

Journal für **Kardiologie**

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauserkrankungen

**Intraaortale Ballonpumpe (IABP)
und Assist-Devices bei
infarktbedingtem kardiogenen
Schock: Leitlinienposition**

Geppert A

Journal für Kardiologie - Austrian

Journal of Cardiology 2011; 18

(7-8), 264-269

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



Offizielles
Partnerjournal der ÖKG



Member of the ESC-Editor's Club



Offizielles Organ des
Österreichischen Herzfonds



ACVC
Association for
Acute CardioVascular Care

In Kooperation
mit der ACVC

Indexed in ESCI
part of Web of Science

Indexed in EMBASE

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031105M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Preis: EUR 10,-

Veranstaltungskalender

Hybrid-Veranstaltungen der Herausgeber des **Journals für Kardiologie**

Finden Sie alle laufend aktualisierten Termine
auf einem Blick unter

www.kup.at/images/ads/kongress.pdf

Intraaortale Ballonpumpe (IABP) und Assist-Devices bei infarktbedingtem kardiogenen Schock: Leitlinienposition

A. Geppert

Kurzfassung: Patienten im infarktbedingten kardiogenen Schock lassen sich trotz rascher Revaskularisation oftmals nur um den Preis hoher Katecholamindosen hämodynamisch stabilisieren. Da hohe Katecholamindosen die Entwicklung eines Multiorgandysfunktionssyndroms (MODS) begünstigen können, sind alternative Kreislaufunterstützungssysteme von Interesse. Aufgrund mangelnder prospektiver Studien zum Einsatz der intraaortalen Ballonpumpe (IABP) und der Ergebnisse einer rezenten Meta-Analyse wird in den deutsch-österreichischen Leitlinien zur Behandlung des infarktbedingten kardiogenen Schocks im Gegensatz zu den harten, aber nicht nachvollziehbaren, nicht evidenzbasierten Empfehlungen der ESC und AHA, der Einsatz der IABP im kardiogenen Schock einerseits getrennt für mittels Fibrinolyse und mittels primärer PCI behandelte Patienten betrachtet und andererseits dem Einsatz der IABP insbesondere bei Primär-PCI kein sehr hoher Empfehlungsgrad eingeräumt („kann“-Empfehlung, Evidenzgrad 3/4). Davon unberührt bleibt aber die Empfehlung zum Einsatz der IABP zur Stabilisierung von Patienten mit mechanischen Infarktkomplikationen („soll“-Empfehlung, Evidenzgrad 3/4). Diese Empfehlungen beziehen sich vorwiegend auf den Einsatz der IABP zur Reduktion der Mor-

talität im kardiogenen Schock. Da die IABP aber sehr wohl hämodynamische Effekte hat (Herzeitvolumen- [HZV-] Steigerung, Steigerung des mittleren arteriellen Blutdrucks, MAP), sind weitere randomisierte Studien, die es erlauben, Empfehlungen mit höherem Evidenzgrad abzugeben, abzuwarten. Hinsichtlich derzeit gebräuchlicher Assist-Devices ist die Empfehlung der Leitlinien klar: Es gibt derzeit keine harte Evidenz für ihren Einsatz; dieser sollte randomisiert-prospektiven Studien vorbehalten bleiben.

Schlüsselwörter: kardiogener Schock, Myokardinfarkt, intraaortale Ballonpumpe, IABP, ECMO, „Assist-Device“-Leitlinien

Abstract: IABP and Assist Devices in Cardiogenic Shock: Guidelines. Patients with cardiogenic shock following myocardial infarction often need high doses of catecholamines/vasopressor for hemodynamic stabilization. Given the potential of high vasopressor doses to promote multiple organ dysfunction syndrome, alternative methods for hemodynamic stabilization are evaluated. Because of a lack of evidence to support the strong recommendation of AHA and ESC and the results of a recent meta-analysis the current german-austrian guidelines

for the treatment of patients with infarct-related cardiogenic shock evaluated the data for IABP-use in cardiogenic shock separately for systemic fibrinolysis and primary PCI, and assigned especially only a low recommendation grade for the use of IABP in cases treated by primary PCI. In patients in whom shock is caused by mechanical complications of myocardial infarction these guidelines rather recommend the use of an IABP. As these recommendations concern the use of IABP for reduction of mortality, and the IABP has nevertheless been shown to increase cardiac output and arterial blood pressure thereby helping to reduce vasopressor/catecholamine doses further controlled randomized studies evaluating the use of the IABP in cardiogenic shock are warranted, before a recommendation with stronger level of evidence can be formulated. Regarding the assist devices currently available the position of the german-austrian guidelines is clear: since there is no strong evidence in favour of the assist devices their use should be restricted to randomized controlled studies. **J Kardiologie 2011; 18 (Pre-Publishing Online).**

Key words: cardiogenic shock, myocardial infarction, intraaortic balloon pump, IABP, ECMO, assist device guidelines

■ Einleitung

Patienten im infarktbedingten kardiogenen Schock lassen sich trotz rascher und erfolgreicher Revaskularisation oftmals nur unzureichend mittels Katecholaminen oder nur um den Preis hoher Katecholamindosen hämodynamisch stabilisieren. Insbesondere in höheren Dosierungen mögen Katecholamine aber trotz positiver Effekte auf die Makrozirkulation negative Effekte auf die Mikrozirkulation haben und damit der Entwicklung eines Multiorgandysfunktionssyndroms Vorschub leisten. In solchen Situationen – im Prinzip ein „cardiogenic shock unresponsive to pharmacologic therapy“ – ist eine alternative/adjuvante Methode zur Kreislaufunterstützung wünschenswert. Zu Verfügung stehen dabei ventrikuläre Assist-Devices (VADs) und die intraaortale Ballonpumpe (IABP), von denen letztere wohl die am häufigsten verwendete

Unterstützungsmaßnahme ist. Die Wirksamkeit der IABP auf die Überlebensrate im kardiogenen Schock ist aber noch nie in einer größeren prospektiven randomisierten Studie kontrolliert worden, zum Teil wohl auch deshalb, weil die IABP in einer Ära eingeführt wurde, als der Zwang zu kontrollierten Studien seitens der Gesundheitsbehörden (z. B. FDA) noch nicht so groß war. Die Leitlinien-Arbeitsgruppe hat daher den Einsatz der IABP im infarktbedingten kardiogenen Schock, nicht zuletzt in Hinblick auf rezent publizierte Studien und Meta-Analysen, einer kritischen Überprüfung unterzogen. Parallel dazu wurden in Zusammenarbeit mit Herzchirurgen auch die derzeitigen Assist-Devices evaluiert.

■ Stellenwert der IABP in der Behandlung des infarktbedingten kardiogenen Schocks: Pathophysiologische Überlegungen und Komplikationen

Die IABP wurde Ende der 1960er-Jahre entwickelt [1, 2], und gilt heute als ausgereifte Technologie. Die Gegenpulsation hat dabei 2 positive Effekte. Einerseits kommt es durch diastolische Augmentation des Blutflusses [3] zu einer Verbesserung der koronaren und systemischen Durchblutung. Andererseits kommt es durch Ablassen des Ballons in der nächsten

Eingelangt und angenommen am 11. März 2011.

Aus der 3. Medizinische Abteilung mit Kardiologie und Internistischer Notaufnahme, Wilhelminenspital Wien

Korrespondenzadresse: Univ.-Doz. Dr. Alexander Geppert, 3. Medizinische Abteilung mit Kardiologie und Internistischer Notaufnahme, Wilhelminenspital der Stadt Wien, A-1160 Wien, Montleartstraße 37; E-Mail: alexander.geppert@wienkav.at

Systole zu einer Nachlastsenkung und damit Entlastung des Myokards mit Steigerung des Herzzeitvolumens. Sowohl diese Entlastung des Myokards als auch die verbesserte diastolische Perfusion haben dabei positive Effekte auf den Sauerstoffbedarf des Herzens [2, 4].

Die Geräte und die Ballonkatheter selbst haben in den vergangenen Jahren entschiedene Verbesserungen hin zu einer rascheren Augmentation, zu einer Verkleinerung der Konsolen mit Arrhythmie-Algorithmen und zu einer Verkleinerung der Katheter erfahren. Gerade letzteres hat sicher entschieden zum Rückgang der Komplikationen (Blutungen-Beinischämie) beigetragen, wiewohl die Komplikationsrate schon Ende der 1990er-Jahre insgesamt als relativ gering bewertet werden muss. Schwerwiegende IABP-Komplikationen wurden nur bei 2,7 % der Patienten des IABP-Benchmark-Registers registriert, in dem Anwendungen, Komplikationen und Ergebnisse der IABP-Implantationen in weltweit 250 Zentren bei insgesamt 5495 Patienten mit akutem Myokardinfarkt von Juni 1996 bis August 2001 dokumentiert wurden [5, 6]. Die häufigsten Komplikationen umfassten dabei: Beinischämie (0,9 %) und Blutungen (0,9 %) bei einer mittleren Liegezeit der Ballonpumpe von 3 Tagen. Eine vorzeitige Beendigung der IABP-Therapie war bei lediglich 2,1 % der Patienten erforderlich geworden. Eine IABP-vermittelte Mortalität war überhaupt nur in 12 von 5495 (0,06 %) Fällen zu registrieren [5].

■ Stellenwert der IABP im infarktbedingten kardiogenen Schock in den Guidelines der ESC und der AHA

Die europäische STEMI-Leitlinie [7] empfiehlt die IABP mit einem Empfehlungsgrad I und einem Evidenzniveau C als Überbrückungsmaßnahme bis zur Intervention. Hinsichtlich der mechanischen Infarktkomplikationen betont die Leitlinie, dass bei Patienten mit einem Ventrikelseptumdefekt und bei den meisten Patienten mit einer akuten Mitralinsuffizienz die präoperative Implantation der IABP zur Kreislaufunterstützung indiziert ist.

Die amerikanische STEMI-Leitlinie [8] empfiehlt den Einsatz der IABP mit einem Empfehlungsgrad I und einem Evidenzniveau B, wenn der kardiogene Schock nicht rasch durch die pharmakologische Behandlung reversibel ist. Diese Leitlinie betont, dass die IABP eine stabilisierende Maßnahme für die Angiographie und die prompte Revaskularisation ist. Auch bei mechanischen Infarktkomplikationen wird präoperativ der Einsatz der IABP bis zur Operation empfohlen.

Diese Klasse-I-Empfehlungen basieren vermutlich einerseits auf oben genannten pathophysiologischen Überlegungen, andererseits auf Registerdaten hauptsächlich aus der Prä-PCI-Ära, als das Konzept einer raschen Revaskularisation im infarktbedingten kardiogenen Schock (Ergebnisse des SHOCK-Trials [9]) noch nicht studienmäßig belegt und noch nicht allgemein akzeptiert war. Diese harten Empfehlung der amerikanischen und europäischen Fachgesellschaften sind in gewisser Weise jedoch nicht gänzlich nachvollziehbar, ist doch die Wirksamkeit des IABP-Konzeptes auf die Mortalität bei Patienten im kardiogenen Schock noch nie in größeren Studien kontrolliert worden!

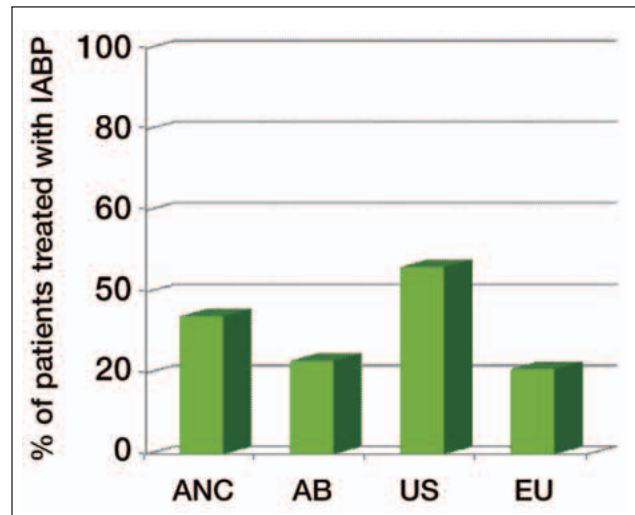


Abbildung 1: Prozentsatz der Patienten mit infarktbedingtem kardiogenen Schock, die mittels IABP behandelt wurden im Ländervergleich. ANC: Australien/Neuseeland; AB: Argentinien/Brasilien; US: Vereinigte Staaten von Amerika; EU: Europa. Beachte die signifikant ($p < 0,001$) niedrigere Rate des IABP-Einsatzes in Europa im Vergleich zu den USA. Daten des GRACE-Registers. Nachdruck aus [10] mit Genehmigung von Elsevier.

Trotz dieser harten Empfehlungen der Fachgesellschaften war in verschiedensten Surveys und Registern eine mangelnde Verwendung der IABP im kardiogenen Schock zu registrieren, sodass nur rund 20–30 % aller Patienten tatsächlich eine IABP erhalten haben [10–13] (Abb. 1), obwohl die Patienten in diesen Registern nach den gängigen Empfehlungen eigentlich alle eine IABP erhalten hätten sollen. Nach Berechnungen einiger Autoren [14] ist bei einer Schockinzidenz von 5–8 % somit von 50.000–80.000 Patienten pro Jahr auszugehen, die trotz anderslautender Guidelines der Fachgesellschaften keine IABP erhalten haben! Diese Diskrepanz ist umso mehr verwunderlich, als eine Analyse der Daten des NRMI-2-Registers von Chen et al. [15] zeigen konnte, dass die Mortalität im Rahmen eines infarktbedingten kardiogenen Schocks in Abhängigkeit von der Häufigkeit der IABP-Platzierungen (hoch/mittel/niederfrequent) signifikant abnimmt (65,4 % vs. 54,1 % vs. 50,6 %; $p < 0,001$).

In einer Ära der evidenzbasierten Medizin und eines steigenden Kostendruckes sind jedoch stichhaltigere Argumente zum Einsatz der IABP zu fordern. Die LL-Arbeitsgruppe hat daher alle verfügbaren Daten einer kritischen Evaluation unterzogen.

■ Leitlinienposition zum Einsatz der IABP im infarktbedingten kardiogenen Schock: Getrennte Betrachtung von PCI und Fibrinolyse

Basierend auf den Daten der Meta-Analyse von Sjaauw et al. [16], die suggeriert, dass der Einsatz einer IABP im infarktbedingten kardiogenen Schock nur im Falle einer Thrombolyse zu einer statistisch signifikanten Reduktion der 30-Tage-Mortalität führt, nicht aber bei primärer perkutaner koronarer Intervention (PPCI), wurden infarktbedingter kardiogener Schock und systemische Fibrinolyse sowie infarktbedingter kardiogener Schock und PPCI getrennt bewertet.

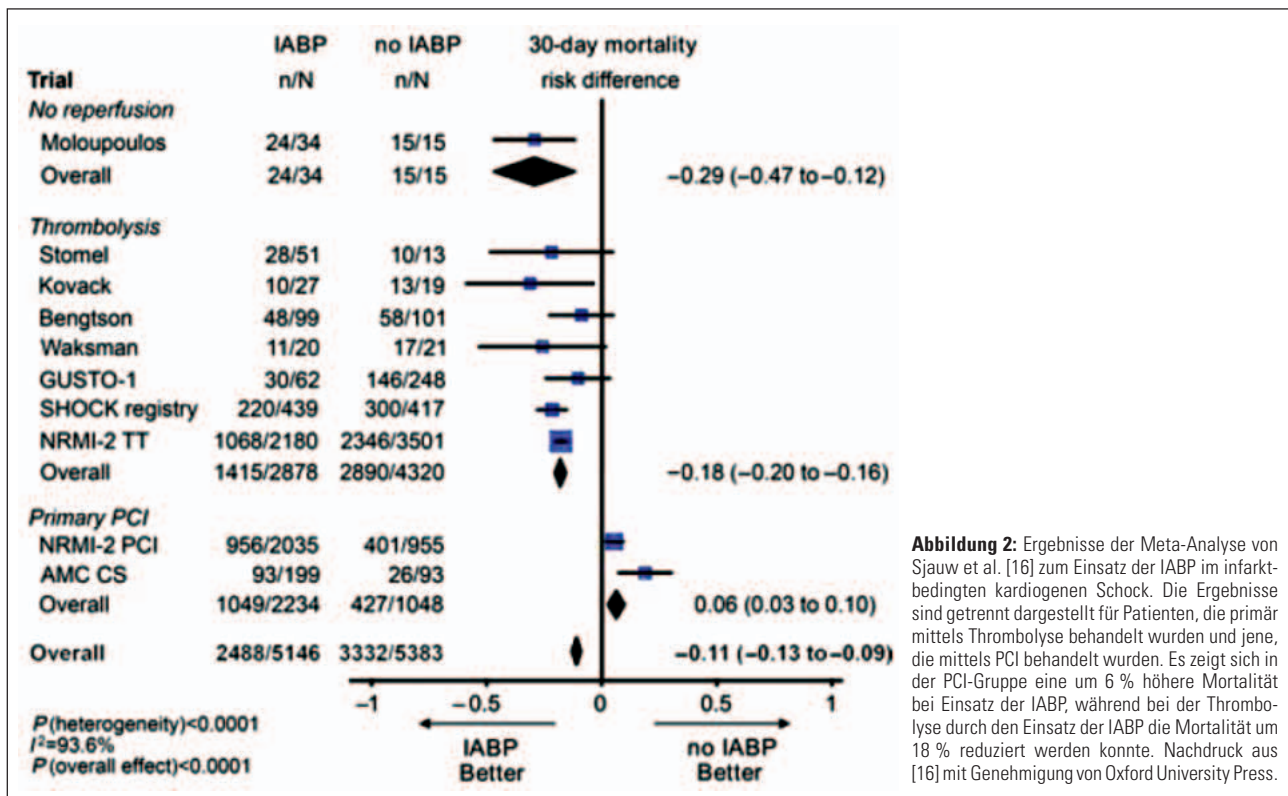


Abbildung 2: Ergebnisse der Meta-Analyse von Sjaauw et al. [16] zum Einsatz der IABP im infarktbedingten kardiogenen Schock. Die Ergebnisse sind getrennt dargestellt für Patienten, die primär mittels Thrombolyse behandelt wurden und jene, die mittels PCI behandelt wurden. Es zeigt sich in der PCI-Gruppe eine um 6 % höhere Mortalität bei Einsatz der IABP, während bei der Thrombolyse durch den Einsatz der IABP die Mortalität um 18 % reduziert werden konnte. Nachdruck aus [16] mit Genehmigung von Oxford University Press.

Der Einsatz der IABP bei Patienten mit infarktbedingtem kardiogenen Schock und systemischer Fibrinolyse-Therapie (s. LL Kap 6.2.2)

Die Meta-Analyse von Sjaauw et al. [16] zeigt eine 18%ige Risikoreduktion hinsichtlich Mortalität beim Einsatz der IABP bei Patienten mit infarktbedingtem kardiogenen Schock und Fibrinolyse (Abb. 2). Diese Meta-Analyse umfasst hauptsächlich Registerdaten der Prä-PCI-Ära (d. h. dass Patienten nach Fibrinolyse nicht unbedingt einer PTCA zugeführt wurden). Dabei sind die GUSTO-Studie [17], das SHOCK-Register [18] und das NRMI-2-Register [13] die zahlenmäßig bedeutsamsten in dieser Meta-Analyse vertretenen Studien. Insbesondere die Daten des NRMI-Registers [13] mit rund 3400 Patienten zeigen dabei eine 18%ige statistisch signifikante Reduktion in der Krankenhausmortalität. Nur eine einzige zahlenmäßig sehr geringe Studie, die TACTICS-Studie [19], analysierte prospektiv-randomisiert den Einsatz der IABP bei mit systemischer Fibrinolyse behandelten Patienten mit Hypotonie und vermutetem kardiogenen Schock und zeigte einen statistisch signifikanten Überlebensvorteil in der Gruppe der Schockpatienten (Killip-Klasse III + IV), wenn zusätzlich zur Fibrinolysetherapie eine IABP implantiert wurde (Fibrinolyse + IABP [n = 18] 39 % 6-Monats-Mortalität vs. Fibrinolyse ohne IABP [n = 13] 80 % 6-Monats-Mortalität; $p = 0,05$). Aus pathophysiologischer Sicht könnten die positiven Effekte der IABP bei kardiogenem Schock und systemischer Fibrinolyse durch eine Verbesserung der koronaren Perfusion (Offenhalten und verbesserte Myokardperfusion bei nur teilweiser Wiedereröffnung [3] bzw. bessere Thrombolyse [20]) bedingt sein. Ebenso könnte aber ein Bias in den Register-Studien (nur die weniger kranken Patienten z. B. ohne Multiorganfunktionsversagen haben eine IABP erhalten) diese Ergebnisse bedingt haben.

Unabhängig von diesen Überlegungen ist festzuhalten, dass sich die Evidenz in mittels Fibrinolyse behandelten Patienten somit derzeit auf Registerdaten, retrospektive Analysen bzw. Subgruppen-Analysen, eine kleine prospektive randomisierte Studie sowie eine Meta-Analyse beschränkt. Die Autoren der Leitlinie waren daher der Ansicht, dass der Evidenzgrad insgesamt als gering einzuschätzen ist. Demzufolge ergibt sich folgende von den ESC- und AHA-Guidelines abweichende Empfehlung (6.2.5A) zum Einsatz der IABP in mittels Fibrinolyse behandelten Patienten:

6.2.5.A. Im kardiogenen Schock infolge eines akuten Myokardinfarktes sollte bei ↑ „sollte“, 3/4 primärer systemischer Fibrinolyse adjuvant die IABP implantiert werden. (Gleichzusetzen mit IIa C, statt IB [AHA] und IC [ESC])

Daraus resultiert aber auch die weitere Empfehlung:

6.2.6.A. Kann keine sofortige PCI erfolgen, sollte bei akuter systemischer Fibrinolyse-therapie bzw. zur hämodynamischen Stabilisation zum Transport in ein Interventionszentrum eine IABP implantiert werden, ↑ „sollte“, 3/4 zumal Patienten im kardiogenen Schock sowohl für den Transport zur operativen Revaskularisation [21] als auch nach systemischer Fibrinolyse und nachfolgendem Transport in ein PCI-Krankenhaus vom Einsatz der IABP zu profitieren scheinen [22]. Die Analyse des SHOCK Trial Registry konnte dies bestätigen: in diesem Register ließ sich bei Patienten mit infarktbedingtem kardiogenen Schock mit systemischer Fibrinolysetherapie durch den Einsatz der IABP eine – allerdings nicht signifikante – Letalitätssenkung von 63 auf 47 % verzeichnen [18].

Der Einsatz der IABP bei Patienten mit infarktbedingtem kardiogenen Schock und perkutaner Koronarintervention (PCI) (s. LL Kap 6.2.3.)

Die Meta-Analyse von Sjauw [16] zeigt im Gegensatz zu den eher vorteilhaften Ergebnissen des IABP-Einsatzes bei Patienten im kardiogenen Schock, die mittels Fibrinolyse behandelt wurden, sogar eine 6%ige Steigerung der 30-Tage-Mortalität bei Schockpatienten, die mittels PCI behandelt wurden. Wiederum war hier das NRMI-2-Register [13] die zahlenmäßig größte vertretene Studie. Da es sich hierbei um eine Beobachtungsstudie handelt, könnten die Ergebnisse durch einen Bias bedingt sein, wenn nämlich vorwiegend kränkere Patienten mit naturgemäß höherer Mortalität im Versuch, sie zu stabilisieren, eine IABP prä- oder post-PCI erhalten haben. Zweitens rekrutierte das NRMI-Register seine Patienten von 1994–1998, also zu einer Zeit, als die Ergebnisse des SHOCK-Trials mit dem daraus resultierenden „Dogma“ einer raschen Revaskularisation auch bei Patienten im kardiogenen Schock noch nicht vorlagen. Könnte es doch sein, dass die IABP nur in Kombination mit einer raschen Revaskularisation wirklich effektiv ist, zumal die Ergebnisse des SHOCK-Trials [9] in einer Patientenpopulation gewonnen wurden, die in 86 % aller Fälle eine IABP erhalten hatten? Drittens könnte mit Einführung der Stents und der dualen Plättcheninhibition im Rahmen der PCI, mit der das morphologische Ergebnis der Intervention sicherlich verbessert wurde (Stents), der Effekt der IABP auf Verbesserung der koronaren Perfusion (Offenhalten und verbesserte Myokardperfusion bei teilweiser Wiedereröffnung, Verhinderung von Reinfarkten) nicht mehr so relevant sein.

Erwähnenswert sind jedoch die Ergebnisse einer kleinen, recently durchgeführten randomisierten Studie zum Einsatz der IABP bei Patienten im kardiogenen Schock und primärer PCI mit rund 40 eingeschlossenen Patienten (IABP-SHOCK-Trial) [23], in der alle oben angeführten neueren Therapiekonzepte – Stents, rasche Revaskularisation, verbesserte Antiplättchentherapie – schon eingeflossen sind. In dieser Studie zeigte sich weder ein statistisch signifikanter Effekt der IABP auf das Überleben noch zeigten sich signifikante Effekte auf die Organfunktion/respektive Organdysfunktion, die mittels APACHE-II-Score gemessen wurde. In Ermangelung von randomisierten Studien und ungeachtet der Überlegungen zur Meta-Analyse ist also auch hier die Evidenz gering, sodass die Autoren der Leitlinie folgende Empfehlung (6.2.5. B) zum Einsatz einer IABP bei Schockpatienten die mittels primärer PCI behandelt werden abgibt:

Im kardiogenen Schock infolge eines akuten Myokardinfarktes kann bei primärer PCI die IABP implantiert werden, die Datenlage ist allerdings unklar. (gleichzusetzen mit IIb C!)

■ In den LL unberücksichtigte Überlegungen zum Einsatz der IABP: Heutzutage immer noch nutzbare Eigenschaften der IABP

Ein geändertes Therapieumfeld (mehr Stents, weniger Lyse) mag den Einsatz der IABP zur Verbesserung der koronaren Perfusion im kardiogenen Schock oft obsolet machen. Der Schluss, dass die IABP damit nicht mehr nötig ist, ist jedoch

in Ermangelung von randomisierten Studien noch nicht zulässig, da die IABP zusätzliche Eigenschaften hat:

a) Die IABP erhöht das HZV

Die IABP erhöht das HZV [24] wohl auch teilweise durch die Reduktion der Nachlast für den linken Ventrikel (in der IABP-SHOCK-Studie [23] nachgewiesen durch Abfall des BNP), während die Effekte der PCI auf das HZV und damit auf die Organperfusion trotz morphologisch gutem Ergebnis im infarktbezogenen Gefäß leider nicht sicher vorhersagbar sind – z. B. infolge Stunnings des Myokards nach Ischämie und damit weiter niedrigem HZV trotz rascher Wiedereröffnung eines verschlossenen Gefäßes. Daten des SHOCK-Trials zeigen, dass es unabhängig von der gewählten Therapie, medikamentöse Stabilisierung inkl. Lyse oder früher Revaskularisation zu einem vergleichbaren Anstieg des HZV innerhalb der ersten 24 Stunden kommt [25]. Das heißt, dass die rasche erfolgreiche Revaskularisation leider nicht *a priori* das HZV verbessert.

Wiewohl die IABP zu einer HZV-Verbesserung [23, 24, 26] führt, reicht diese Erhöhung offensichtlich nicht aus, um Effekte auf die MODS-Entstehung messen zu können, da sich im IABP-SHOCK-Trial [23] durch Einsatz der IABP der APACHE-II-Score nicht signifikant senken ließ. Jedoch muss angemerkt werden, dass HZV-Optimierung bei so einem komplexen Krankheitsbild wie dem kardiogenen Schock alleine offensichtlich nicht ausreicht, da Patienten, die im kardiogenen Schock aufgenommen werden, sterben können, auch wenn normale HZV-Werte erreicht werden [27].

b) Die IABP erhöht den mittleren arteriellen Blutdruck und kann helfen, Katecholamine einzusparen

Die IABP kann den mittleren arteriellen Blutdruck (MAP) erhöhen [28] und damit dazu beitragen, Katecholamine einzusparen. Auch im IABP-SHOCK-Trial [23] finden sich ähnliche hämodynamische Effekte. Nach persönlicher Kommunikation der Autoren war die kumulative Katecholamindosis bei IABP-Patienten jedoch im Verlauf signifikant geringer als bei den Nicht-IABP-Patienten.

Bei der Behandlung von Patienten im kardiogenen Schock und beim Einsatz einer IABP darf allerdings nicht vergessen werden, dass es im klinischen Verlauf mehrere Phasen gibt. Dazu gehört auch in einer späteren Phase ein systemisches inflammatorisches Response-Syndrom, das SIRS („systemic inflammatory response syndrome“), mit seiner „zytokinvermittelten“ Vasodilatation und respektiver HZV-Steigerung durch Nachlastsenkung (wenngleich manche Zytokine zusätzlich auch negativ inotrope Effekte haben). In dieser SIRS-Phase bei peripherer Vasodilatation wird die IABP keinen hämodynamischen Effekt mehr haben. Dies impliziert aber nicht, dass die IABP gänzlich verbannt werden sollte, sondern nur, dass die Effektivität der IABP (Abnahme PAOP, Steigerung HZV) invasiv hämodynamisch kontrolliert werden muss!

■ Der Einsatz der IABP bei kardiogenem Schock infolge mechanischer Infarkt-komplikationen

Die oben angeführten Empfehlungen berühren nicht den Schock infolge mechanischer Infarktkomplikationen. Wie-

wohl hier die Studienlage äußerst gering (noch geringer als für den Einsatz bei PPCI bzw. Fibrinolyse) ist, wird allgemein ein Einsatz der IABP bei mechanischen Infarkt komplikationen empfohlen. Die Empfehlung beruht wohl auf pathophysiologischen Überlegungen (Nachlastsenkung, Verminderung des Regurgitationsvolumens). Randomisierte kontrollierte Studien existieren weder zum Papillarmuskel-/Sehnensadenabriss mit akuter schwerer Mitralinsuffizienz noch zum Ventrikelseptumdefekt. Aufgrund der in der Regel Schwere des Schockzustandes empfiehlt sich in solchen Situationen jedoch, alle verfügbaren Möglichkeiten zur Stabilisierung zu nutzen, um den Patienten möglichst stabil einer akuten Operation zuzuführen. Daher empfehlen die LL hier wiederum eher den Einsatz der IABP.

6.2.7.A. Beim Auftreten mechanischer Infarkt komplikationen – insbesondere eines Ventrikelseptumdefektes – sollte durch den Einsatz der IABP vor dem Transfer in die Herzchirurgie die hämodynamische Situation des Patienten verbessert werden. ↑ „sollte“, 3/4

■ Leitlinienposition: Assist-Devices im infarktbedingten kardiogenen Schock

Die mechanische Kreislaufunterstützung durch die IABP setzt eine messbare Eigenleistung des linken Ventrikels voraus. Bei höchstgradiger Einschränkung der Linksventrikelfunktion oder im Kreislaufstillstand ist die IABP daher kaum oder gar nicht effektiv. In diesen Fällen ist daher eine Kreislaufunterstützung durch andere mechanische Unterstützungssysteme als die IABP erforderlich. Zu Verfügung stehen derzeit mehrere perkutan femoral implantierbare Systeme (u. a. Impella®, ECMO, Tandem Heart®). Der Einsatz dieser Assist-Devices kann in solchen therapierefraktären Situationen einerseits eine adäquate Organperfusion gewährleisten und somit gegebenenfalls die Ausbildung eines MODS verhindern, andererseits den Patienten überhaupt erst soweit stabilisieren, dass die Durchführung diagnostischer/therapeutischer Verfahren (Koronarangiographie/PCI) im Sinne eines „Bridge-to-diagnostics“-Konzeptes ermöglicht werden.

Während die Impella®-Pumpe unter Durchleuchtungskontrolle in Seldingertechnik perkutan von der Leistenarterie aus eingebracht werden muss (Passage der Aortenklappe, optimale Positionierung) bzw. das Tandem Heart® eine transseptale Punktion mit Verschieben der venösen Ansaugkanüle in den linken Vorhof erfordert, kann eine ECMO gegebenenfalls auch ohne Unterbrechung mechanischer Reanimationsmaßnahmen über die Leistengefäße mit dem Patientenkreislauf verbunden werden. Bei letzterer wird über Kanülierung der Leistengefäße eine 18–23F-Kanüle von der Vena femoralis bis auf Höhe des rechten Vorhofs vorgeschoben und eine 15–21F-arterielle Kanüle über die Arteria femoralis bis auf Höhe der Aortenbifurkation eingelegt. Die realistischen Flussraten, die mit diesen Systemen erzielt werden können, liegen zumeist bei 3–5 l/min. Manche Systeme sollen allerdings auch Kanülen- und Vorlast-abhängig bis zu 7 l/min ermöglichen. Damit können diese Systeme vorübergehend eine komplette Übernahme der Herz- und im Falle der ECMO auch

Lungenfunktion gewährleisten. Der Einsatz der oben genannten Systeme ist jedoch zeitlich limitiert. Tritt mit den genannten Assist-Devices und Revaskularisationsmaßnahmen (PCI/ACBP) keine Stabilisierung ein, so verbleiben als einzige Alternativen in Abhängigkeit von Organfunktion, Allgemeinzustand vor Eintreten des Schocks, Lebenserwartung und Lebensqualität dauerhaft zu implantierende Kunstherzsysteme oder auch die High-urgent-Transplantation, die von Einzelfall zu Einzelfall diskutiert werden müssen.

In einer rezent publizierten Meta-Analyse [29] sind IABP-Implantation und LVADs in Hinblick auf Hämodynamik und Mortalität bei Patienten im infarktbedingten kardiogenen Schock verglichen worden. Diese Meta-Analyse umfasst 3 Studien mit insgesamt 100 analysierten Patienten, wobei zweimal das Tandem Heart®-System [30, 31] und einmal die Impella®-Pumpe (ISAR-SHOCK-Studie [32]) mit der IABP verglichen wurden. Mittels LVAD-Implantation konnten der Herz-Index und der mittlere Blutdruck wesentlich stärker erhöht und der PAOP wesentlich ausgeprägter gesenkt werden als mit IABP, wiewohl die mittleren Effekte sehr moderat waren (Herz-Index um 0,35 l/min × m², mittlerer Blutdruck um 12,8 mmHg PAOP um 5,3 mmHg). Die 30-Tage-Mortalität konnte durch Einsatz der LVAD-Systeme jedoch nicht signifikant reduziert werden und war in beiden Gruppen vergleichbar (RR 1,06 [0,68–1,66] [LVAD vs. IABP]). Diese hämodynamische Stabilisierung ging aber auf Kosten einer 2,35-fach erhöhten Rate an Blutungskomplikationen (z. B. 27 von 40 Patienten, die mittels Tandem Heart®-System behandelt wurden, wiesen Blutungskomplikationen auf vs. 10 von 34 mit einer IABP-behandelten Patienten, also 68 vs. 29 %).

Die Daten dieser Meta-Analyse unterstützen daher nicht den Einsatz der perkutan zu implantierenden LVADs bei Patienten mit kardiogenem Schock als Methode der ersten Wahl der mechanischen Herz-Kreislauf-Unterstützung.

Die Autoren der vorliegenden Leitlinie zum infarktbedingtem kardiogenen Schock sehen daher derzeit – bei Fehlen überzeugender prognostischer Vorteile – keine Evidenz, den Einsatz von LVADs generell für den Patienten mit infarktbedingtem kardiogenen Schock oder bestimmte Subgruppen zu empfehlen.

Aufgrund der derzeitigen Datenlage sollte der Einsatz von Herz-Kreislauf-Unterstützungssystemen vorrangig entsprechenden prospektiven und randomisierten Studien vorbehalten bleiben.

Dies ist umso mehr zu fordern, um – wie bei der IABP gesehen – einen flächendeckenden Einsatz ohne ausreichende Evidenz zu verhindern.

Zwischenzeitlich ist allerdings eine weitere Studie zum Einsatz der ECMO im schweren kardiogenen Schock erschienen [33]. Die Autoren aus Taiwan verglichen dabei die Mortalität in einer mittels ECMO behandelten Gruppe (n = 46) mit der einer historischen Kontrollgruppe, als die ECMO in dieser Einrichtung noch nicht zu Verfügung stand (n = 25). Der Mortalitätsunterschied war signifikant: nur 39 % mit ECMO vs. 72 % ohne ECMO. Allerdings handelt es sich auch hier um

eine Kohortenstudie, die mit einem geringen Evidenzgrad zu werten ist.

Zusammenfassung

Es kann festgehalten werden, dass die österreichisch-deutschen Leitlinien zum infarktbedingten kardiogenen Schock dem Einsatz der IABP keinen so hohen Empfehlungsgrad zugestehen wie die Guidelines von AHA und ESC – insbesondere nicht bei Behandlung mittels primärer PCI – dass aber das letzte Wort zur IABP noch nicht gesprochen ist. Nicht zuletzt, da der kardiogene Schock ein komplexes Erkrankungsbild ist, bei dem *a priori* nicht zu erwarten ist, dass eine singuläre Intervention (s. auch TRIUMPH-Studie und Einsatz von L-NMMA als alternativ-additivem Vasopressor [34]) den durchschlagenden Effekt hat. Zur Prognoseverbesserung der Patienten im kardiogenen Schock ist wohl ein Bündel von Maßnahmen erforderlich. Mit Spannung können die Ergebnisse der IABP-SHOCK-2-Studie abgewartet werden, die rund 600 Patienten inkludieren wird und in die derzeit bereits etwa 300 Patienten eingeschlossen wurden.

Hinsichtlich LVADs ist die Leitlinienposition klar: Der Einsatz sollte prospektiven randomisierten Studien vorbehalten bleiben, um einen flächendeckenden Einsatz ohne ausreichende Evidenz, wie seinerzeit bei der IABP, zu verhindern.

Interessenkonflikt

Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt in der Gegenwart oder in den vergangenen 3 Jahren besteht.

Literatur:

- Nanas JN, Mouloupoulos SD. Counterpulsation: historical background, technical improvements, hemodynamic and metabolic effects. *Cardiology* 1994; 84: 156–67.
- Mueller H, Ayres SM, Conklin EF, Giannelli S Jr, Mazzara JT, Grace WT, Nealon TF Jr. The effects of intra-aortic counterpulsation on cardiac performance and metabolism in shock associated with acute myocardial infarction. *J Clin Invest* 1971; 50: 1885–900.
- Gurbel PA, Anderson RD, MacCord CS, Scott H, Komjathy SF, Poulton J, Stafford JL, Godard J. Arterial diastolic pressure augmentation by intra-aortic balloon counterpulsation enhances the onset of coronary artery reperfusion by thrombolytic therapy. *Circulation* 1994; 89: 361–5.
- Kern MJ, Aguirre F, Bach R, Donohue T, Siegel R, Segal J. Augmentation of coronary blood flow by intra-aortic balloon pumping in patients after coronary angioplasty. *Circulation* 1993; 87: 500–11.
- Cohen M, Urban P, Christenson JT, Joseph DL, Freedman RJ Jr, Miller MF, Ohman EM, Reddy RC, Stone GW, Ferguson JJ 3rd. Intra-aortic balloon counterpulsation in US and non-US centres: results of the Benchmark Registry. *Eur Heart J* 2003; 24: 1763–70.
- Stone GW, Ohman EM, Miller MF, Joseph DL, Christenson JT, Cohen M, Urban PM, Reddy RC, Freedman RJ, Staman KL, Ferguson JJ 3rd. Contemporary utilization and outcomes of intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction: the benchmark registry. *J Am Coll Cardiol* 2003; 41: 1940–5.
- Van de Werf F, Bax J, Betriu A, Blomstrom-Lundqvist C, Crea F, Falk V, Filippatos G, Fox K, Huber K, Kastrati A, Rosengren A, Steg PG, Tubaro M, Verheugt F, Weidinger F, Weis M. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2008; 29: 2909–45.
- Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Hand M, Hochman JS, Krumholz HM, Kushner FG, Lamas GA, Mullany CJ, Ornato JP, Pearle DL, Sloan MA, Smith SC Jr, Alpert JS, Anderson JL, Faxon DP, Fuster V, Gibbons RJ, Gregoratos G, Halperin JL, Hiratzka LF, Hunt SA, Jacobs AK. ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients with Acute Myocardial Infarction). *Circulation* 2004; 110: e82–e292.
- Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG, Sanborn TA, White HD, Talley JD, Buller CE, Jacobs AK, Slater JN, Col J, McKinlay SM, LeJemtel TH. Early revascularization in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. SHOCK Investigators. Should we emergently revascularize occluded coronaries for cardiogenic shock. *N Engl J Med* 1999; 341: 625–34.
- Dauerman HL, Goldberg RJ, White K, Gore JM, Sadiq I, Gurfinkel E, Budaj A, Lopez de Sa E, Lopez-Sendon J. Revascularization, stenting, and outcomes of patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Am J Cardiol* 2002; 90: 838–42.
- Babaev A, Frederick PD, Pasta DJ, Every N, Sichrovsky T, Hochman JS. Trends in management and outcomes of patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *JAMA* 2005; 294: 448–54.
- Zeymer U, Vogt A, Zahn R, Weber MA, Tebbe U, Gottwik M, Bonzel T, Senges J, Neuhaus KL. Predictors of in-hospital mortality in 1333 patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock treated with primary percutaneous coronary intervention (PCI): Results of the primary PCI registry of the Arbeitsgemeinschaft Leitende Kardiologische Krankenhausärzte (ALKK). *Eur Heart J* 2004; 25: 322–8.
- Barron HV, Every NR, Parsons LS, Angeja B, Goldberg RJ, Gore JM, Chou TM. The use of intra-aortic balloon counterpulsation in patients with cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: data from the National Registry of Myocardial Infarction 2. *Am Heart J* 2001; 141: 933–9.
- Thiele H, Schuler G. Cardiogenic shock: to pump or not to pump? *Eur Heart J* 2009; 30: 389–90.
- Chen EW, Canto JG, Parsons LS, Peterson ED, Littrell KA, Every NR, Gibson CM, Hochman JS, Ohman EM, Cheeks M, Barron HV. Relation between hospital intra-aortic balloon counterpulsation volume and mortality in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Circulation* 2003; 108: 951–7.
- Sjaav KD, Engstrom AE, Vis MM, van der Schaaf RJ, Baan J Jr, Koch KT, de Winter RJ, Piek JJ, Tijssen JG, Henriques JP. A systematic review and meta-analysis of intra-aortic balloon pump therapy in ST-elevation myocardial infarction: should we change the guidelines? *Eur Heart J* 2009; 30: 459–68.
- Anderson RD, Ohman EM, Holmes DR Jr, Col I, Stebbins AL, Bates ER, Stomel RJ, Granger CB, Topol EJ, Califf RM. Use of intra-aortic balloon counterpulsation in patients presenting with cardiogenic shock: observations from the GUSTO-I Study. Global Utilization of Streptokinase and TPA for Occluded Coronary Arteries. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 708–15.
- Sanborn TA, Sleeper LA, Bates ER, Jacobs AK, Boland J, French JK, Dens J, Dzavik V, Palmeri ST, Webb JG, Goldberger M, Hochman JS. Impact of thrombolysis, intra-aortic balloon pump counterpulsation, and their combination in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we emergently revascularize Occluded Coronaries for cardiogenic shock? *J Am Coll Cardiol* 2000; 36: 1123–9.
- Ohman EM, Nanas J, Stomel RJ, Leeser MA, Nielsen DW, O'Dea D, Rogers FJ, Harber D, Hudson MP, Fraulo E, Shaw LK, Lee KL. Thrombolysis and counterpulsation to improve survival in myocardial infarction complicated by hypotension and suspected cardiogenic shock or heart failure: results of the TACTICS Trial. *J Thromb Thrombolysis* 2005; 19: 33–9.
- Prewitt RM, Gu S, Schick U, Ducas J. Intra-aortic balloon counterpulsation enhances coronary thrombolysis induced by intravenous administration of a thrombolytic agent. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 794–8.
- Farto E, Abreu P, Thomas B, Loureiro J, Roquette J, Ferreira R. Inter-hospital transfer of critically-ill patients for urgent cardiac surgery after placement of an intra-aortic balloon pump. *Rev Port Cardiol* 2002; 21: 1115–23.
- Kovack PJ, Rasak MA, Bates ER, Ohman EM, Stomel RJ. Thrombolysis plus aortic counterpulsation: improved survival in patients who present to community hospitals with cardiogenic shock. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 1454–8.
- Prondzinsky R, Lemm H, Swyter M, Wegener N, Unverzagt S, Carter JM, Russ M, Schlitt A, Buerke U, Christoph A, Schmidt H, Winkler M, Thiery J, Werdan K, Buerke M. Intra-aortic balloon counterpulsation in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: the prospective, randomized IABP SHOCK Trial for attenuation of multiorgan dysfunction syndrome. *Crit Care Med* 2010; 38: 152–60.
- Janssens U, Graf J, Koch KC, vom Dahl J, Hanrath P. Gastric tonometry in patients with cardiogenic shock and intra-aortic balloon counterpulsation. *Crit Care Med* 2000; 28: 3449–55.
- Jeger RV, Lowe AM, Buller CE, Pfisterer ME, Dzavik V, Webb JG, Hochman JS, Jorde UP. Hemodynamic parameters are prognostically important in cardiogenic shock but similar following early revascularization or initial medical stabilization: a report from the SHOCK Trial. *Chest* 2007; 132: 1794–803.
- Haywood GA, Keeling PJ, Parker DJ, McKenna WJ. Short-term effects of intra-aortic balloon pumping on renal blood flow and renal oxygen consumption in cardiogenic shock. *J Card Fail* 1995; 1: 217–22.
- Lim N, Dubois MJ, De Backer D, Vincent JL. Do all nonsurvivors of cardiogenic shock die with a low cardiac index? *Chest* 2003; 124: 1885–91.
- Bur A, Bayegan K, Holzer M, Herkner H, Schreiber W, Siostrzonek P, Hirschl MM, Laggner AN, Domanovits H. Intra-aortic balloon counterpulsation in the emergency department: a 7-year review and analysis of predictors of survival. *Resuscitation* 2002; 53: 259–64.
- Cheng JM, den Uil CA, Hoeks SE, van der Ent M, Jewbali LS, van Domburg RT, Serruys PW. Percutaneous left ventricular assist devices vs. intra-aortic balloon pump counterpulsation for treatment of cardiogenic shock: a meta-analysis of controlled trials. *Eur Heart J* 2009; 30: 2102–8.
- Thiele H, Sick P, Boudriot E, Diederich KW, Hambrecht R, Niebauer J, Schuler G. Randomized comparison of intra-aortic balloon support with a percutaneous left ventricular assist device in patients with revascularized acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Eur Heart J* 2005; 26: 1276–83.
- Burkhoff D, Cohen H, Brunckhorst C, O'Neill WW. A randomized multicenter clinical study to evaluate the safety and efficacy of the TandemHeart percutaneous ventricular assist device versus conventional therapy with intra-aortic balloon pumping for treatment of cardiogenic shock. *Am Heart J* 2006; 152: 469e1–8.
- Seyfarth M, Sibbing D, Bauer I, Frohlich G, Bott-Flugel L, Byrne R, Dirschinger J, Kastrati A, Schomig A. A randomized clinical trial to evaluate the safety and efficacy of a percutaneous left ventricular assist device versus intra-aortic balloon pumping for treatment of cardiogenic shock caused by myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52: 1584–8.
- Sheu JJ, Tsai TH, Lee FY, Fang HY, Sun CK, Leu S, Yang CH, Chen SM, Hang CL, Hsieh YK, Chen CJ, Wu CJ, Yip HK. Early extracorporeal membrane oxygenator-assisted primary percutaneous coronary intervention improved 30-day clinical outcomes in patients with ST-segment elevation myocardial infarction complicated with profound cardiogenic shock. *Crit Care Med* 2010; 38: 1810–7.
- Alexander JH, Reynolds HR, Stebbins AL, Dzavik V, Harrington RA, Van de Werf F, Hochman JS. Effect of tilarginine acetate in patients with acute myocardial infarction and cardiogenic shock: the TRIUMPH randomized controlled trial. *JAMA* 2007; 297: 1657–66.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

☒ Medizintechnik-Produkte



Neues CRT-D Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ Bestellung e-Journal-Abo

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

Impressum

Disclaimers & Copyright

Datenschutzerklärung