

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

S3 Leitlinie

„Infarktbedingter kardiogener Schock - Diagnose, Monitoring Therapie“

AWMF-Leitlinien-Register Nr. 019/013 **Entwicklungsstufe: 3**

Federführung:



DGK.

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

Unter Mitwirkung von:

Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin (DGIIN)
Deutsche Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG)
Österreichische Kardiologische Gesellschaft (ÖKG)
Österreichische Gesellschaft für Internistische und Allgemeine Intensivmedizin (ÖGIAIM)
Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauferkrankungen (DGPR)
Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin (DGAI)
Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensivmedizin (DIVI)
Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Gesellschaften (AWMF)

2. überarbeitete Auflage

Stand: 28.02.2019

Kurzversion:

Zusammenfassung der Leitlinien mit Kommentaren der Infarkt-bedingter Kardiogener Schock (IKS)-Leitliniengruppe

Diese Kurzversion enthält sämtliche Empfehlungen der Leitlinie samt ausgewählter Kommentare der IKS*-Leitliniengruppe (gelb markiert). Die Literaturzitate beziehen sich auf die Langversion. Bei der Erstellung dieser Leitlinie wurden die zugrunde liegenden Studien von der IKS-Leitliniengruppe gesichtet und gemäß den in Tabelle 2.3.A. aufgeführten Evidenzniveaus klassifiziert; darauf aufbauend wurden anschließend die Empfehlungsgrade festgelegt.

*Infarkt-bedingter kardiogener Schock

1. Einführung (*keine Empfehlungen*)

2. Methodik (*keine Empfehlungen*)

Tabelle 2.3.A.
Evidenzniveaus und Empfehlungsgrade

Symbol	Empfehlungsgrad		Beschreibung
↑↑	Starke Empfehlung	„soll“	<p>>90% der Patienten würden sich dafür entscheiden bzw. davon profitieren</p> <p>Aussage (z. B. zur Wirksamkeit) wird gestützt durch</p> <ul style="list-style-type: none"> • qualitativ hochwertige systematische Übersichtsarbeiten randomisierter kontrollierter Studien (RCTs) (<i>Evidenzgrad 1++</i>) oder • randomisierte kontrollierte 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 kontrollierte 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>) <p>⇒ Positive Aussage gut belegt.</p>
↑	Empfehlung	„sollte“	<p>ca. 60% der Patienten würden sich dafür entscheiden bzw. davon profitieren</p> <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	Negative Aussage wird gestützt durch <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>) ⇒ Negative Aussage belegt.
↓↓	Starke Ablehnung (starke negative Empfehlung)	„soll nicht“	>90% der Patienten würden sich dagegen entscheiden bzw. nicht profitieren oder sogar einen Schaden erleiden	Negative Aussage wird gestützt durch <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.

*In der vorliegenden Aktualisierung der Leitlinie werden die Evidenzgrade 3 (Nichtanalytische Studien) und 4 (Expertenmeinung) durch den Expertenkonsens (EK) ersetzt.

3. Synopsis: Diagnose, Monitoring und Therapie des IKS

4. Definition, Diagnostik und Monitoring des IKS

4.3. Diagnostik und klinische Untersuchung

4.3.1. Diagnose des IKS

<p>Empfehlung 4.3.1.A. Rasches Handeln</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf Grund der hohen Sterblichkeit des Infarkt-bedingten kardiogenen Schocks sollen die diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen unverzüglich und simultan durchgeführt werden. <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	↑↑ / EK
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

<p>Empfehlung 4.3.1.B. Diagnosestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Diagnose „Infarkt-bedingter kardiogener Schock“ soll bei Erstkontakt mit dem Patienten auf der Basis von klinischen Symptomen und nicht- invasiven hämodynamischen Messungen gestellt werden.° <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die IKS-Leitliniengruppe hat als Anleitung zur raschen Diagnostik des Infarkt-bedingten kardiogenen Schocks den Algorithmus der Tab. 3a entworfen.

4.5. Basis-Monitoring

4.5.3. Basis-Monitoring in der Notaufnahme und auf der Intensivstation

<p>Empfehlung 4.5.3.A. Basis-Monitoring</p> <p>Wegen des hohen Gefährdungsgrades des Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock sollen folgende Maßnahmen baldmöglichst durchgeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mindestens einmal täglich, sowie bei Änderung des klinischen Befindens: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ körperliche Untersuchung inkl. Auskultation Mindestens zweistündlich: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Körpertemperatur# <ul style="list-style-type: none"> #Im Falle eines zielgerichteten Temperatur-Management (TTM, therapeutische Hypothermie) soll eine kontinuierliche Temperaturmessung durchgeführt werden. Kontinuierlich: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ EKG-Monitoring der Herzfrequenz und des Herzrhythmus ⇒ Invasive Blutdruckmessung ⇒ Pulsoxymetrie ⇒ Urinzeitvolumina/Diurese mittels Anlage eines Blasenverweilkatheters <p>Konsentiert: 9/9, 6/6 der Delegierte</p>	<p>↑↑ / EK</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

<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>Empfehlung 4.5.3.C. Röntgen-Thorax</p> <p>a) • Frühzeitig soll eine Röntgen-Thorax-Aufnahme durchgeführt werden, ohne die Herzkatheteruntersuchung zu verzögern. Beurteilt werden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Herzgröße, Herzform ⇒ Zentrale Gefäße, Aneurysma ⇒ Lungenödem ⇒ Pleuraergüsse ⇒ Infiltrate ⇒ Kontrolle zentraler Venenzugänge ⇒ Pneumothorax <p>b) • Ergänzend zur Röntgen-Thoraxuntersuchung kann für Geübte die fokussierte Lungen-Sonographie in Erwägung gezogen werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p> <p>↔ / EK</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

4.5.4. Echokardiographie

<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>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

4.5.5. Allgemeine Laborparameter

<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: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Blutbild ⇒ Serum-Elektrolyte ⇒ Transaminasen ⇒ Bilirubin ⇒ Blutzucker ⇒ Harnstoff ⇒ Kreatinin ⇒ Laktat und Laktat-Clearance ⇒ C-reaktives Protein <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die IKS-Leitliniengruppe ist der Meinung, dass Laktatmessungen zur Clearance-Einschätzung erfolgen sollen, dass aber derzeit kein konkreter Laktat-Clearance-Wert zur Therapiesteuerung empfohlen werden kann.

4.5.6. Kardiale Biomarker

<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>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die IKS-Leitliniengruppe ist der Meinung, dass die CK-MB auch weiterhin ein wichtiger Marker in der Diagnostik des Re-Infarkts und der Infarktausdehnung ist, dass aber im Falle der Koronarintervention die Messung der CK-MB zusätzlich zur Troponinbestimmung keinen Zusatznutzen bringt; beim herzchirurgischen Vorgehen hat die CK-MB-Analytik jedoch ihren Stellenwert behalten.

4.5.7. Gerinnungsstatus

<p>Empfehlung 4.5.3.G. Gerinnungsstatus</p> <ul style="list-style-type: none"> Zur Beschreibung des Gerinnungsstatus sollen bestimmt werden: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Thrombozyten ⇒ aPTT ⇒ Prothrombin-Zeit (INR) ⇒ Thromboplastinzeit (Quick) <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die IKS-Expertengruppe ist der Meinung, dass die in der Originalversion noch abgegebene Empfehlung zur Bestimmung des Fibrinogens nicht mehr erforderlich ist, da der Gerinnungsstatus von pPCI-behandelten IKS-Patienten mit den angegebenen Parametern adäquat gesteuert werden kann.

4.5.8. Blutgasanalysen

<p>Empfehlung 4.5.3.H. Blutgasanalysen</p> <ul style="list-style-type: none"> Arterielle Blutgasanalysen sollen zur Beurteilung des pulmonalen Gasaustausches und des Säure-Basenhaushaltes durchgeführt werden. <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

4.5.9. Messung des zentralen Venendrucks (ZVD) – kein genereller Einsatz dieses statischen Vorlastparameters!

• Die **IKS-Expertengruppe** hat nach ausführlicher Diskussion differierender Meinungen bzgl. der Wertigkeit des ZVD zur Evaluation der Vorlast letztlich einstimmig beschlossen, die ursprünglich als ZVD-Empfehlung formulierte Aussage zum ZVD in der vorliegenden Leitlinienüberarbeitung nicht wieder als Empfehlung zu formulieren, sondern lediglich auf die oben aufgeführte Datenlage hinzuweisen.

⇒ Die **ÖKG-Mitglieder der IKS-Leitliniengruppe** halten eine routinemäßige Messung des ZVD im kardiogenen Schock für nicht notwendig.

⇒ Die **DGTHG-Mitglieder der IKS-Expertengruppe** konstatieren, dass bei herzchirurgischen Patienten die ZVD-Messung trotz der Methoden-immanenten Limitationen wegen der größeren Häufigkeit akuter postoperativer Perikard-tamponaden im operativen Setting zur deren frühzeitigen Erkennung beitragen kann. Bezüglich der Wertigkeit als Parameter zur Volumensteuerung besteht nach DGTHG-Auffassung Einigkeit, dass hier der ZVD nicht verwendet werden soll.

4.6. Erweitertes hämodynamisches Monitoring

4.6.4. Messung des Herzzeitvolumens

<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>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die überwiegende Mehrheit der **IKS-Leitliniengruppe** hält weiterhin an HZV-Richtwerten fest, wohl wissend um die spärliche Evidenzlage und das Fehlen validierter HZV-Richtwerte. Ein wesentliches Argument für diese Empfehlung ist die Tatsache, dass der einzige Prognose-validierte Parameter für den IKS der Cardiac Power (Output) (CP, CPO) / Cardiac Power Index (CPI) ist (siehe Kap. 4.6.5.), welcher als Komponente neben dem Blutdruck das Herzzeitvolumen bzw. den Herzindex enthält. Als Richtwertvorschläge (Kap. 3.4., 3.5., 4.6.5., Abb. 3.d, 3e) ergeben sich dabei (Abb. 3d) ein $HI > 2,2 - 2,5 \text{ l x min}^{-1} \times \text{m}^{-2}$, ein $CP > 0,6 \text{ W}$ und ein $CPI > 0,4 \text{ W/m}^2$ bzw. ein Therapiekorridor (Abb. 3e) mit MAP zwischen 65 und 75 mm Hg und einem Herzindex $> 2,2 \text{ l x min}^{-1} \times \text{m}^{-2}$. Die **IKS-Leitliniengruppe** bevorzugt als Ziel-Parameter das HZV bzw. den HI anstelle des SVI – siehe herzchirurgische Leitlinie(111) - aufgrund der besseren Datenlage und der Praktikabilität.

5. Koronar-Reperfusion

5.1. Frühestmögliche Koronar-Revaskularisation

5.1.3. Kontakt-Ballon-Zeit („Contact-to-balloon time“) – Einfluss auf die Krankenhausletalität bei Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenem Schock mit und ohne Herz-Kreislauf-Wiederbelebung

<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. (6, 40, 132, 138).</p> <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / 1+*</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

<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><i>*DGIIIN: 90 min nur bei STEMI</i></p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten für STEMI; *5/6 der Delegierten für NSTEMI</p>	<p>↑ / EK</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

<p>Empfehlung 5.1.3.C. pPCI bei Schock mit zeitlicher Latenz</p> <p>Bei Auftreten des Schocks mit zeitlicher Latenz zum akuten Infarktgeschehen soll frühestmöglich eine invasive Diagnostik und ggfs. Revaskularisation durchgeführt werden.</p> <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Der Konsens der IKS-Leitliniengruppe zu den Empfehlungen 5.1.3.A.-C. enthält eine Ausnahme: die DGIIIN sieht die 90-Minuten Frist vom ersten Arztkontakt bis zur pPCI nicht generell für STEMI- und NSTEMI-Patienten mit IKS als empfehlenswert an, sondern nur für STEMI-Patienten, obwohl die ESC-Leitlinien (16) ein STEMI-ähnliches Vorgehen empfehlen. Die Ergebnisse der FITT-STEMI-Studie (siehe Abb. 5.1.II.) sprechen eindrucklich für die Einhaltung der 90-minütigen Kontakt-Ballon-Zeit.

5.2. Primäre Perkutane Koronar-Intervention (pPCI)

5.2.1. Intrakoronares Stenting

<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>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die IKS-Leitliniengruppe präferiert – analog der aufgeführten Europäischen Leitlinien – eindeutig den Einsatz desjenigen DES, den der Untersucher auch bei seinen Herzinfarkt-Patienten ohne Schock routinemäßig verwendet.

5.2.2. Wahl des Gefäßzugangs - transfemoral oder transradial?

<p>Empfehlung 5.2.2.A. Arterieller Zugang</p> <p>Für die primäre Perkutane Koronar-Intervention (pPCI) im Infarkt-bedingten 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.</p> <p>Konsentiert: 12/13; 5/5 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die Empfehlung 5.2.2.A. der IKS-Leitliniengruppe betont vor allem die Erfahrung des Untersuchers mit dem jeweiligen Gefäßzugang bei der Wahl des arteriellen Zugangs. Generell – unabhängig vom Vorliegen eines Schocks – spricht für den femoralen Zugang eine komplexe Koronaranatomie (Hauptstamm; Bifurkationen), welche größere Führungskatheter – 6–7 F – erfordert. Mechanische Unterstützungs-Systeme sind nur femoral einbringbar.

5.2.3. Aspirations-Thrombektomie bei pPCI

Die **IKS-Leitliniengruppe** konstatiert, dass für den IKS keine randomisierten Studien zur Thrombektomie vorliegen. Im Analogschluss zu den Studien bei STEMI ohne kardiogenen Schock sollte nach Meinung der IKS-Experten eine Thombektomie bei IKS-Patienten nur in Bail-out Situationen mit reduziertem Fluss bzw. bei sehr hoher Thrombuslast nach pPCI erfolgen.

5.2.4. Koronare Mehrgefäßerkrankung: Nur Infarktgefäß- oder Mehrgefäß-Revaskularisation?

<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. *(5, 199)</p> <p>Abstimmung: 10/10; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / 1++*</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** spricht sich in Anbetracht der Ergebnisse der aktuellen CULPRIT-SHOCK-Studie für die „Culprit Lesion“-Lösung aus. Bei subtotaler Koronarstenose oder einem verzögerten Fluss in Nicht-Culprit-Läsionen kann nach Meinung der IKS-Leitliniengruppe im Einzelfall eine Revaskularisation auch in einem Nicht-Culprit-Gefäß in Erwägung gezogen werden.

5.2.5. Revaskularisation bei komplexem Koronarbefund und nicht erfolgreicher PCI

<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 *(6)</p> <p>Abstimmung: 10/10; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / 1+*</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** ist der Meinung, dass beim IKS-Patienten mit komplexem Koronarbefund im individuellen Fall die Wahl des Revaskularisations-Vorgehens - pPCI oder CABG - im Dialog von Kardiologen und Herzchirurgen im Herz-Team zu treffen ist. Trotz des hohen Letalitätsrisikos des IKS-Patienten sollte eine operative Versorgung durch die Herzchirurgie als erfolgversprechendstes Verfahren im individuellen Fall angestrebt werden.

5.2.6. Begleit-Therapie der primären Perkutanen KoronarIntervention (pPCI) mit gerinnungsaktiven Substanzen

<p>Empfehlung 5.2.6.A. ASS</p> <p>ASS soll mit einer Initial-Dosis von 250-500 mg intravenös gegeben werden, gefolgt von einer Dauertherapie von 100 (75-325) mg/d p.o., unabhängig von der durchgeführten Reperfusionstherapie- und / oder Revaskularisationstherapie.</p> <p>Konsentiert: 8/8; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** ist der Meinung, dass die Ergebnisse der ACUTE-Studie(207) auch auf die Subgruppe der IKS-Patienten übertragbar sind; dies umso mehr, als die gastrointestinale Arzneimittelresorption bei Patienten mit kardiogenem Schock eingeschränkt sein kann (Kap. 10.4.1).

<p>Empfehlung 5.2.6.B.</p>	<p>↑↑ / EK</p>
-----------------------------------	----------------

<p>ADP-Rezeptor-Antagonisten bei pPCI mit Stenting</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>Empfehlung 5.2.6.C.</p> <p>ADP-Rezeptor-Antagonisten bei pPCI ohne Stenting</p> <p>In Analogie zu den Empfehlungen bei Myokardinfarkt ohne Schock soll auch nach alleiniger Ballonangioplastie ein ADP-Rezeptorantagonist bei der Intervention verabreicht werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑↑ / EK</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** entschied sich dafür, die Empfehlungen der ESC-Leitlinien zu STEMI(17), ACS ohne STEMI(16) und Myokardrevaskularisation(151) auf die Behandlung des Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock zu übertragen, insbesondere auch deswegen, weil diese Leitlinien bei ihren speziellen Empfehlungen zum kardiogenen Schock keine abweichenden Empfehlungen machen.

<p>Empfehlung 5.2.6.D. GPIIb/IIIa Rezeptor-Antagonist</p> <p>Bei hoher Thrombuslast, thrombotischen Komplikationen und No-Reflex kann ein GPIIb/IIIa Rezeptor-Antagonist bei der Intervention verabreicht werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↔ / EK</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** entschließt sich aufgrund der unzureichenden Datenlage nur zu der „Kann“-Empfehlung, und nur für eine sehr eingeschränkte Indikationsstellung.

<p>Empfehlung 5.2.6.E. Antikoagulation</p> <p>Im Infarkt-bedingten kardiogenen Schock soll eine Antikoagulation durchgeführt werden, bezüglich der Substanzwahl unter Beachtung der hohen Prävalenz des akuten Nierenversagens bei diesen Patienten.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑↑ / EK</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** hat bewußt auf die Empfehlung eines bestimmten Antikoagulans verzichtet. Sie weist allerdings darauf hin, dass die pPCI in der Regel mit unfraktioniertem Heparin begonnen wird und dass neben der hohen Prävalenz des akuten Nierenversagens auch die Möglichkeit einer gestörten Resorption bei subkutaner Gabe zu beachten ist.

5.2.7. Prognosefaktoren: Lebensalter, Geschlecht und Diabetes

<p>Empfehlung 5.2.7.A. Lebensalter</p> <p>Auch bei Patienten > 75 Jahre sollte nach individueller Abwägung eine frühzeitige Revaskularisation durchgeführt werden.</p> <p>Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** betont bei ihrer Empfehlung 5.2.7.A. die individuelle Abwägung einer frühzeitigen Revaskularisation unter Einbeziehung positiver Komponenten wie Mobilität,

Autonomie und soziale Integration und negativer Komponenten wie Frailty, Immobilität und Pflegebedürftigkeit.

<p>Empfehlung 5.2.7.B. Geschlecht Frauen profitieren von der Revaskularisation in gleichem Masse wie Männer. Die Empfehlung zur Revaskularisation ist Geschlechter-unabhängig. Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>State- ment</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** ist aufgrund der Datenlage einstimmig der Meinung, dass sowohl IKS-Patientinnen als auch IKS-Patienten von einer pPCI in vergleichbarem Masse profitieren.

Diabetes

Die **IKS-Leitliniengruppe** ist aufgrund der Datenlage einstimmig der Meinung, dass sowohl Diabetiker mit IKS als auch Nicht-Diabetiker mit IKS von einer pPCI in vergleichbarem Masse profitieren. Auf die Abfassung einer Empfehlung wurde verzichtet.

5.3. Operative Koronar-Revaskularisation im Infarkt-bedingten kardiogenen Schock (IKS)

5.3.3. Die Rolle der Notfall-Bypassversorgung (Notfall-CABG)

<p>Empfehlung 5.3.3.A (siehe auch 5.2.5.A.) CABG / Komplexer Koronarbefund oder nicht erfolgreiche pPCI Bei komplexem Koronarbefund oder nicht erfolgreicher pPCI soll eine unverzügliche Revaskularisation in Absprache des Kardiologen mit dem Herzchirurgen angestrebt werden. Konsentiert: 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** ist einstimmig der Meinung, dass bei IKS-Patienten mit koronarer Drei-Gefäß-Erkrankung oder signifikanter Hauptstammstenose die Methode der Revaskularisierung (pPCI vs. CABG, falls CABG: OPCAB, ONCAB, Beating Heart) interdisziplinär im Herz-Team individualisiert für den Patienten ausgewählt werden soll. pPCI und CABG stellen dabei komplementäre Ansätze dar; bei der Auswahl des Verfahrens spielen u.a. die technische Möglichkeit der kompletten interventionellen Revaskularisierung, die Verfügbarkeit einzelner Methoden und die lokale Expertise eine entscheidende Rolle. Insbesondere für Patienten, bei denen eine komplette Revaskularisierung chirurgisch eher als interventionell realisierbar erscheint, sollte ein operatives Verfahren intensiv diskutiert werden.

5.3.4. Komplexer Koronarbefund bei gleichzeitigem Vorliegen mechanischer Infarktkomplikationen

<p>Empfehlung 5.3.3.B Komplexer Koronarbefund und mechanische Infarktkomplikationen Bei komplexem Koronarbefund und gleichzeitig vorliegender mechanischer Infarktkomplikation wie Ventrikelseptumdefekt, hochgradiger Mitralinsuffizienz oder Ventrikelruptur soll eine sofortige Absprache des Kardiologen mit dem Herzchirurgen erfolgen. Konsentiert: 8/8; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** möchte mit der Empfehlung 5.3.3.B. auf die sofortige Absprache des Kardiologen mit dem Herzchirurgen im Herz-Team hinweisen.

5.4. Systemische Fibrinolyse

5.4.1. Fibrinolyse bei manifestem Schock

<p>Empfehlung 5.4.1.A. Systemische Fibrinolyse</p> <p>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.</p> <p>Konsentiert: 12/12; 5/5 der Delegierten und 8/8; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **deutsch-österreichische IKS-Leitliniengruppe** ist einstimmig der Meinung, dass aufgrund der guten Herzkatheter-Infrastruktur in beiden Ländern möglichst bei jedem IKS-Patienten die frühestmögliche Herzkatheteruntersuchung und Revaskularisation (pPCI oder CABG) angestrebt werden sollte. Demzufolge sollte der Einsatz der systemischen Fibrinolyse als eindeutig zweitbeste Option auf ein Minimum beschränkt werden.

6 Medikamentöse Herz-Kreislauf-Unterstützung

6.1. Konzept der medikamentösen Herz-Kreislauf-Unterstützung

<p>Empfehlung 6.1.A.</p> <p>Medikamentöse Herz-Kreislauf-Unterstützung</p> <p>Bei Persistenz der Schocksymptomatik nach erfolgreicher Revaskularisation soll ein erweitertes hämodynamisches Monitoring etabliert und die kreislaufunterstützende Pharmakotherapie entsprechend der klinischen Evaluation und den erhobenen Parametern re-evaluiert und angepasst werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die Expertenmeinungen der **IKS-Leitliniengruppe** finden sich in Abb. 3b und 3e: Abb. 3b gibt den Vorschlag zur Initialtherapie bis zur Revaskularisation wieder und Abb. 3e den Vorschlag zur Fortführung der Pharmakotherapie bei Persistenz des Schocks nach Revaskularisation. Demzufolge stellt auch der in Abb. 3e gemachte Therpiekorridor-Vorschlag ausschließlich eine Expertenmeinung dar.

6.3. Inotrope und vasoaktive Substanzen

6.3.1. Dobutamin

<p>Empfehlung 6.3.1.A. Dobutamin</p> <p>Als Inotropikum sollte Dobutamin eingesetzt werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** hält weiterhin an der Empfehlung fest, für den inotropen Support bei IKS Dobutamin einzusetzen. 53 % der 600 IABP-SHOCK II Patienten mit IKS erhielten.

6.3.2. Noradrenalin („Norepinephrine“)

<p>Empfehlung 6.3.2.A. Noradrenalin</p> <p>Als Vasopressor sollte Noradrenalin eingesetzt werden, da es im Vergleich zu Dopamin prognostische *(293) und im Vergleich zu Adrenalin klinische Vorteile *(295) bietet.</p> <p>Konsentiert: 6/6; 14/14 der Delegierten</p>	<p>↑ / 1+*</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** hat die ursprüngliche Empfehlung 6.1.3.5.B. der Leitlinien-Erstversion „Als Vasopressor sollte das Noradrenalin dem Dopamin vorgezogen werden“ hinsichtlich des Evidenzgrades vom Expertenkonsens auf den Evidenzgrad 1+ angehoben. Grund für diese Anhebung war das Ergebnis der Studie von Levy et al (295), welche den Einfluss von Noradrenalin im Vergleich zu Adrenalin erstmals am Patientenkollektiv mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock untersucht hat. Die Originalempfehlung basierte dagegen im Wesentlichen auf Expertenkonsens, unterstützt durch den Vergleich von Noradrenalin und Dopamin in der Subgruppe „Patient mit kardiogenem Schock“ der SOAP-II-Studie(293). Damit liegt nun einerseits Studienevidenz vor, dass bei Patienten mit kardiogenem Schock die Behandlung mit Noradrenalin zu einer höheren Überlebensrate führt als die mit Dopamin; und weiterhin belegt Studienevidenz, dass bei Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock es unter Noradrenalin-Therapie zu einer geringeren Rate an refraktärem Schock kommt als unter Adrenalin-Therapie. Die „Noradrenalin“-Empfehlung war bereits in der IABP-SHOCK II Studie(4) ganz überwiegend umgesetzt worden: 74 % der IKS-Patienten erhielten Noradrenalin, 53% Dobutamin, 26 % Adrenalin und nur 4 % Dopamin.

6.3.3. Levosimendan

<p>Empfehlung 6.3.3.A. Levosimendan Levosimendan kann bei nicht ausreichendem hämodynamischem Ansprechen auf Katecholamine versucht werden. Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↔ / EK</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

<p>Empfehlung 6.3.3.B. Levosimendan vs. PDE-III-Inhibitoren Im Katecholamin-refraktären Infarkt-bedingten kardiogenen Schock sollte initial Levosimendan gegenüber PDE-III-Inhibitoren bevorzugt werden. * (320) Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / 1+*</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** hält weiterhin aufgrund der Studienlage und eigener Erfahrungen an den ursprünglichen Levosimendan-Empfehlungen – jetzt 6.3.3.A. und 6.3.3.B. - fest.

6.3.4. Phosphodiesterase(PDE)-III-Inhibitoren

<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>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** hält weiterhin aufgrund der Studienlage und eigener Erfahrungen an der ursprünglichen Empfehlung – jetzt Empfehlung 6.3.4.A. - fest, favorisiert aber auch weiterhin den bevorzugten Einsatz von Levosimendan vor PDE-III-Inhibitoren (Empfehlung 6.3.3.B.).

6.3.5. Adrenalin („Epinephrine“)

<p>Empfehlung 6.3.5.A. Adrenalin Adrenalin kann zum Einsatz kommen, wenn unter Dobutamin und Noradrenalin keine ausreichende hämodynamische Stabilisierung zu erreichen ist. Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↔ / EK</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** hält weiterhin an der ursprünglichen Empfehlung – jetzt 6.3.5.A. – fest.

6.3.6. Dopamin

<p>Empfehlung 6.3.6.A. Dopamin Dopamin soll zur Therapie des kardiogenen Schocks nicht angewendet werden. *(293, 336) Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↓↓↓ / 1+*</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** hält weiterhin an der Empfehlung – jetzt 6.3.6.A. - fest, als Vasopressor Noradrenalin und nicht Dopamin einzusetzen. Die fehlende Nephroprotektion des Dopamins, seine zahlreichen möglichen Nebenwirkungen und vor allem die um 20 % höhere Sterblichkeit der mit Dopamin behandelten Schockpatienten in der beschriebenen Kohortenstudie (SOAP)(292) sowie der SOAP II-Studie(293) haben zu unserer Expertenempfehlung geführt, auf die Dopamingabe bei Patienten mit IKS zu verzichten. Diese bereits in der Erstversion gegebene Empfehlung wurde in der IABP-SHOCK II Studie (4) ganz überwiegend umgesetzt: 74 % der IKS-Patienten erhielten Noradrenalin und nur 4 % Dopamin.

6.3.7. Vasopressin

Nach Ansicht der **IKS-Leitliniengruppe** gibt es aufgrund der derzeitigen Datenlage für den Einsatz von Vasopressin bei IKS keine ausreichende Evidenz.

6.3.8. Herzglykoside

Die **IKS-Leitliniengruppe** sieht aufgrund des ungünstigen Nebenwirkungsprofils und der nur geringen, erst langsam einsetzenden Kontraktionskraft-steigernden Wirkung der Herzglykoside (Digoxin und -derivate, Digitoxin) bei Patienten mit IKS und Sinusrhythmus keine Indikation für den Einsatz von Herzglykosiden.

6.3.9. Vasodilatoren

Die **IKS-Leitliniengruppe** sieht bei Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock im Gegensatz zum klassischen Lungenödem keine Indikation zum Einsatz von Vasodilatoren. Diese Einschätzung basiert zum einen auf den neutralen Ergebnissen aktueller Studien und zum anderen auf Expertenmeinung.

6.4. Diuretika, Ultrafiltration und Nierenersatztherapie

<p>Empfehlung 6.4.A. Diuretika Diuretika sollten bei Zeichen der Flüssigkeitsüberladung im Rahmen der symptomatischen Therapie eingesetzt werden. Konsentiert: 8/9, 5/6 der Delegierten#</p>	<p>↑ / EK</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** rät bei gegebener Indikation zu einer Furosemid-Bolus-Applikation von 40 – 100 mg. Die Kombination von Diuretika mit Dobutamin und / oder Nitraten ist der Applikation sehr hoher Diuretika-Dosen vorzuziehen.

6.5. Während der Schockphase zu vermeidende Medikamente: Beta-Blocker und Renin-Angiotensin-Aldosteron(RAAS)- Blocker

Die **IKS-Expertengruppe** rät aufgrund der retrospektiven Datenanalyse der TRIUMPH-Studie(370) dazu, eine vorbestehende Betablockertherapie in der initialen Schockphase zu pausieren.

7 Mechanische Herz-Kreislauf-Unterstützungs-Systeme

7.3. Intraaortale Ballongegenpulsation (IABP)

7.3.7. Stellenwert der IABP bei mittels pPCI-behandeltem Infarkt-

<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. *(4, 157, 402, 406)</p> <p>Konsentiert: 12/12; 5/5 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. *(4, 157, 402, 406)</p> <p>Konsentiert: 12/12; 5/5 der Delegierten</p>	<p>⇓ / 1++*</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

Die einstimmige Empfehlung der IKS-Leitliniengruppe - „sollte nicht“ - fußt sowohl auf der randomisierten kontrollierten IABP-SHOCK II Studie(4, 157, 402) mit geringem Bias-Risiko des Evidenzgrades, als auch auf einer gut durchgeführten systematischen Cochrane-Analyse randomisierter kontrollierter Studien(402).

7.3.8. IABP bei Herzinfarkt-Patienten mit mechanischen Infarktkomplikationen (siehe auch Kap. 8.4.)

<p>Empfehlung 7.3.8.A. IABP bei mechanischen Infarktkomplikationen</p> <p>Beim Auftreten mechanischer Infarktkomplikationen – Ventrikelseptumdefekt und Mitralklappeninsuffizienz – kann die IABP zur Verbesserung der Hämodynamik eingesetzt werden. Konsentiert: 12/12; 5/5 der Delegierten</p>	<p>⇔ / EK</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die IKS-Leitliniengruppe spricht in Anbetracht der beschriebenen hämodynamischen Effekte der IABP sowie einer Vielzahl positiver Fallserien - übereinstimmend mit den internationalen Leitlinien – eine „Kann“-Empfehlung für den Einsatz der IABP bei Patienten mit mechanischen Infarktkomplikationen wie Ventrikelseptumdefekt oder Mitralklappeninsuffizienz aus, wohl wissend um das Fehlen prospektiv-randomisierter Studien.

7.3.9. Weitere praktizierte IABP-Indikationen bei IKS-Patienten: CABG, systemische Fibrinolyse, Interhospitaltransfer

<p>Statement 7.3.9.A. IABP und CABG, Fibrinolyse, Patienten-Transfer</p> <p>Für andere als die unter 7.3.7.A. und 7.3.8.A. genannten klinischen Szenarien - bei CABG, bei Fibrinolyse und zum Transport - ist die Datenlage für eine Empfehlung für oder gegen den Einsatz der IABP nicht ausreichend. Konsentiert: 10/12; 5/5 der Delegierten</p>	<p>Statement</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------

Die Einschätzung der IKS-Leitliniengruppe – „aufgrund der mangelhaften Datenlage keine Empfehlung möglich“ - spiegelt primär die unbefriedigende Datenlage zur Implantation der IABP vor kardiochirurgischer Intervention, bei systemischer Fibrinolyse sowie im Rahmen des Interhospitaltransportes wider. Zudem hat die Bedeutung der systemischen Fibrinolyse im Vergleich zur primären PCI doch erheblich abgenommen, dank der zunehmenden Herzinfarkt-(40, 153) und Herzinsuffizienz- (424) Netzwerkbildung in den jeweiligen Regionen, welche durch eine

entsprechende Logistik und der Möglichkeit des Interhospitaltransfers für die meisten Herzinfarkt-Patienten in Deutschland eine zeitgerechte Primär-PCI-Behandlung möglich macht. Auf internationaler / amerikanischer Ebene gibt es ähnliche Konzepte mit „Shock Centers“ und „Cardiac Intensive Care Units“(58). Auch der Interhospitaltransfer mittels IABP hat an Attraktivität verloren, da die aktuellen strukturierten Konzepte sich der aktiven Systeme wie der ECLS bedienen(425–427).

7.6. Synopsis: Temporäre mechanische Unterstützungssysteme (TMUs) bei IKS-Patienten

Empfehlung 7.6.A.

Temporäres mechanisches Unterstützungssystem

- 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.
- 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 Destinations-therapie;
 - 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.

⇔ / EK

Abstimmung: 11/11; 6/6 der Delegierten

Einstimmig sieht sich die **IKS-Leitliniengruppe** aufgrund der derzeitigen Datenkonstellation nur zu einer „Kann-Empfehlung“ in der Lage und das auch nur unter Wahrung der aufgeführten Voraussetzungen. Zur Begründung: Die Meta-Analyse insgesamt kleiner randomisierter Studien mit TandemHeart / Impella(446) zeigt keinen Überlebensvorteil gegenüber IABP (Abb. 7.4.I. und 7.4.II.), und die ECLS-Meta-Analyse (Abb. 7.4.III.) mit allesamt kleinen, nicht-randomisierten Studien(472) findet zwar eine um 30 % höhere Überlebensrate des ECLS im Vergleich zu IABP, aber keinen Überlebensvorteil gegenüber TandemHeart / Impella. Andererseits hat die Meta-Analyse des Vergleichs von TandemHeart / Impella und von IABP keine Überlebensvorteil der TandemHeart- / ImpellaGruppe im Vergleich zur IABP-Gruppe gezeigt (Abb. 7.4.I. und Abb. 7.4.II.). Diese Ergebnisse, basierend auf Studien mit eher geringer methodischer Qualität, sind somit in sich nicht schlüssig. Was gefordert wird(377), ist eine multizentrische, randomisierte Studie mit einem der zur Verfügung stehenden Herz-Kreislauf-Unterstützungssysteme versus

Placebo und zwar mit einer ausreichend großen Zahl an IKS-Patienten, vergleichbar z.B. der IABP-SHOCK II-Studie im Falle der IABP(4).

8 Rechtsventrikuläre Infarkteteiligung und Komplikationen

8.1. Rechtsventrikuläre Infarkteteiligung und IKS

8.1.2. Diagnose und Monitoring bei rechtsventrikulärer Infarkteteiligung

<p>Empfehlung 8.1.2.A. Rechtspräkordiales EKG</p> <p>Zur Abklärung einer rechtsventrikulären Infarkteteiligung soll ein rechtspräkordiales EKG (insbesondere V_{4R}) abgeleitet werden.</p> <p>Konsentiert (9/9, 6/6 der Delegierten)</p>	<p>↑↑ / EK</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

8.1.3. Management bei Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock und rechtsventrikulärer Infarkteteiligung (RVI)

<p>Empfehlung 8.1.3.A. Reperfusionstherapie</p> <p>Die Reperfusionstherapie bei rechtsventrikulärer Infarkteteiligung soll entsprechend den generell formulierten Empfehlungen zur Reperfusionstherapie durchgeführt werden.</p> <p>Konsentiert (9/9, 6/6 der Delegierten)</p>	<p>↑↑ / EK</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

8.2. Rhythmusstörungen

8.2.4. Behandlung bradykarder Rhythmusstörungen

<p>Empfehlung 8.2.4.A. Behandlung bradykarder Rhythmusstörungen</p> <p>Bei Bradykardie sollte Atropin (Einzeldosis 0,5 - 1,0 mg alle 2 - 5 min bis zu einer Maximaldosis von 3,0 mg / 0,04 mg x kg⁻¹ Körpergewicht) als Sofortmaßnahme eingesetzt werden. Bei anhaltender Bradykardie sollte die Schrittmacherstimulation begonnen werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

8.2.5. Behandlung supraventrikuläre Tachykardien: Vorhofflimmern

<p>Empfehlung 8.2.5.A. Vorhofflimmern: Antikoagulation</p> <p>Bei Auftreten von Vorhofflimmern soll eine Antikoagulation mit Heparin eingeleitet werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

<p>Empfehlung 8.2.5.B. Vorhofflimmern: Frequenzkontrolle</p> <p>Zur medikamentösen Frequenzkontrolle und zur Erleichterung der Rhythmuskontrolle sollte die intravenöse Gabe von Amiodaron aufgrund dessen nur geringer negativ inotropen und hypotonen Wirkung gewählt werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die IKS-Leitliniengruppe spricht sich aufgrund der verlässlicheren Wirkung von Amiodaron gegen einen Therapieversuch mit Digitalispräparaten aus und favorisiert den direkten Therapiebeginn mit Amiodaron. Weiterhin rät sie zum Verzicht auf Betablocker und Kalziumantagonisten wegen deren negativ inotropen Wirkung. Vor jeder Maßnahme schlägt sie zudem vor zu prüfen, ob eine Reduktion der Katecholamine möglich ist.

<p>Empfehlung 8.2.5.C. Vorhofflimmern: Elektrische Kardioversion Bei Patienten mit neu aufgetretenem Vorhofflimmern sollte eine elektrische Kardioversion versucht werden. Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p><i>Die IKS-Leitliniengruppe spricht sich für eine Kardioversion aus. Für eine rasche Kardioversion spricht die mögliche hämodynamische Verbesserung. Allerdings besteht das Risiko einer zerebralen Embolie, so dass potentieller Nutzen und mögliches Risiko im Einzelfall abgewogen werden müssen.</i></p>	
<p>Empfehlung 8.2.5.D. Vorhofflimmern: Keine Klasse-I-Antiarrhythmika Klasse-IC-Antiarrhythmika sollten nicht verabreicht werden. Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↓ / EK</p>
<p>8.2.6. Behandlung supraventrikuläre Tachykardien: Vorhofflattern</p>	
<p>Empfehlung 8.2.6.A. Vorhofflattern: Elektrische Kardioversion Bei typischem oder atypischem Vorhofflattern sollte die elektrische Kardioversion durchgeführt werden. Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>Empfehlung 8.2.6.B. Vorhofflattern: Antikoagulation Hinsichtlich der Antikoagulation sollte wie bei Patienten mit Vorhofflimmern verfahren werden. Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>8.2.8. Behandlung von ventrikulären Extrasystolen, Kammertachykardien und Kammerflimmern</p>	
<p>Empfehlung 8.2.8.A. Ventrikuläre Extrasystolen Ventrikuläre Extrasystolen und nicht anhaltende Kammertachykardien sollten, solange sie hämodynamisch nicht relevant sind, nicht gezielt therapiert werden. Konsentiert: 9/6; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↓ / EK</p>
<p><i>Die IKS-Leitliniengruppe will mit ihrer Experten-Empfehlung zur Vermeidung einer Übertherapie beitragen.</i></p>	
<p>Empfehlung 8.2.8.B. Häufige Kammertachykardien: Amiodaron Bei häufigen Kammertachykardien mit hämodynamischer Relevanz sollte Amiodaron intravenös eingesetzt werden. Konsentiert: 9/6; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
<p>Empfehlung 8.2.8.C. Anhaltende monomorphe Kammertachykardien: Elektrische Kardioversion Anhaltende monomorphe Kammertachykardien sollen bei hämodynamischer Instabilität durch elektrische Kardioversion beendet werden. Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>

<p>Empfehlung 8.2.8.D. Anhaltende, nicht kardiovertierbare Kammertachykardien: Amiodaron Bei anhaltenden ventrikulären Tachykardien, welche zur hämodynamischen Instabilität führen und sich nicht kardiovertieren lassen, soll Amiodaron intravenös appliziert werden. Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑↑ / EK</p>
<p>Empfehlung 8.2.8.E. Polymorphe Kammertachykardien und Kammerflimmern: Defibrillation Bei polymorphen Kammertachykardien und bei Kammerflimmern soll die sofortige elektrische Defibrillation durchgeführt werden. Die Defibrillation soll mittels biphasischer Schockabgabe mit Energien von 200 – 360 Joule durchgeführt werden. Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑↑ / EK</p>
<p>Empfehlung 8.2.8.F. Kammertachykardien: Serum-K⁺-Spiegel Der Serum-K⁺-Spiegel soll bei Kammertachykardien auf einem Wert > 4,0 mval x l⁻¹ gehalten werden. Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑↑ / EK</p>
<p><i>Die Empfehlung der IKS-Leitlinengruppe, den Serumkaliumspiegel über 4,0 mval x l⁻¹ zu halten, bewegt sich im Bereich der aufgeführten Leitlinien-Empfehlungen. In Anbetracht der geschilderten Ergebnisse von(588) (siehe oben) sollten sowohl K⁺-Spiegel <3,5 mval x l⁻¹ als auch >4,5 mval x l⁻¹ vermieden werden.</i></p>	
<p>Empfehlung 8.2.8.G. Kammertachykardien und Kammerflimmern: intravenöse Mg²⁺-Gabe Bei rezidivierenden Kammertachykardien und Kammerflimmern kann die intravenöse Gabe von Magnesium erwogen werden, wenngleich die Effektivität dieser Maßnahme - abgesehen von Kammertachykardien vom Typ „Torsade de Pointes“ - nicht gut belegt ist. Konsentiert: 10/10; 5/5 der Delegierten</p>	<p>↔ / EK</p>
<p>Empfehlung 8.2.8.H. „Torsade-de-Pointes“-Tachykardien: Schrittmacherstimulation Bei „Torsade-de-Pointes“-Tachykardien, die rezidivierend aus einer Bradykardie entstehen, sollte eine Schrittmacherstimulation erfolgen. Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>

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

8.3.1. Behandlung des Patienten mit Herz-Kreislauf-Stillstand

<p>Empfehlung 8.3.1.A. Arrhythmiebehandlung: Defibrillation</p> <p>Bei Kammerflimmern sowie bei pulsloser Kammertachykardie (pVT) soll sofort, falls erforderlich auch mehrfach, defibrilliert werden, da dies die einzige effektive Therapieoption ist.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

<p>Empfehlung 8.3.1.B. Adrenalin</p> <p>Während der kardiopulmonalen Reanimation soll 1 mg Adrenalin (i.v., introssär) alle 3 – 5 min bis zum Wiederauftreten eines Spontankreislaufes gegeben werden.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 5/5 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die IKS-Leitliniengruppe hat die dargelegte Einschätzung der CPR-Leitlinien respektiert und dementsprechend die gleichlautende Empfehlung 8.3.1.B. für Adrenalin formuliert.

<p>Empfehlung 8.3.1.C. Amiodaron / Lidocain</p> <p>Bei Schock-refraktärem Kammerflimmern / pulsloser Kammertachykardie sollte Amiodaron oder Lidocain gegeben werden.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 5/5 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die IKS-Leitliniengruppe schließt sich der Empfehlung der ILCOR-„Draft“-Aktualisierung aus dem Jahr 2018(624) der ILCOR-Leitlinie von 2015 an und betrachtet Amiodaron und Lidocain beim CPR-Einsatz als gleichwertig.

<p>Empfehlung 8.3.1.D. Asystolie: keine Defibrillation</p> <p>Bei dokumentierter Asystolie soll keine initiale Defibrillation versucht werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↓↓ / EK</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

8.3.2. Extrakorporale kardiopulmonale Reanimation (eCPR)

***Einzelfallentscheidung statt generelle Empfehlung!** Die IKS-Leitliniengruppe hat aufgrund der aktuellen Datenlage keine generelle Empfehlung zum Einsatz der eCPR bei IKS-Patienten nach CPR verfasst, sondern behält dies bei ausgewählten Patienten der Einzelfallentscheidung vor, unter voller Einbeziehung der erforderlichen Kompetenz der Kardiologie, Herzchirurgie und Intensivmedizin. Die Positionspapiere aus Österreich(450) und Deutschland(457) können als Orientierungshilfe und praktischer Ratgeber dienen.*

8.3.4. Post-Reanimationstherapie: Koronar-Revaskularisation

<p>Empfehlung 8.3.4.A. Revaskularisationstherapie</p> <p>Bei rasch mittels Defibrillation behobenem Herz-Kreislauf-Stillstand sollte beim Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock nach individueller Abwägung eine möglichst frühzeitige Herzkatheteruntersuchung und ggfs. eine primäre perkutane Koronarintervention (pPCI) in Erwägung gezogen werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die IKS-Leitliniengruppe nimmt folgendermaßen Stellung: Da der ROSC-Patient mit IKS sehr häufig einen STEMI erlitten hat, besteht bei diesen Patienten eine eindeutige

„kardiologische“ Indikation zur Herzkatheteruntersuchung und ggfs. Koronarintervention. Natürlich ist der neurologische Status des Patienten mit zu berücksichtigen, ebenso wie die Komorbidität und weitere Faktoren. Allerdings ist der neurologische Status zum Zeitpunkt der Koronarangiographie- / pPCI-Entscheidung noch nicht definitiv festzulegen, so dass ein erheblich eingeschränkter neurologischer Status keine Kontraindikation für eine indizierte PCI bei diesen Patienten darstellt. Im Falle eines **Non-STEMI** ist die Datenlage zwar wesentlich weniger eindeutig als bei STEMI, dennoch erscheint die Indikation gerechtfertigt, wenn extrakardiale Ursachen nicht eindeutig dagegen sprechen.

8.3.5. Postreanimationsbehandlung: Zielgerichtetes Temperaturmanagement („Targeted Temperature Management“, TTM)

<p>Empfehlung 8.3.5.A. TTM nach Kammerflimmern</p> <p>Bei komatösen IKS-Patienten nach erfolgreicher kardiopulmonaler Reanimation wegen Kammerflimmerns außerhalb des Krankenhauses sollte für mindestens 24 Stunden ein zielgerichtetes Temperaturmanagement (TTM) mit Absenkung der Temperatur auf 32°C - 36°C durchgeführt werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

<p>Empfehlung 8.3.5.B. TTM nach Asystolie und IHCA</p> <p>Auch bei komatösen IKS-Patienten nach erfolgreicher Reanimation wegen Asystolie oder nach Herzstillstand im Krankenhaus sollte für mindestens 24 Stunden ein zielgerichtetes Temperaturmanagement (TTM) mit Absenkung der Temperatur auf 32°C - 36°C durchgeführt werden.</p> <p>Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** ist sich bewusst, dass sich die Empfehlungen 8.3.4.A. und 8.3.4.B. der vorliegenden IKS-Leitlinie nur auf sehr wenige Studiendaten mit IKS-Patienten (705, 706) berufen können, diese Empfehlungen stellen vielmehr Expertenmeinungen dar. In Anbetracht der nach Expertenansicht nicht sehr überzeugenden TTM-Studiendaten für ROSC-Patienten generell wurde für alle ROSC-Patienten mit IKS nur eine schwache TTM-Empfehlung ausgesprochen („sollte“, ↑), welche sich in der Gesamtschau im Einklang mit den CPR-Empfehlungen(571, 642) befindet. Es soll allerdings auch nicht verschwiegen werden, dass kritische Stimmen vorschlagen, auf die TTM zu verzichten und entweder Normothermie oder eine nur geringe Hypothermie von 36°C anzustreben(708).

8.4 Mechanische Infarktkomplikationen: Ventrikelseptumdefekt, Ventrikelruptur & akute Mitralinsuffizienz

8.4.1. Mechanische Infarktkomplikationen – eine Aufgabe für das Herz-Team!

<p>Empfehlung 8.4.1.A. Herz-Team</p> <p>Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock und mechanischen Infarktkomplikationen sollen nach Diagnosestellung umgehend im Herz-Team besprochen werden.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** ist sich einig, dass Patienten mit mechanischen Infarktkomplikationen von einem Herz-Team – bestehend aus einem Herzchirurgen und einem intensivmedizinisch erfahrenen Kardiologen - behandelt werden sollen: Diagnosestellung, Komplexität der Krankheitsbilder, herzchirurgische und interventionelle Therapieoptionen sowie

die hohe Letalität erfordern eine Bündelung der herzchirurgischen, kardiologischen und intensivmedizinischen Kompetenz in der empfohlenen Form!

8.4.2. Post-Infarkt-Ventrikelseptumdefekt

<p>Empfehlung 8.4.2.A. Post-Infarkt-Ventrikelseptumdefekt Patienten mit Infarkt-bedingtem Ventrikelseptumdefekt und kardiogenem Schock sollten einer raschen operativen oder interventionellen Versorgung zugeführt werden. Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

8.4.3. Ruptur der freien Ventrikelwand als Infarktkomplikation

<p>Empfehlung 8.4.3.A. Ruptur der freien Ventrikelwand Nach Diagnosestellung einer hämodynamisch relevanten Infarkt-bedingten Ruptur der freien Ventrikelwand und kardiogenem Schock soll die sofortige operative Sanierung angestrebt werden. Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

8.4.4. Akute hochgradige Mitralinsuffizienz als Infarktkomplikation

<p>Empfehlung 8.4.4.A. Akute hochgradige Mitralinsuffizienz Bei Auftreten einer Infarkt-bedingten akuten Mitralinsuffizienz relevanten Ausmaßes und kardiogenem Schock soll eine rasche operative Versorgung durchgeführt werden. Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

8.5 MODS, SIRS, Sepsis/septischer Schock

Das Kapitel enthält keine Empfehlungen.

9. Therapie des Multiorgan-Dysfunktions-Syndroms (MODS)

9.1. Organdysfunktion „Lunge“*

9.1.2. Indikation zur Beatmung

<p>Empfehlung 9.1.2.A. Rückwärtsversagen Bei Zeichen des Rückwärtsversagens sollte die Indikation zur maschinellen Beatmung frühzeitig gestellt werden. Dies gilt insbesondere für Patienten, die unmittelbar einer Koronarintervention zugeführt werden. Konsentierung: 11/1; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

<p>Empfehlung 9.1.2.B. Vorwärtsversagen 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. Konsentierung: 9/9; 5/5 der Delegierten</p>	<p>↔ / EK</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

9.1.3. Invasive Beatmung: Methode der Wahl bei Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock!

<p>Empfehlung 9.1.3.A. Invasive Beatmung</p>	<p>↑ / EK</p>
-----------------------------------------------------	---------------

Intubation und invasiver Beatmung sollte beim Infarkt-bedingten kardiogenen Schock der Vorzug vor der nichtinvasiven Beatmung gegeben werden. Konsentiert: 9/9; 5/5 der Delegierten	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

9.1.4. Beatmungs-Muster und Oxygenierung

Empfehlung 9.1.4.A. Oxygenierung Da beim kardiogenen Schock die hämodynamische Instabilität im Vordergrund steht, soll das Beatmungsmuster so gewählt werden, dass eine suffiziente Oxygenierung (SaO ₂ 94% - 98%) mit geringstmöglicher negativer hämodynamischer Beeinträchtigung und ohne Verzögerung der Revaskularisation erreicht wird. Konsentiert: 9/9; 6/6 der Delegierten	↑↑ / EK
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

Die **IKS-Leitliniengruppe** hat für ihre Empfehlung 9.1.4.A. in Kenntnis der ausgeprägten Myokardischämie bei IKS bewusst etwas höhere SaO₂-Grenzwerte (94 – 98 %) gewählt als die von der Meta-Analyse bei akut kritisch Kranken (838) identifizierten (SaO₂ 94 - 96 %) und die von der S3-Leitlinie „Invasive Beatmung...“ (100) bei Patienten mit akuter respiratorischer Insuffizienz vorgeschlagenen (SaO₂ 90 - 94%) Grenzwerte. Die SaO₂-Obergrenze von 98 % trägt dem potentiellen Hyperoxämierisiko Rechnung.

9.1.5. Lungen-protective Beatmung auch beim Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock!

Empfehlung 9.1.5.A. Lungenprotective Beatmung Nach hämodynamischer Stabilisierung sollte die Beatmung entsprechend den Kriterien einer lungenprotectiven 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. Konsentiert: 10/10; 6/6 der Delegierten	↑ / EK
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Die **IKS-Leitliniengruppe** empfiehlt die Lungen-protective Beatmung beim IKS-Patienten mit einem P_{EI} ≤ 30 mbar, einem V_T von 6 – 8 ml x kg⁻¹ prädiktives KG - in Anlehnung an die Ergebnisse der Netzwerk-Analyse von Guo et al(848) - und einem PEEP von 5 – 15 mbar, sofern die Herzfunktion dies zulässt. Sie spricht diese Empfehlung aus, wohl wissend um die spärliche Datenlage, insbesondere bezüglich hoher PEEP-Werte. Die Datenlage zur „Driving Force“ erschien der IKS-Leitliniengruppe für eine Empfehlung noch nicht ausreichend.

9.1.7. Hämodynamisch-pulmonales Monitoring

Die **IKS-Leitliniengruppe** übernimmt für die beatmungspflichtigen IKS-Patienten die von der S3-Leitlinie „Invasive Beatmung...“(100) aufgeführten pulmonalen Monitoring-Parameter: regelmäßige Kontrolle der arteriellen Blutgase, Beatmungsdrücke, Tidalvolumen, PEEP, I / E-Verhältnis, Beatmungsfrequenz und Fluss-Zeitkurven. Hinsichtlich des hämodynamischen Monitorings sei auf Kapitel 4.6. verwiesen.

9.1.8. Oberkörperhochlagerung bei IKS-Patienten: maximal 30%!

Der **IKS-Leitliniengruppe** erscheint bei beatmeten IKS-Patienten mit den genannten Risikofaktoren eine Oberkörperhochlagerung von maximal 30° angebracht.

9.1.9. Kinetische Lagerungstherapie zeigt bei beatmeten Patienten mit kardiogenem Schock positive Ergebnisse

Die **IKS-Leitliniengruppe** ist der Meinung, dass basierend auf der Studie von(865) Patienten mit kardiogenem Schock den „bestimmten Gruppen von beatmeten Patienten“(857) zugeordnet werden können, bei welchen eine kinetische Lagerungstherapie sinnvoll erscheint.

9.1.10. Narkoseeinleitung und Analgosedierung

<p>Empfehlung 9.1.10.A. Einleitung von Narkose/Analgosedierung Bei Einleitung von Narkose/Analgosedierung sollen die eingesetzten Substanzen vorsichtig nach klinischer Wirkung titriert werden, um eine hämodynamische Verschlechterung zu vermeiden. Konsentiert: 10/10; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die **IKS-Leitlinien-Delegierten der ÖGAIM und ÖGK** vertreten im Rahmen dieser IKS-Leitlinie die Meinung, dass **Etomidat** wegen der bei septischen und kritisch Kranken gezeigten Gefahr der Nebenniereninsuffizienz(873) nur in Ausnahmefällen zur Narkoseeinleitung appliziert werden soll.

<p>Empfehlung 9.1.10.B. Analgesie Zur Analgesie sollte in erster Linie eine Opioid-basierte Therapie verwendet werden. Konsentiert: 10/10; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** sieht bei IKS-Patienten keinen Einsatz von Barbituraten zur Sedierung. Die ÖGAIM- und ÖGK-Delegierten lehnen für ihre Fachgesellschaften den Einsatz von Barbituraten bei IKS-Patienten sogar ab.

<p>Empfehlung 9.1.10.C. Langzeitsedierung Zur Langzeitsedierung (> 72 h) sollten Benzodiazepine - vor allem das Midazolam - eingesetzt werden. Konsentiert: 10/10; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die Empfehlung der **IKS-Leitliniengruppe**, Benzodiazepine – vor allem Midazolam – zur Langzeitsedierung (> 72 h) einzusetzen, steht im Einklang mit der „Kann-Empfehlung“(Empfehlungsgrad 0) der **DAS-Leitlinie 2015**(866) (siehe oben), wohingegen deren „Soll-Empfehlung (Empfehlungsgrad A) für Propofol nicht berücksichtigt worden ist. Dabei handelt es sich um eine ausschließliche Expertenmeinung, da valide Vergleichsdaten speziell für IKS-Patienten nicht vorliegen.

<p>Empfehlung 9.1.10.D. Sedierungs-Skala Die Analgosedierung sollte mit einer Sedierungs-Skala konsequent erfasst und dokumentiert werden. Konsentiert: 10/10; 6/6 der Delegierten)</p>	<p>↑ / EK</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** schätzt die Richmond Agitation-Sedation Skala(899, 900) als eine praktikable und empfehlenswerte Sedierungs-Skala ein.

9.1.11. Weaning

<p>Empfehlung 9.1.11.A. Weaning-Protokoll Das Weaning der Beatmung sollte nach einem standardisierten und etablierten Protokoll erfolgen. Konsentiert: 10/10; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ EK</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------

<p>Empfehlung 9.1.11.B. Weaning-Beginn Das Weaning sollte unmittelbar nach hämodynamischer und respiratorischer Stabilisierung beginnen. Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	↑ / EK
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Die **IKS-Leitliniengruppe** weist darauf hin, dass vor allem beim beatmeten Patienten mit IKS und hochgradiger systolischer Pumpfunktionsstörung mit dem Auftreten eines schwerwiegenden, Weaning-induzierten Herzversagens (siehe unten) gerechnet werden muss. Studien speziell mit diesem Patientenkollektiv finden sich allerdings in der Literatur nicht. Auf jeden Fall empfiehlt es sich, während des Weaning von IKS-Patienten auf das Auftreten eines Weaning-induzierten Herzversagens zu achten und vorzugehen.

9.2. Organdysfunktion "Niere": Nierenersatzverfahren

9.2.4. Akutes Nierenversagen des IKS-Patienten

<p>Empfehlung 9.2.3.A. Wahl des Nierenersatzverfahrens Zur Behandlung des Akuten Nierenversagens sollte eines der beiden Nierenersatzverfahren - die kontinuierliche Nierenersatztherapie (CRRT, Hämo(dia)filtration) oder die intermittierende Hämodialyse (IHD) - eingesetzt werden. Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	↑ / EK
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Die **IKS-Leitliniengruppe** sieht die Studien-Datenlage als nicht ausreichend an, eines der beiden RRT-Verfahren zu priorisieren. Sie favorisiert vielmehr die „personalisierte AKI-Therapie (siehe Kap. 9.2.2. • Welches Verfahren? ⇒ Personalisierte AKI-Therapie).

9.5. Organdysfunktion "Endokrinium"

9.5.3. „Critically Illness Related Corticoid Insufficiency“ (CIRCI)

In Kenntnis der aktuellen Datenlage sieht die **IKS-Leitliniengruppe** keine günstigen Effekte einer Hydrocortisongabe bei IKS-Patienten.

9.6. Organdysfunktion "Nervensystem und Gehirn"

9.6.3. Kardiovaskuläre Autonome Dysfunktion

Die **IKS-Leitliniengruppe** konstatiert, dass bei den insgesamt 2.200 Herzinfaktpatienten mit kardiogenem Schock der ausgewerteten Schockstudien (380, 961) die Herzfrequenz kein Prognoseprädiktor war. Somit fehlt bisher das Substrat für eine die Prognose dieser Patienten verbessernden therapeutischen Herzfrequenzsenkung, z.B. mit Betablockern, wie im Falle des septischen Schocks oder mit Ivabradin, wie für MODS- und IKS-Patienten gezeigt.

10. Allgemeine intensivmedizinische Maßnahmen bei Patienten mit IKS

10.1. Ernährung und Insulintherapie zur metabolischen Kontrolle

10.1.1. Ernährung des Schockpatienten

<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>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** geht mit den Empfehlungen der genannten Ernährungs-Leitlinien (1012, 1014, 1015) konform und empfiehlt bei unkontrolliertem IKS-Schock die Ernährungspause. Die Betonung liegt dabei auf „unkontrolliertem“ Schock, geprägt durch eine persistierende Laktatazidose und eine Noradrenalin-Dosierung $>1\mu\text{g} \times \text{kg}^{-1} \times \text{min}^{-1}$ (1014). Die Rationale dieser ablehnenden Empfehlung ist zum einen die Sorge, dass enterale Ernährung die im unkontrollierten Schock schon beeinträchtigte Splanchnikusperfusion weiter verschlechtern könnte und zum anderen, dass positive Effekte einer enteralen Ernährung im Sinne einer Stabilisierung der Schockphase nicht wahrscheinlich sind (1014), wohl aber unerwünschte gastrointestinale Nebenwirkungen (1016).

<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>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** geht mit ihrer Empfehlung 10.1.1.B. mit den Praxisleitlinien zur frühen enteralen Ernährung (1014) konform, wohl wissend um die schwache Evidenzlage. Mit der enteralen Ernährung sollte bei allen IKS-Patienten innerhalb von 48 h begonnen werden, welche nicht oral ernährbar sind und bei denen durch Volumengabe und Vasopressoren / Inotropika der Schockzustand „stabilisierbar“ ist (Richtwerte: Noradrenalin $\leq 1 \mu\text{g} \times \text{kg}^{-1} \times \text{min}^{-1}$; keine Persistenz der Hyperlaktatämie; keine anderen Zeichen der Endorgan-Hypoperfusion vorhanden).

<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>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** hat sich der Empfehlung G3 der amerikanischen Ernährungsleitlinie (1012) angeschlossen, ohne die Bedenken der DEGEM-Leitlinie außer Acht zu lassen.

<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>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die aktuelle Datenlage (1012, 1050–1053) führte zu der eindeutigen Empfehlung der **IKS-Leitliniengruppe**, bei Patienten im Schock oder Multiorganversagen – und demzufolge auch bei

IKS-Patienten – keine Glutamin-Supplementierung vorzunehmen, weder bei enteraler noch bei parenteraler Ernährung.

10.1.2. Insulin-Therapie zur metabolischen Kontrolle

<p>Empfehlung 10.1.2.A. Blutglukose Mittels Insulintherapie sollten Blutglukosespiegel von $< 150 \text{ mg} \times \text{dl}^{-1} / < 8,3 \text{ mmol} \times \text{l}^{-1}$ erzielt werden. Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑ / 3/4</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** hat sich aufgrund der geschilderten Datenlage einstimmig für die Empfehlung ausgesprochen, den Blutzucker bei IKS-Patienten auf Werte $< 150 \text{ mg} \times \text{dl}^{-1} / < 8,3 \text{ mmol} \times \text{l}^{-1}$ mittels Insulingaben einzustellen. Für diese Empfehlung lassen sich folgende Argumente anführen:

- Die niedrigste Letalität haben Herzinfarktpatienten, deren Blutzuckerspiegel in der untersten Tertile liegt (siehe oben) (1065). Es macht demzufolge Sinn, den Blutzucker niedrig zu halten, ohne das Risiko von Hypoglykämien zu provozieren.
- Der in der NICE-SUGAR Studie (1056) erzielte effektive Blutzucker-Mittelwert in der überlegenen Kontrollgruppe der Intensivpatienten lag bei $145 \pm 26 \text{ mg} \times \text{dl}^{-1}$ (siehe oben).
- Überlebende IKS-Patienten haben signifikant niedrigere Aufnahme- ($165 \pm 72 \text{ mg} \times \text{dl}^{-1} / 9,2 \pm 4,0 \text{ mMol} \times \text{l}^{-1}$). und maximale Blutzuckerspiegel ($189 [160-232] \text{ mg} \times \text{dl}^{-1} / 10,5 (8,9-12,9) \text{ mMol} \times \text{l}^{-1}$) als Nicht-Überlebende (siehe oben) (70). In der CardShock-Studie (siehe oben) (1076) hatten die Patienten mit Normoglykämie ($72,1 - 142,4 \text{ mg} \times \text{dl}^{-1}$) die geringste Letalität.

10.1.3. Glukose-Insulin-K⁺-Infusionen

Die **IKS-Leitliniengruppe** war bei fehlenden positiven Studienergebnissen speziell für den IKS-Patienten einstimmig der Meinung, dass - in Analogie zum Herzinfarktpatienten - auch für die Herzinfarkt-Subgruppe der IKS-Patienten GIK-Infusionen nicht angewendet werden sollen. Da diese Therapieform in Deutschland und Österreich derzeit keine Anwendung mehr findet, hat die **IKS-Leitliniengruppe** auf die Erstellung einer Negativ-Empfehlung verzichtet.

10.2. Vorgehen bei Anämie

10.2.5. Anämische Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock

<p>Empfehlung 10.2.5.A. Erythrozyten-Transfusion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Patienten < 65 Jahre mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock sollten Erythrozyten-Konzentrate gegeben werden <ul style="list-style-type: none"> ⇒ bei einem Hb-Wert unter $7,0 \text{ g} \times \text{dl}^{-1} / 4,3 \text{ mmol} \times \text{l}^{-1}$ ⇒ bzw. bei einem Hämatokritwert unter 25 %. • Als Zielwerte sollten bei Patienten < 65 Jahre angestrebt werden <ul style="list-style-type: none"> ⇒ ein Hb-Wert von $7,0 - 9,0 \text{ g} \times \text{dl}^{-1} / 4,3 - 5,6 \text{ mmol} \times \text{l}^{-1}$ ⇒ bzw. ein Hämatokritwert von ≥ 25 %. • Bei älteren (≥ 65 Jahre) Patienten sollte ein Abfall des Hämatokrits auf Werte unter 30 % vermieden werden. <p>Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** konstatiert, dass randomisierte Studien für das IKS-Kollektiv nicht vorliegen, so dass die Empfehlung 10.2.5.A. mit restriktiver Transfusionsstrategie bei IKS-Patienten < 65 Jahre als Expertenmeinung aufgestellt worden ist, basierend auf den Ergebnissen der beschriebenen Nicht-IKS-Patientengruppen. Die Empfehlung geht weitgehend mit der restriktiven Transfusionsstrategie der aktuellen Meta-Analyse(1088) kritisch kranker Intensivpatienten konform (siehe oben), welche mit einer um 18 % geringeren 30-Tage-Letalität im Vergleich zur liberalen Transfusions-Strategie einherging. Bei älteren Patienten (≥ 65 Jahre) ist die **IKS-Leitliniengruppe** der Meinung, dass aufgrund der häufig ausgeprägteren Myokardischämie bzw. vorbestehender Mokardinfarzierung und Multimorbidität im Alter das Anämie-Risiko ausgeprägter als das Transfusions-Risiko ist (siehe oben (1109, 1110).

Demzufolge sollte bei älteren IKS-Patienten (≥ 65 Jahre) der Hämatokrit-Grenzwert zur Transfusion höher - 30 % statt 25 % - angesetzt werden als bei Patienten unter 65 Jahren.

10.3. Pflege und Physiotherapie

10.3.1. Pflege

Pflegeaufwand: Die **IKS-Leitliniengruppe** ist der Meinung, dass für IKS-Patienten ein hoher Pflegeaufwand(1112, 1113) erbracht werden muss. Die DIVI-Empfehlungen zur Struktur und Ausstattung von Intensivtherapiestationen von 2010 sehen über den Standard von einer Pflegekraft pro Schicht für zwei Behandlungsplätze (Empfehlungsgrad 1A, starke Empfehlung mit hochwertiger Evidenz, gilt für die meisten Umstände uneingeschränkt) hinaus für spezielle Situationen (z.B. extrakorporales Lungenverfahren) eine erhöhte Präsenz von Pflegepersonal bis zu einer Pflegekraft pro Bettenplatz pro Schicht vor (Empfehlungsgrad 1C; 1 = starke Empfehlung, C = schwache Evidenz, könnte sich ändern, wenn bessere Evidenz verfügbar wird). Ein beatmeter IKS-Patient mit Nierenersatzverfahren und VA-ECMO erfordert zweifellos einen hohen pflegerischen Aufwand!

10.3.2. Physiotherapie

Die **IKS-Leitliniengruppe** ist der Meinung, dass eine adäquate Physiotherapie eine wichtige Komponente bei der Betreuung des Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock darstellt.

10.4. Prophylaxe-Maßnahmen

10.4.1. Prophylaxe der tiefen Beinvenenthrombose und Lungenembolie

<p>Empfehlung 10.4.1.A. Thrombose-Prophylaxe mit Heparin Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock sollen in der Phase der Immobilisierung eine venöse Thromboseprophylaxe mit Heparin erhalten. Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	↑↑↑ / EK
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Die **IKS-Leitliniengruppe** sieht die Empfehlung 10.4.1.A. im Konsens mit der **S3-VTE-Leitlinie** (1118): „Patienten mit intensivmedizinischer Behandlung sollen eine medikamentöse VTE-Prophylaxe erhalten (↑↑).“ Nicht auf den IKS-Patienten übertragen werden allerdings die **S3-VTE-Leitlinien-Empfehlungen**(1118) „Die medikamentöse VTE-Prophylaxe soll mit NMH oder unfraktioniertem Heparin subkutan in Hochrisikoprophylaxe erfolgen. (↑↑↑)“ und „Es sollten bevorzugt NMH eingesetzt werden (**Expertenkonsens**)“, da die Heparinisierung beim IKS-Patienten nicht subkutan, sondern intravenös mit UFH erfolgen sollte, zumindest solange, wie der Schockzustand persistiert (siehe Empfehlung 10.4.1.B. samt Kommentar 10.4.1.B.).

<p>Empfehlung 10.4.1.B. Keine subkutane Thrombose-Prophylaxe 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. Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	↓ / EK
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Die **IKS-Leitliniengruppe** sieht die Empfehlung 10.4.1.B., bei IKS-Patienten während der akuten Schockphase auf den Einsatz von subkutan zu applizierenden Heparinen zu verzichten, im Einklang mit der **S3-VTE-Prophylaxe-Leitlinie**(1118): „Bei Blutungsneigung, Niereninsuffizienz oder unsicherer Resorption kann alternativ die intravenöse Verabreichung von UFH in niedriger Dosierung („low- dose“ erfolgen (⇔)“. Zwar können auch LMWH-Präparate intravenös appliziert

werden, bei der Gefahr der möglicherweise gestörten Bioverfügbarkeit und der Akkumulation bei Niereninsuffizienz (siehe oben) erscheint die intravenöse Gabe von 10.000 – 15.000 I.E x 24 h⁻¹ UFH der praktikablere Weg. Die **S3-VTE-Prophylaxe-Leitlinie**(1118) führt allerdings an, dass die intravenöse Heparin-Gabe zur Thromboseprophylaxe nicht validiert sei, da nur eine prospektive Beobachtungsstudie (Zitat 410) mit 93 konsekutiven Intensivpatienten vorläge: in dieser war allerdings die i.v.-Heparin-Gabe zur VTE-Prophylaxe mindestens ebenso effektiv wie die generelle VTE-Prophylaxe mit Heparin (OR 0,04 [95%KI 0,01 – 0,5]; p < 0,01 vs. OR 0,08 [95%KI 0,0 – 1,41]; p = 0,05).

<p>Empfehlung 10.4.1.C. Dauer der Thrombose-Prophylaxe</p> <p>Die Thromboembolie-Prophylaxe sollte bis zum Abklingen der akuten Erkrankung und bis zur ausreichenden Mobilisierung des Patienten durchgeführt werden.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** sieht die Empfehlung 10.4.1.C. im Einklang mit der Empfehlung der **S3-VTE-Leitlinie**(1118) für Intensivpatienten: „Die Dauer der medikamentösen Prophylaxe richtet sich nach dem Abklingen der akuten Erkrankung und der Zunahme der Mobilität.“ (**Expertenkonsens**).

Physikalische VTE-Prophylaxe

Die **IKS-Leitliniengruppe** hat aus den genannten Gründen auf die Abfassung einer Empfehlung zum Einsatz einer physikalischen VTE-Prophylaxe (medizinische Thromboseprophylaxestrümpfe, intermittierende pneumatische Kompression) bei IKS-Patienten verzichtet.

10.4.2. Stressulkus-Prophylaxe

<p>Empfehlung 10.4.2.A. Stressulkus-Prophylaxe</p> <p>Patienten mit Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock sollen eine Stressulkus-Prophylaxe erhalten.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** ist der Meinung, dass mehrere Risikofaktoren „von heute“ für das Auftreten einer gastrointestinalen Blutung – Schock, gerinnungsaktive Substanzen, Beatmung, Nierenersatztherapie, ECMO(1147) - für den IKS-Patienten zutreffen, so dass man IKS-Patienten durchaus als Risikopatienten für das Auftreten einer gastrointestinalen Blutung bezeichnen kann. Deshalb soll bei IKS-Patienten eine Stressulkus-Prophylaxe durchgeführt werden.

Die **IKS-Leitliniengruppe** schlägt bei IKS-Patienten eine wirksame Stressulkus-Prophylaxe ohne Bevorzugung einer der genannten Substanzklassen vor.

10.4.3. Prophylaxe der intrazellulären Azidose

<p>Empfehlung 10.4.3.A. Zellazidose-Prophylaxe</p> <p>Bikarbonat sollte nicht zur Behandlung der Hypoperfusions-induzierten Laktatazidose mit einem Blut-pH ≥ 7,15 in der Absicht eingesetzt werden, die Herz-Kreislauf-Situation zu stabilisieren oder Vasopressoren einzusparen.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 7/7 der Delegierten</p>	<p>↓ / EK</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Die **IKS-Leitliniengruppe** beschränkt ihre Empfehlung des Nicht-Einsatzes von Natriumbikarbonat – basierend auf den Studiendaten bei Intensivpatienten(1162, 1163) und im Einklang mit der Empfehlung für Patienten mit schwerer Sepsis/septischem Schock(63)- auf Blut-pH-Werte ≥ 7,15, ohne jedoch bei einem Wert von pH < 7,15 den Einsatz von Bikarbonat zur Stabilisierung der Herz-Kreislauf-Situation oder zur Einsparung von Vasopressoren zu empfehlen. Die Ergebnisse der aktuellen BICAR-ICU-Studie(784) (siehe oben), in der

vorwiegend Patienten mit septischem Schock vertreten waren, geben keinen Anlass, diese Empfehlung zu ändern, auch in Anbetracht der beschriebenen Nebenwirkungen der Bikarbonat-Gabe. Weitere Studien werden zu klären haben, ob die in der BICAR-ICU-Studie gesehenen günstigen Effekte in der Patientengruppe mit metabolischer Azidose und akutem Nierenversagen auch für IKS-Patienten mit metabolischer Azidose und akutem Nierenversagen zutreffen könnten.

10.4.4. Prävention nosokomialer Infektionen

Die **IKS-Leitliniengruppe** spricht für IKS-Patienten keine Empfehlung zur SDD/SOD/CHG aus, da es wenig Sinn macht, dieses Konzept nur bei spezifischen Patientengruppen einzusetzen. Vielmehr sollten die für IKS-Patienten verantwortlichen Intensivmediziner prüfen, ob sie aufgrund der überzeugenden Studienresultate auf ihren Intensivstationen nicht bei allen langzeitbeatmeten (>48 h) Patienten diese Prophylaxe-Maßnahme einsetzen sollten. Spätestens nach Vorliegen der Ergebnisse zweier derzeit laufender großer SDD-/SOD-RCTs – R-GNOSIS trial und SuDDICI trial; zitiert in(1171) – sollte dieser Zeitpunkt der Prüfung gekommen sein.

10.5. Betrachtungen zur Therapiebegrenzung

Bei einem Krankheitsbild mit einem Sterberisiko von 30 % und mehr sind Entscheidungen zur Therapiebegrenzung unausweichlich, diese in Evidenz-basierte Empfehlungen mit breitem Konsens zu fassen aber problematisch. Die **IKS-Leitliniengruppe** hat deshalb darauf verzichtet und präsentiert anstelle dessen ein qualitatives Konzept dieser Thematik, welches sich eng an zwei Positionspapiere der DIVI(1173, 1174) anlehnt.

11. Nachsorge und Rehabilitation

11.2. Empfehlungen zur Nachsorge/Rehabilitation

11.2.2. Stationäre Weiterbehandlung (einschließlich der Phase I der Rehabilitation mit der Frühmobilisation im Akutkrankenhaus)

<p>Empfehlung 11.2.2.A. Evaluation und Risiko-Stratifizierung</p> <p>Die Evaluation und Risikostratifizierung der Patienten mit Z. n. Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock in der stationären Post-Intensivphase sollte folgende Aspekte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausmaß der koronaren Herzkrankheit • Kardiovaskuläre Risikofaktoren • Herzinsuffizienz mit Dokumentation der Auswurfraction und der NYHA-Klasse • Herzklappendysfunktion, Herzrhythmusstörungen, ggf. Herzfrequenz-variabilitäts-Einschränkung • Schilddrüsenfunktionsstörung • Leberinsuffizienz • Niereninsuffizienz • Critical-illness Polyneuropathie/-myopathie • Muskelabbau • Depression • Angst <p>Konsentiert: 10/10; 4/4 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

<p>Empfehlung 11.2.2.B. Patientenbetreuung</p> <p>Bei der Patientenbetreuung auf der Normalstation sollte neben der täglichen Evaluation aller Organsysteme im Rahmen der bettseitigen Visite insbesondere die Beachtung kardialer Dekompensationszeichen (pulmonal-venöse Stauung, Ödeme, Pleuraerguss, Körpergewicht, Arrhythmien und pathologische Herzfrequenz, Herzgeräusche, Dyspnoe) sowie der psychosozialen Verfassung und des Mobilisationsstatus im Vordergrund stehen.</p> <p>Konsentiert: 11/11; 6/6 der Delegierten</p>	<p>↑ / EK</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

11.2.3. Phase II der Rehabilitation: Anschlussheilbehandlung (AHB) / Anschlussrehabilitation (AR)

<p>Empfehlung 11.2.3.A. Rehabilitation</p> <p>Allen Patienten mit Z. n. Infarkt-bedingtem kardiogenen Schock soll eine rehabilitative Maßnahme angeboten werden.</p> <p>Konsentiert: 10/10; 4/4 der Delegierten</p>	<p>↑↑ / EK</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Die IKS-Leitliniengruppe ist der Meinung, dass bei Patienten mit IKS aufgrund der Schwere des stattgehabten Infarktgeschehens möglichst eine stationäre Rehabilitationsmaßnahme anzustreben ist, üblicherweise mit einer Dauer von 3 - 4 Wochen.

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