88.
 100. Fuernau G, Fengler K, Desch S et al. Culprit lesion location and outcome in patients with cardiogenic shock complicating myocardial infarction: a substudy of the IABP-SHOCK II-trial. *Clin Res Cardiol.* 2016;105:1030-1041.
 101. Fuernau G, Poenisch C, Eitel I et al. Prognostic impact of established and novel renal function biomarkers in myocardial infarction with cardiogenic shock: A biomarker substudy of the IABP-SHOCK II-trial. *Int J Cardiol.* 2015;191:159-166.
 102. Jung C, Fuernau G, de Waha S et al. Intraaortic balloon counterpulsation and microcirculation in cardiogenic shock complicating myocardial infarction: an IABP-SHOCK II substudy. *Clin Res Cardiol.* 2015
 103. Schuster A, Faulkner M, Zeymer U et al. Economic implications of intra-aortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock: an analysis from the IABP-SHOCK II-trial. *Clin Res Cardiol.* 2015
 104. Orban M, Limbourg T, Neumann FJ et al. ADP receptor antagonists in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: a post hoc IABP-SHOCK II trial subgroup analysis. *EuroIntervention.* 2015;11
 105. Fuernau G, Poenisch C, Eitel I et al. Growth-differentiation factor 15 and osteoprotegerin in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: a biomarker substudy of the IABP-SHOCK II-trial. *Eur J Heart Fail.* 2014;16:880-887.
 106. Fengler K, Fuernau G, Desch S et al. Gender differences in patients with cardiogenic shock complicating myocardial infarction: a substudy of the IABP-SHOCK II-trial. *Clin Res Cardiol.* 2014
 107. Husebye T, Eritsland J, Muller C et al. Levosimendan in acute heart failure following primary percutaneous coronary intervention-treated acute ST-elevation myocardial infarction. Results from the LEAF trial: a randomized, placebo-controlled study. *Eur J Heart Fail.* 2013;15:565-572.
 108. Prondzinsky R, Unverzagt S, Russ M et al. The Prospective, Randomised IABP - Shock-Trial - Hemodynamic Effects of Intraaortic Balloon Counterpulsation in Patients With Acute Myocardial Infarction complicated by Cardiogenic Shock. *Shock.* 2012
 109. Prondzinsky R, Unverzagt S, Lemm H et al. Interleukin-6, -7, -8 and -10 predict outcome in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Clin Res Cardiol.* 2012
 110. Prondzinsky R, Unverzagt S, Lemm H et al. Acute myocardial infarction and cardiogenic shock : Prognostic impact of cytokines: INF-gamma, TNF-alpha, MIP-1beta, G-CSF, and MCP-1beta. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2012
 111. Poss J, Fuernau G, Denks D et al. Angiopoietin-2 in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock-a biomarker substudy of the IABP-SHOCK II-Trial. *Eur J Heart Fail.* 2015
 112. Pöss J, Köster J, Fuernau G et al. Risk Stratification for Patients in Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2017;69:1913-1920.
 113. Hongisto M, Lassus J, Tarvasmaki T et al. Use of noninvasive and invasive mechanical ventilation in cardiogenic shock: A prospective multicenter study. *Int J Cardiol.* 2017;230:191-197.

114. Huang H, Shen Q, Liu Y et al. Value of variation index of inferior vena cava diameter in predicting fluid responsiveness in patients with circulatory shock receiving mechanical ventilation: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2018;22:204.
115. Adler C, Pfister R, Baldus S et al. [Mild therapeutic hypothermia in cardiogenic shock : Retrospective analysis of 80 patients with preclinical cardiac arrest due to cardiac causes]. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2017;112:24-29.
116. Singh V, Rodriguez AP, Bhatt P et al. Ventricular Septal Defect Complicating ST-Elevation Myocardial Infarctions: A Call for Action. *Am J Med*. 2017
117. Adamo M, Curello S, Chiari E et al. Percutaneous edge-to-edge mitral valve repair for the treatment of acute mitral regurgitation complicating myocardial infarction: A single centre experience. *Int J Cardiol*. 2017;234:53-57.
118. Vergara R, Valenti R, Migliorini A et al. A New Risk Score to Predict Long-Term Cardiac Mortality in Patients With Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock and Treated With Primary Percutaneous Intervention. *Am J Cardiol*. 2017;119:351-354.
119. Joseph SM, Brisco MA, Colvin M et al. Women With Cardiogenic Shock Derive Greater Benefit From Early Mechanical Circulatory Support: An Update From the cVAD Registry. *J Interv Cardiol*. 2016;29:248-256.
120. Davierwala PM, Leontyev S, Verevkin A et al. Temporal Trends in Predictors of Early and Late Mortality After Emergency Coronary Artery Bypass Grafting for Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction. *Circulation*. 2016;134:1224-1237.
121. Wayangankar SA, Bangalore S, McCoy LA et al. Temporal Trends and Outcomes of Patients Undergoing Percutaneous Coronary Interventions for Cardiogenic Shock in the Setting of Acute Myocardial Infarction: A Report From the CathPCI Registry. *JACC Cardiovasc Interv*. 2016
122. Chung SY, Tong MS, Sheu JJ et al. Short-term and long-term prognostic outcomes of patients with ST-segment elevation myocardial infarction complicated by profound cardiogenic shock undergoing early extracorporeal membrane oxygenator-assisted primary percutaneous coronary intervention. *Int J Cardiol*. 2016;223:412-417.
123. Hemradj VV, Ottervanger JP, de Boer MJ et al. Shock Index More Sensitive Than Cardiogenic Shock in ST-Elevation Myocardial Infarction Treated by Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Circ J*. 2016
124. Vergara R, Valenti R, Migliorini A et al. Rheolytic Thrombectomy for Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock. *J Invasive Cardiol*. 2016
125. Shah RU, de Lemos JA, Wang TY et al. Post-Hospital Outcomes of Patients With Acute Myocardial Infarction With Cardiogenic Shock: Findings From the NCDR. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67:739-747.
126. Chou J, Bermudez C, Kormos R et al. Permanent Continuous Flow Left Ventricular Assist Devices Use After Acute Stabilization for Cardiogenic Shock in Acute Myocardial Infarction. *ASAIO J*. 2016
127. Wang TY, McCoy LA, Bhatt DL et al. Multivessel vs culprit-only percutaneous coronary intervention among patients 65 years or older with acute myocardial infarction. *Am Heart J*. 2016;172:9-18.
128. Iqbal MB, Robinson SD, Ding L et al. Intra-Aortic Balloon Pump Counterpulsation during Primary Percutaneous Coronary Intervention for ST-Elevation Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock: Insights from the British Columbia Cardiac Registry. *PLoS One*. 2016;11:e0148931.
129. Deng F, Xia Y, Fu M et al. Influence of heart failure on the prognosis of patients with acute myocardial infarction in southwestern China. *Exp Ther Med*. 2016;11:2127-2138.
130. Aissaoui N, Puymirat E, Juilliere Y et al. Fifteen-year trends in the management of cardiogenic shock and associated 1-year mortality in elderly patients with acute myocardial infarction: the FAST-MI programme. *Eur J Heart Fail*. 2016;18:1144-1152.
131. Yuan L, Nie SP. Efficacy of Intra-aortic Balloon Pump before versus after Primary Percutaneous Coronary Intervention in Patients with Cardiogenic Shock from ST-elevation Myocardial Infarction. *Chin Med J (Engl)*. 2016;129:1400-1405.

132. Basir MB, Schreiber TL, Grines CL et al. Effect of Early Initiation of Mechanical Circulatory Support on Survival in Cardiogenic Shock. *Am J Cardiol.* 2016
133. Goldberg RJ, Makam RC, Yarzebski J et al. Decade Long Trends (2001-2011) in the Incidence and Hospital Death Rates Associated with the In-Hospital Development of Cardiogenic Shock after Acute Myocardial Infarction. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2016
134. Orban M, Mayer K, Morath T et al. The impact of therapeutic hypothermia on on-treatment platelet reactivity and clinical outcome in cardiogenic shock patients undergoing primary PCI for acute myocardial infarction: Results from the ISAR-SHOCK registry. *Thromb Res.* 2015;136:87-93.
135. Pieri M, Contri R, Winterton D et al. The contemporary role of Impella in a comprehensive mechanical circulatory support program: a single institutional experience. *BMC Cardiovasc Disord.* 2015;15:126.
136. Timoteo AT, Nogueira MA, Rosa SA et al. Role of intra-aortic balloon pump counterpulsation in the treatment of acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: Evidence from the Portuguese nationwide registry. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2015
137. Ostefeld S, Lindholm MG, Kjaergaard J et al. Prognostic implication of out-of-hospital cardiac arrest in patients with cardiogenic shock and acute myocardial infarction. *Resuscitation.* 2015;87:57-62.
138. Jaguszewski M, Ghadri JR, Seifert B et al. Drug-eluting stents vs. bare metal stents in patients with cardiogenic shock: a comparison by propensity score analysis. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2015;16:220-229.
139. Chen DY, Mao CT, Tsai ML et al. Clinical outcomes of drug-eluting stents versus bare-metal stents in patients with cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *Int J Cardiol.* 2016;215:98-104.
140. Acharya D, Gulack BC, Loyaga-Rendon RY et al. Clinical Characteristics and Outcomes of Patients With Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery: Data From The Society of Thoracic Surgeons National Database. *Ann Thorac Surg.* 2016;101:558-566.
141. Hemradj VV, Ottervanger JP, van 't Hof AW et al. Cardiogenic Shock Predicts Long-term Mortality in Hospital Survivors of STEMI Treated With Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Clin Cardiol.* 2016;39:665-669.
142. Puymirat E, Fagon JY, Aegerter P et al. Cardiogenic shock in intensive care units: evolution of prevalence, patient profile, management and outcomes, 1997-2012. *Eur J Heart Fail.* 2016
143. Guenther SP, Brunner S, Born F et al. When all else fails: extracorporeal life support in therapy-refractory cardiogenic shock. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2015
144. Cheng R, Hachamovitch R, Makkar R et al. Lack of Survival Benefit Found With Use of Intraaortic Balloon Pump in Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Pooled Experience of 1517 Patients. *J Invasive Cardiol.* 2015
145. Sulzgruber P, El-Hamid F, Koller L et al. Long-term outcome and risk prediction in patients suffering acute myocardial infarction complicated by post-infarction cardiac rupture. *Int J Cardiol.* 2017;227:399-403.
146. Chatterjee K, Gupta T, Goyal A et al. Association of Obesity With In-Hospital Mortality of Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction. *Am J Cardiol.* 2017
147. Akin I, Schneider H, Nienaber CA et al. Lack of "obesity paradox" in patients presenting with ST-segment elevation myocardial infarction including cardiogenic shock: a multicenter German network registry analysis. *BMC Cardiovasc Disord.* 2015;15:67.
148. Jensen JK, Thayssen P, Antonsen L et al. Influence of cardiogenic shock with or without the use of intra-aortic balloon pump on mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *IJC Heart & Vasculature.* 2015;6:19-24.
149. Jung C, Fuernau G, Muench P et al. Impairment of the Endothelial Glycocalyx in Cardiogenic Shock and its Prognostic Relevance. *Shock.* 2015

150. Esper SA, Bermudez C, Dueweke EJ et al. Extracorporeal membrane oxygenation support in acute coronary syndromes complicated by cardiogenic shock. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2015
151. Tarzia V, Bortolussi G, Bianco R et al. Extracorporeal life support in cardiogenic shock: Impact of acute versus chronic etiology on outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015
152. Suzuki M, Sumiyoshi T, Miyachi H et al. Effect of Coronary Thrombectomy in Cardiogenic Shock Complicating ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *Am J Cardiol.* 2015;115:1649-1654.
153. Shaefi S, O'Gara B, Kociol RD et al. Effect of cardiogenic shock hospital volume on mortality in patients with cardiogenic shock. *J Am Heart Assoc.* 2015;4:e001462.
154. De Felice F, Tomassini F, Fiorilli R et al. Effect of Abciximab Therapy in Patients Undergoing Coronary Angioplasty for Acute ST-Elevation Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock. *Circ J.* 2015
155. Park JS, Cha KS, Lee DS et al. Culprit or multivessel revascularisation in ST-elevation myocardial infarction with cardiogenic shock. *Heart.* 2015
156. Truby L, Mundy L, Kalesan B et al. Contemporary Outcomes of Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation for Refractory Cardiogenic Shock at a Large Tertiary Care Center. *ASAIO J.* 2015;61:403-409.
157. Harjola VP, Lassus J, Sionis A et al. Clinical picture and risk prediction of short-term mortality in cardiogenic shock. *Eur J Heart Fail.* 2015;17:501-509.
158. Kim HK, Jeong MH, Ahn Y et al. Clinical outcomes of the intra-aortic balloon pump for resuscitated patients with acute myocardial infarction complicated by cardiac arrest. *J Cardiol.* 2015
159. Carroll BJ, Shah RV, Murthy V et al. Clinical Features and Outcomes in Adults With Cardiogenic Shock Supported by Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Am J Cardiol.* 2015;116:1624-1630.
160. Kolte D, Khera S, Aronow WS et al. Trends in incidence, management, and outcomes of cardiogenic shock complicating ST-elevation myocardial infarction in the United States. *J Am Heart Assoc.* 2014;3:e000590.
161. Fujii T, Masuda N, Ijichi T et al. Transradial intervention for patients with ST elevation myocardial infarction with or without cardiogenic shock. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2014;83:E1-7.
162. del Rosario Espinoza Mora M, Bohm M, Link A. The Th17/Treg imbalance in patients with cardiogenic shock. *Clin Res Cardiol.* 2014;103:301-313.
163. Stegman B, Aggarwal B, Senapati A et al. Serial hemodynamic measurements in post-cardiac arrest cardiogenic shock treated with therapeutic hypothermia. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2014
164. Loforte A, Pilato E, Martin Suarez S et al. RotaFlow and CentriMag Extracorporeal Membrane Oxygenation Support Systems as Treatment Strategies for Refractory Cardiogenic Shock. *J Card Surg.* 2014
165. Rogers PA, Daye J, Huang H et al. Revascularization improves mortality in elderly patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.[letter]. *Int J Cardiol* 2014;172(1):239-241.
166. Movahed MR, Khan MF, Hashemzadeh M et al. Gradual decline in the age-adjusted in-hospital mortality rate from STEMI-related cardiogenic shock irrespective of cause, race or gender with persistent higher mortality rates in women despite multivariate adjustment. *J Invasive Cardiol.* 2014;26:7-12.
167. Ro SK, Kim JB, Jung SH et al. Extracorporeal life support for cardiogenic shock: influence of concomitant intra-aortic balloon counterpulsation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014;46:186-92; discussion 192.
168. Summaria F, Mustilli M, Sette A et al. Early 'in-lab' use of levosimendan in patients with cardiogenic shock unsuitable for intra-aortic balloon pump counterpulsation. *Ther Adv Cardiovasc Dis.* 2014;8:28-31.
169. Jaguszewski M, Ghadri JR, Seifert B et al. Drug-eluting stents vs. bare metal stents in patients with cardiogenic shock: a comparison by propensity score analysis. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2014

170. Bergh N, Angeras O, Albertsson P et al. Does the timing of treatment with intra-aortic balloon counterpulsation in cardiogenic shock due to ST-elevation myocardial infarction affect survival? *Acute Card Care*. 2014;16:57-62.
171. Cheng R, Hachamovitch R, Kittleson M et al. Complications of extracorporeal membrane oxygenation for treatment of cardiogenic shock and cardiac arrest: a meta-analysis of 1,866 adult patients. *Ann Thorac Surg*. 2014;97:610-616.
172. Kettner J, Sramko M, Holec M et al. Utility of intra-aortic balloon pump support for ventricular septal rupture and acute mitral regurgitation complicating acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2013;112:1709-1713.
173. Wu MY, Tseng YH, Chang YS et al. Using extracorporeal membrane oxygenation to rescue acute myocardial infarction with cardiopulmonary collapse: the impact of early coronary revascularization. *Resuscitation*. 2013;84:940-945.
174. Dharma S, Dakota I, Firdaus I et al. The Use of Intra-aortic Balloon Pump in a Real-World Setting: A Comparison between Survivors and Nonsurvivors from Acute Coronary Syndrome Treated with IABP. The Jakarta Acute Coronary Syndrome Registry. *Int J Angiol*. 2013;22:213-222.
175. Rigamonti F, Graf G, Merlani P et al. The short-term prognosis of cardiogenic shock can be determined using hemodynamic variables: a retrospective cohort study*. *Crit Care Med*. 2013;41:2484-2491.
176. Hoebbers LP, Vis MM, Claessen BE et al. The impact of multivessel disease with and without a co-existing chronic total occlusion on short- and long-term mortality in ST-elevation myocardial infarction patients with and without cardiogenic shock. *Eur J Heart Fail*. 2013;15:425-432.
177. Lazar JF, Swartz MF, Schiralli MP et al. Survival after left ventricular assist device with and without temporary right ventricular support. *Ann Thorac Surg*. 2013;96:2155-2159.
178. Ternacle J, Gallet R, Cognet T et al. Should furosemide be avoided in acute right ventricular myocardial infarction? *Ann Cardiol Angeiol (Paris)*. 2013;62:95-100.
179. Romagnoli E, De Vita M, Burzotta F et al. Radial versus femoral approach comparison in percutaneous coronary intervention with intraaortic balloon pump support: the RADIAL PUMP UP registry. *Am Heart J*. 2013;166:1019-1026.
180. van Nunen LX, van 't Veer M, Schampaert S et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction: old and emerging indications. *Neth Heart J*. 2013;21:554-560.
181. Adler C, Reuter H, Seck C et al. Fluid therapy and acute kidney injury in cardiogenic shock after cardiac arrest. *Resuscitation*. 2013;84:194-199.
182. Poss J, Mahfoud F, Seiler S et al. FGF-23 is associated with increased disease severity and early mortality in cardiogenic shock. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2013;2:211-218.
183. Russo CF, Botta L, Lanfranconi M et al. Emergency ECMO support for acute LVAD failure. *Int J Cardiol*. 2013;167:e41-2.
184. Selejan SR, Poss J, Hewera L et al. Role of receptor for advanced glycation end products in cardiogenic shock. *Crit Care Med*. 2012;40:1513-1522.
185. Wu MY, Lee MY, Lin CC et al. Resuscitation of Non-postcardiotomy Cardiogenic Shock or Cardiac Arrest with Extracorporeal Life Support: The Role of Bridging to Intervention. *Resuscitation*. 2012
186. Greenberg G, Assali A, Assa-Vaknin H et al. Outcome of Patients Presenting with ST Elevation Myocardial Infarct and Cardiogenic Shock: A Contemporary Single Center's Experience. *Cardiology*. 2012;122:83-88.
187. Zobel C, Adler C, Kranz A et al. Mild therapeutic hypothermia in cardiogenic shock syndrome. *Crit Care Med*. 2012;40:1715-1723.
188. Andrieu RP, Becher UM, Frommold R et al. Interleukin-6 is the strongest predictor of 30-day mortality in patients with cardiogenic shock due to myocardial infarction. *Crit Care*. 2012;16:R152.
189. Callaway CW. Induced hypothermia after cardiac arrest improves cardiogenic shock. *Crit Care Med*. 2012;40:1963-1964.

190. Aissaoui N, Puymirat E, Tabone X et al. Improved outcome of cardiogenic shock at the acute stage of myocardial infarction: a report from the USIK 1995, USIC 2000, and FAST-MI French nationwide registries. *Eur Heart J*. 2012;33:2535-2543.
191. Sakamoto S, Taniguchi N, Nakajima S et al. Extracorporeal life support for cardiogenic shock or cardiac arrest due to acute coronary syndrome. *Ann Thorac Surg*. 2012;94:1-7.
192. Bataille Y, Dery JP, Larose E et al. Deadly association of cardiogenic shock and chronic total occlusion in acute ST-elevation myocardial infarction. *Am Heart J*. 2012;164:509-515.
193. Zeymer U, Bauer T, Hamm C et al. Use and impact of intra-aortic balloon pump on mortality in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: results of the Euro Heart Survey on PCI. *EuroIntervention*. 2011;7:437-441.
194. Ducas R, Ariyaratne V, Philipp R et al. The presence of ST-elevation in lead aVR predicts significant left main coronary artery stenosis in cardiogenic shock resulting from myocardial infarction: The Manitoba cardiogenic shock registry. *Int J Cardiol*. 2011
195. Engström AE, Cocchieri R, Driessen AH et al. The Impella 2.5 and 5.0 devices for ST-elevation myocardial infarction patients presenting with severe and profound cardiogenic shock: the Academic Medical Center intensive care unit experience. *Crit Care Med*. 2011;39:2072-2079.
196. Abdel-Qadir HM, Ivanov J, Austin PC et al. Temporal trends in cardiogenic shock treatment and outcomes among ontario patients with myocardial infarction between 1992 and 2008. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2011;4:440-447.
197. Macas A, Bukauskas T, Suskeviciene I et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Medicina (Kaunas)*. 2011;47:212-218.
198. Premchand RK, Garipalli R, Padmanabhan TN et al. Percutaneous closure of post-myocardial infarction ventricular septal rupture - A single centre experience. *Indian Heart J*. 2017;69 Suppl 1:S24-S27.
199. Delmas C, Conil JM, Sztajnic S et al. Early Prediction of 3-month Survival of Patients in Refractory Cardiogenic Shock and Cardiac Arrest on Extracorporeal Life Support. *Indian J Crit Care Med*. 2017;21:138-145.
200. Sjauw KD, Engstrom AE, Vis MM et al. Efficacy and timing of intra-aortic counterpulsation in patients with ST-elevation myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Neth Heart J*. 2012
201. Kataja A, Tarvasmäki T, Lassus J et al. Altered mental status predicts mortality in cardiogenic shock - results from the CardShock study. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 20172048872617702505.
202. Tolppanen H, Rivas-Lasarte M, Lassus J et al. Combined Measurement of Soluble ST2 and Amino-Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide Provides Early Assessment of Severity in Cardiogenic Shock Complicating Acute Coronary Syndrome. *Crit Care Med*. 2017
203. Tepper S, Masood MF, Baltazar Garcia M et al. Left Ventricular Unloading by Impella Device Versus Surgical Vent During Extracorporeal Life Support. *Ann Thorac Surg*. 2017
204. Wilkins CE, Herrera TL, Nagahiro MK et al. Outcomes of Hemodynamic Support With Impella for Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock at a Rural Community Hospital Without On-Site Surgical Back-up. *J Invasive Cardiol*. 2019;31:E23-E29.
205. Khazi FM, Al-Safadi F, Karaly Y et al. Management issues during postinfarction ventricular septal defect and role of perioperative optimization: A case series. *Ann Card Anaesth*. 2019;22:30-34.
206. Weipert KF, Bauer T, Nef HM et al. Incidence and outcome of peri-procedural cardiogenic shock: results from the international Euro Heart Survey PCI registry. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 20192048872618822460.

207. Strom JB, Zhao Y, Shen C et al. Hospital Variation in the Utilization of Short-Term Nondurable Mechanical Circulatory Support in Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock. *Circ Cardiovasc Interv.* 2019;12:e007270.
208. Ouweneel DM, de Brabander J, Karami M et al. Real-life use of left ventricular circulatory support with Impella in cardiogenic shock after acute myocardial infarction: 12 years AMC experience. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2018;2048872618805486.
209. Pabst D, Foy AJ, Peterson B et al. Predicting Survival in Patients Treated With Extracorporeal Membrane Oxygenation After Myocardial Infarction. *Crit Care Med.* 2018;46:e359-e363.
210. Backhaus T, Fach A, Schmucker J et al. Management and predictors of outcome in unselected patients with cardiogenic shock complicating acute ST-segment elevation myocardial infarction: results from the Bremen STEMI Registry. *Clin Res Cardiol.* 2018;107:371-379.
211. Bréchet N, Demondion P, Santi F et al. Intra-aortic balloon pump protects against hydrostatic pulmonary oedema during peripheral venoarterial-extracorporeal membrane oxygenation. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2018;7:62-69.
212. Abbasnejad M, Vand MT, Khamnian Z et al. In-hospital outcome of patients with post-MI VSD: a single-center study. *Kardiochir Torakochirurgia Pol.* 2018;15:227-232.
213. Karatolios K, Chatzis G, Markus B et al. Impella support compared to medical treatment for post-cardiac arrest shock after out of hospital cardiac arrest. *Resuscitation.* 2018;126:104-110.
214. Ohbe H, Jo T, Yamana H et al. Early enteral nutrition for cardiogenic or obstructive shock requiring venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: a nationwide inpatient database study. *Intensive Care Med.* 2018;44:1258-1265.
215. Michels G, Hempel D, Pfister R et al. Emergency ultrasound and echocardiography in patients with infarct-related cardiogenic shock : A survey among members of the German Society of Medical Intensive Care and Emergency Medicine. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2018
216. Kataja A, Tarvasmäki T, Lassus J et al. The association of admission blood glucose level with the clinical picture and prognosis in cardiogenic shock - Results from the CardShock Study. *Int J Cardiol.* 2017;226:48-52.
217. Parenica J, Jarkovsky J, Malaska J et al. Infectious Complications and Immune/Inflammatory Response in Cardiogenic Shock Patients: A Prospective Observational Study. *Shock.* 2017;47:165-174.
218. de la Espriella-Juan R, Valls-Serral A, Trejo-Velasco B et al. Impact of intra-aortic balloon pump on short-term clinical outcomes in ST-elevation myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: A "real life" single center experience. *Med Intensiva.* 2017;41:86-93.
219. Muller G, Flecher E, Lebreton G et al. The ENCOURAGE mortality risk score and analysis of long-term outcomes after VA-ECMO for acute myocardial infarction with cardiogenic shock. *Intensive Care Med.* 2016;42:370-378.
220. de Waha S, Fuernau G, Desch S et al. Long-term prognosis after extracorporeal life support in refractory cardiogenic shock: results from a real-world cohort. *EuroIntervention.* 2016;11:1363-1371.
221. Kawaji T, Shiomi H, Morimoto T et al. Long-term clinical outcomes in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock due to acute pump failure. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2016
222. Karatolios K, Chatzis G, Markus B et al. Biventricular unloading in patients with refractory cardiogenic shock. *Int J Cardiol.* 2016;222:247-252.
223. Bauer T, Hochadel M, Brachmann J et al. Use and outcome of radial versus femoral approach for primary PCI in patients with acute ST elevation myocardial infarction without cardiogenic shock: Results from the ALKK PCI registry. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2015;86 Suppl 1:S8-S14.

224. Bangalore S, Gupta N, Guo Y et al. Outcomes with Invasive vs Conservative Management of Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction. *Am J Med.* 2015;128:601-608.
225. Lim HS, Andrianopoulos N, Sugumar H et al. Long-term survival of elderly patients undergoing percutaneous coronary intervention for myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Int J Cardiol.* 2015;195:259-264.
226. Orban M, Mayer K, Morath T et al. Prasugrel vs clopidogrel in cardiogenic shock patients undergoing primary PCI for acute myocardial infarction. Results of the ISAR-SHOCK registry. *Thromb Haemost.* 2014;112:1190-1197.
227. Bangalore S, Gupta N, Guo Y et al. Outcomes with Invasive versus Conservative Management of Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction. *Am J Med.* 2014
228. Howard EW, Steiner J, Torguson R et al. Outcomes among patients requiring unplanned intra-aortic balloon pump reinsertion in cardiogenic shock. *Cardiovasc Revasc Med.* 2014;15:137-140.
229. De Felice F, Guerra E, Fiorilli R et al. One-year clinical outcome of elderly patients undergoing angioplasty for ST-elevation myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: the importance of 3-vessel disease and final TIMI-3 flow grade. *J Invasive Cardiol.* 2014;26:114-118.
230. Pathak R, Aryal MR, Karmacharya P et al. Mortality in intra-aortic balloon pump therapy in patients with ST elevation myocardial infarction and cardiogenic shock: data from nationwide inpatient sample.[letter]. *Int J Cardiol* 2014;176(1):279-280.
231. Aissaoui N, Puymirat E, Simon T et al. Long-term outcome in early survivors of cardiogenic shock at the acute stage of myocardial infarction: a landmark analysis from the French registry of Acute ST-elevation and non-ST-elevation Myocardial Infarction (FAST-MI) Registry. *Crit Care.* 2014;18:516.
232. Petroni T, Harrois A, Amour J et al. Intra-aortic balloon pump effects on macrocirculation and microcirculation in cardiogenic shock patients supported by venoarterial extracorporeal membrane oxygenation*. *Crit Care Med.* 2014;42:2075-2082.
233. Perez P, Kimmoun A, Blime V et al. Increasing mean arterial pressure in cardiogenic shock secondary to myocardial infarction: effects on hemodynamics and tissue oxygenation. *Shock.* 2014;41:269-274.
234. van Diepen S, Reynolds HR, Stebbins A et al. Incidence and outcomes associated with early heart failure pharmacotherapy in patients with ongoing cardiogenic shock. *Crit Care Med.* 2014;42:281-288.
235. Truby L, Naka Y, Kalesan B et al. Important role of mechanical circulatory support in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014
236. Zeymer U, Hochadel M, Thiele H et al. Immediate multivessel percutaneous coronary intervention versus culprit lesion intervention in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: results of the ALKK-PCI registry. *EuroIntervention.* 2014
237. Park TK, Yang JH, Choi SH et al. Clinical outcomes of patients with acute myocardial infarction complicated by severe refractory cardiogenic shock assisted with percutaneous cardiopulmonary support. *Yonsei Med J.* 2014;55:920-927.
238. Popovic B, Fay R, Cravoisy-Popovic A et al. Cardiac power index, mean arterial pressure, and Simplified Acute Physiology Score II are strong predictors of survival and response to revascularization in cardiogenic shock. *Shock.* 2014;42:22-26.
239. Mamas MA, Anderson SG, Ratib K et al. Arterial access site utilization in cardiogenic shock in the United Kingdom: is radial access feasible? *Am Heart J.* 2014;167:900-8.e1.
240. Tol MM, Shekar K, Barnett AG et al. A preliminary investigation into adrenal responsiveness and outcomes in patients with cardiogenic shock after acute myocardial infarction. *J Crit Care.* 2014;29:470.e1-6.

241. Rodriguez-Leor O, Fernandez-Nofrerias E, Carrillo X et al. Transradial percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock: a single-center experience. *Am Heart J.* 2013;165:280-285.
242. Assenza GE, McElhinney DB, Valente AM et al. Transcatheter closure of post-myocardial infarction ventricular septal rupture. *Circ Cardiovasc Interv.* 2013;6:59-67.
243. Attana P, Lazzeri C, Chiostrì M et al. Strong-ion gap approach in patients with cardiogenic shock following ST-elevation myocardial infarction. *Acute Card Care.* 2013;15:58-62.
244. Mylotte D, Morice MC, Eltchaninoff H et al. Primary percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction, resuscitated cardiac arrest, and cardiogenic shock: the role of primary multivessel revascularization. *JACC Cardiovasc Interv.* 2013;6:115-125.
245. Kellner P, Prondzinsky R, Pallmann L et al. Predictive value of outcome scores in patients suffering from cardiogenic shock complicating AMI : APACHE II, APACHE III, Elebute-Stoner, SOFA, and SAPS II. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2013
246. Lauten A, Engstrom AE, Jung C et al. Percutaneous left-ventricular support with the Impella-2.5-assist device in acute cardiogenic shock: results of the Impella-EUROSHOCK-registry. *Circ Heart Fail.* 2013;6:23-30.
247. Manzo-Silberman S, Fichet J, Mathonnet A et al. Percutaneous left ventricular assistance in post cardiac arrest shock: comparison of intra aortic blood pump and IMPELLA Recover LP2.5. *Resuscitation.* 2013;84:609-615.
248. Lemaire A, Anderson MB, Prendergast T et al. Outcome of the impella device for acute mechanical circulatory support. *Innovations (Phila).* 2013;8:12-16.
249. Ashruf JF, Bruining HA, Ince C. New insights into the pathophysiology of cardiogenic shock: the role of the microcirculation. *Curr Opin Crit Care.* 2013;19:381-386.
250. Trzeciak P, Gierlotka M, Gasior M et al. Mortality of patients with ST-segment elevation myocardial infarction and cardiogenic shock treated by PCI is correlated to the infarct-related artery--results from the PL-ACS Registry. *Int J Cardiol.* 2013;166:193-197.
251. Schmidt-Schweda S, Ohler A, Post H et al. Moderate hypothermia for severe cardiogenic shock (COOL Shock Study I & II). *Resuscitation.* 2013;84:319-325.
252. Supel K, Salska A, Jaskiewicz F et al. Mean platelet volume and its prognostic value in acute coronary syndrome complicated by cardiogenic shock. *Cardiol J.* 2013;20:254-260.
253. Axler O. Low diastolic blood pressure as best predictor of mortality in cardiogenic shock*. *Crit Care Med.* 2013;41:2644-2647.
254. Bagai A, Chen AY, Wang TY et al. Long-term outcomes among older patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Am Heart J.* 2013;166:298-305.
255. Pawale A, Pinney S, Ashley K et al. Implantable left ventricular assist devices as initial therapy for refractory postmyocardial infarction cardiogenic shock. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;44:213-216.
256. Kunadian V, Qiu W, Bawamia B et al. Gender Comparisons in Cardiogenic Shock During ST Elevation Myocardial Infarction Treated by Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Am J Cardiol.* 2013
257. Link A, Poss J, Rbah R et al. Circulating angiopoietins and cardiovascular mortality in cardiogenic shock. *Eur Heart J.* 2013;34:1651-1662.
258. Lauten P, Rademacher W, Goebel B et al. Intra-aortic counterpulsation for hemodynamic support in patients with acute ischemic versus non-ischemic heart failure. *J Invasive Cardiol.* 2012;24:583-588.
259. Zeymer U, Hochadel M, Hauptmann KE et al. Intra-aortic balloon pump in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: results of the ALKK-PCI registry. *Clin Res Cardiol.* 2012
260. Beurtheret S, Mordant P, Paoletti X et al. Emergency circulatory support in refractory cardiogenic shock patients in remote institutions: a pilot study (the cardiac-RESCUE program). *Eur Heart J.* 2012

261. Cheng JM, van L, Maarten A.H., de B, Sanneke P.M. et al. Impact of intra-aortic balloon pump support initiated before versus after primary percutaneous coronary intervention in patients with cardiogenic shock from acute myocardial infarction. *International Journal of Cardiology*. 2013
262. Yang JH, Hahn JY, Song PS et al. Percutaneous coronary intervention for nonculprit vessels in cardiogenic shock complicating ST-segment elevation acute myocardial infarction. *Crit Care Med*. 2014;42:17-25.
263. Vetrovec GW, Anderson M, Schreiber T et al. The cVAD registry for percutaneous temporary hemodynamic support: A prospective registry of Impella mechanical circulatory support use in high-risk PCI, cardiogenic shock, and decompensated heart failure. *Am Heart J*. 2018;199:115-121.
264. Keskin M, Uzun AO, Hayiroğlu Mİ et al. The association of right ventricular dysfunction with in-hospital and 1-year outcomes in anterior myocardial infarction. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2018
265. Obling L, Frydland M, Hansen R et al. Risk factors of late cardiogenic shock and mortality in ST-segment elevation myocardial infarction patients. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2018;7:7-15.
266. Lala A, Guo Y, Xu J et al. Right Ventricular Dysfunction in Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock: A Hemodynamic Analysis of the Should We Emergently Revascularize Occluded Coronaries for Cardiogenic Shock (SHOCK) Trial and Registry. *J Card Fail*. 2018;24:148-156.
267. Raja DC, Chopra A, Subban V et al. Predictors of short-term outcomes in patients undergoing percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock complicating STEMI-A tertiary care center experience. *Indian Heart J*. 2018;70 Suppl 3:S259-S264.
268. Lee JM, Rhee TM, Hahn JY et al. Multivessel Percutaneous Coronary Intervention in Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction With Cardiogenic Shock. *J Am Coll Cardiol*. 2018;71:844-856.
269. Frydland M, Møller JE, Wiberg S et al. Lactate is a Prognostic Factor in Patients Admitted with Suspected ST-Elevation Myocardial Infarction. *Shock*. 2018
270. Yeh YC, Lee CT, Wang CH et al. Investigation of microcirculation in patients with venoarterial extracorporeal membrane oxygenation life support. *Crit Care*. 2018;22:200.
271. Scholz KH, Maier SKG, Maier LS et al. Impact of treatment delay on mortality in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) patients presenting with and without haemodynamic instability: results from the German prospective, multicentre FITT-STEMI trial. *Eur Heart J*. 2018;39:1065-1074.
272. Sinnah F, Dalloz MA, Magalhaes E et al. Early Electroencephalography Findings in Cardiogenic Shock Patients Treated by Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Crit Care Med*. 2018;46:e389-e394.
273. O'Neill WW, Grines C, Schreiber T et al. Analysis of outcomes for 15,259 US patients with acute myocardial infarction cardiogenic shock (AMICS) supported with the Impella device. *Am Heart J*. 2018;202:33-38.
274. Lorusso R, Gelsomino S, Parise O et al. Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation for Refractory Cardiogenic Shock in Elderly Patients: Trends in Application and Outcome From the Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) Registry. *Ann Thorac Surg*. 2017;104:62-69.
275. 073/004. AWMF-RN. Klinische Ernährung in der Intensivmedizin. S2k-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM). 2018
276. Arbel Y, Mass R, Ziv-Baran T et al. Prognostic implications of fluid balance in ST elevation myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2016
277. Demondion P, Fournel L, Golmard J-L et al. Predictors of 30-day mortality and outcome in cases of myocardial infarction with cardiogenic shock treated by extracorporeal life support. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2013

Erstveröffentlichung: 05/2010

Überarbeitung von: 02/2019

Nächste Überprüfung geplant: 01/2024

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online