

## Кардиологический шоковый центр — следующая ступень в лечении кардиогенного шока

Бойцов С. А., Акчурин Р. С., Певзнер Д. В., Шахнович Р. М., Руда М. Я.

Ключевой в достижении значимого снижения смертности пациентов с инфарктом миокарда (ИМ) стала организация широкой сети специализированных ЧКВ-центров, оказывающих помощь пациентам с острым коронарным синдромом (ОКС) в режиме 24/7 в соответствии с четкими протоколами. Тем не менее, на сегодняшний день внутригоспитальная смертность пациентов с ИМ, осложненным кардиогенным шоком (КШ), остается крайне высокой и составляет в среднем 50%. Создание системы высокоспециализированных центров представляется наиболее перспективной возможностью улучшить прогноз пациентов с КШ. В статье рассматривается мировой научный и клинический опыт организации кардиологических шоковых центров, особенности их внутренней структуры, а также административно-логистические аспекты работы всей системы в целом.

**Ключевые слова:** кардиогенный шок, инфаркт миокарда, механическая поддержка кровообращения, кардиологический шоковый центр, Impella, ЭКМО.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность клиническим ординаторам отдела неотложной кардиологии ФГБУ «НМИЦ Кардиологии» Минздрава России: Меркуловой И. А., Аветисяну Э. А.

ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии Минздрава России, Москва, Россия.

Бойцов С. А. — член-корр. РАН, профессор, д. м. н., Главный внештатный специалист кардиолог Минздрава России Центрального, Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов генеральный директор, ORCID: 0000-0001-6998-8406, Акчурин Р. С. — академик РАН, профессор, д. м. н., заместитель генерального директора по хирургии, руководитель отдела сердечно-

сосудистой хирургии, ORCID: 0000-0002-2105-8258, Певзнер Д. В.\* — к. м. н., зав. блоком интенсивной терапии отдела неотложной кардиологии, ORCID: 0000-0002-5290-0065, Шахнович Р. М. — д. м. н., в. н. с. отдела неотложной кардиологии, ORCID: 0000-0003-3248-0224, Руда М. Я. — профессор, д. м. н., руководитель отдела неотложной кардиологии с 1976 по 2018 гг.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):  
pevsner@mail.ru

БИТ — блок интенсивной терапии, ВАБК — внутриаортальный баллонный контр-пульсатор, ЕОК — Европейское общество кардиологов, ЗПТ — заместительная почечная терапия, ИМ — инфаркт миокарда, КШ — кардиогенный шок, МПК — механическая поддержка кровообращения, ОИМ — острый инфаркт миокарда, ОИМпST — острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST, ОИМбпST — острый инфаркт миокарда без подъема сегмента ST, ОКС — острый коронарный синдром, ПМК — первичный медицинский контакт, РКИ — рандомизированное клиническое испытание, РСЦ — региональный сосудистый центр, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, ШЦ — шоковый центр, ЭКМО — экстракорпоральный мембранный оксигенатор, DCSI — Detroit Cardiogenic Shock Initiative, NCDR — National Cardiovascular Data Registry, NCSI — National Cardiogenic Shock Initiative.

Рукопись получена 27.08.2019

Рецензия получена 06.09.2019

Принята к публикации 13.09.2019



**Для цитирования:** Бойцов С. А., Акчурин Р. С., Певзнер Д. В., Шахнович Р. М., Руда М. Я. Кардиологический шоковый центр — следующая ступень в лечении кардиогенного шока. *Российский кардиологический журнал*. 2019;24(11):173–181  
doi:10.15829/1560-4071-2019-11-173-181

## Cardiac shock care center — the next stage in the treatment of cardiogenic shock

Boytsov S. A., Akchurin R. S., Pevzner D. V., Shakhnovich R. M., Ruda M. Ya.

The key step in achieving a significant reduction in mortality in patients with myocardial infarction (MI) was the organization of a wide network of specialized PCI-centers that provide care for patients with acute coronary syndrome (ACS) on the 24/7 mode in accordance to clear protocols. However, currently in-hospital mortality of MI patients, complicated by cardiogenic shock (CS), remains extremely high and averages 50 %. The formation of a system of highly specialized centers seems to be the most promising opportunity to improve the prognosis of patients with CS. The article discusses the world scientific and clinical experience in organizing cardiac shock care centers, the features of their internal structure, as well as the administrative and logistical aspects of entire system operation.

**Key words:** cardiogenic shock, myocardial infarction, mechanical circulatory support, cardiac shock care center, Impella, ECMO.

**Conflicts of Interest:** nothing to declare.

**Acknowledgments.** The authors are grateful to the residents of the emergency cardiology department of the National Medical Research Center of Cardiology: Merkulova I. A., Avetisyan E. A.

National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, Russia.

Boytsov S. A. ORCID: 0000-0001-6998-8406, Akchurin R. S. ORCID: 0000-0002-2105-8258, Pevzner D. V. ORCID: 0000-0002-5290-0065, Shakhnovich R. M. ORCID: 0000-0003-3248-0224, Ruda M. Ya. no.

**Received:** 27.08.2019 **Revision Received:** 06.09.2019 **Accepted:** 13.09.2019

**For citation:** Boytsov S. A., Akchurin R. S., Pevzner D. V., Shakhnovich R. M., Ruda M. Ya. Cardiac shock care center — the next stage in the treatment of cardiogenic shock. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;24(11):173–181. (In Russ.)  
doi:10.15829/1560-4071-2019-11-173-181

За последние десятилетия в развитых странах был совершен прорыв в организации помощи пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Благодаря широкому внедрению в практику чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) как “золотого стандарта” лечения острого коронарного синдрома (ОКС) смертность от инфаркта миокарда (ИМ) в ведущих центрах сегодня не превышает 2-2,3% [1]. Однако ключевым в достижении такого результата стало не изобретение метода ЧКВ как такового, а организация системы с отлаженной логистикой, в которой широкая сеть специализированных ЧКВ-центров работает в соответствии с четкими протоколами в режиме 24/7.

Несмотря на это, смертность от кардиогенного шока (КШ), осложняющего течение ИМ, за последние десятилетия значимо не снизилась и составляет в среднем 50% [2-5]. В настоящий момент ведутся поиски новых методов, которые смогли бы повысить выживаемость пациентов с КШ.

Особое значение сегодня приобретают устройства для временной механической поддержки кровообращения (МПК). Разработка новых подходов к применению этих устройств, основанная на данных крупных регистров, позволяет повысить эффективность метода и усилить его позитивное влияние на прогноз. Однако достижение существенных результатов в снижении летальности от КШ возможно лишь посредством создания единой многоуровневой системы, объединяющей все прогрессивные подходы в рамках общей структуры здравоохранения.

### Новый подход к лечению КШ

По данным американского регистра NCDR (National Cardiovascular Data Registry) соблюдение современных рекомендаций привело к тому, что в подавляющем большинстве случаев девайсы для МПК пациентам с КШ на фоне ИМ имплантируются после или во время первичной реваскуляризации [6]. Однако накопленный опыт показал, что ранняя (преимущественно до ЧКВ) МПК по влиянию на прогноз имеет преимущество перед “спасительной” стратегией, подразумевающей инициацию механической поддержки в случае развития рефрактерного КШ.

**Таблица 1**

#### Ключевые положения концепции Detroit Cardiogenic Shock Initiative по лечению пациентов с ИМ и КШ [7]

Время ПМК-МПК <90 мин
Инициация МПК до ЧКВ
Осуществление инвазивного мониторинга гемодинамики всем пациентам
Ранняя и максимальная деэскалация инотропной и вазопрессорной поддержки

**Сокращения:** МПК — механическая поддержка кровообращения, ПМК — первичный медицинский контакт, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство.

В США в рамках Detroit Cardiogenic Shock Initiative (DCSI) [7] на основании анализа регистров Impella Quality и cVAD (catheter-based ventricular assist devices) [8-10] была разработана новая концепция, направленная на улучшение выживаемости пациентов с ИМ и КШ. В соответствии с этой концепцией, по аналогии с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (ОИМпST) и рекомендуемым временем “дверь-баллон” для осуществления первичного ЧКВ, время от момента первичного медицинского контакта (ПМК) до инициации МПК современными устройствами (время “дверь-поддержка”) не должно превышать 90 мин, а имплантация устройства должна осуществляться до проведения ЧКВ. Также важны ранняя и максимальная деэскалация инотропной и вазопрессорной поддержки и осуществление инвазивного мониторинга гемодинамики всем пациентам на МПК (табл. 1) [7].

Вокруг этих базовых принципов специалистами Клиники Генри Форда в Детройте был разработан внутренний протокол ведения больных с КШ (рис. 1). Критерии включения и исключения пациентов в клинический алгоритм представлены в таблице 2.

Если пациент соответствует критериям включения, производится его транспортировка в рентгеноперационную, где перед проведением ЧКВ после быстрой первичной эхокардиографической оценки гемодинамики принимается решение и осуществляется инициация МПК устройством Impella® [7].

Следующим этапом после ЧКВ, в соответствии с протоколом, должна проводиться инвазивная оценка показателей центральной гемодинамики с целью принятия решения о снижении или повышении объема механической поддержки, а также о возможности её прекращения или о необходимости в дополнительном проведении правожелудочковой поддержки устройством Impella RP. Одновременная поддержка устройствами Impella для левого и правого желудочков получила название Vipella [7].

Данный протокол впервые был применен при организации пилотных специализированных центров на базе четырех клиник в городе Детройт. В соответствии с опубликованными результатами программы по состоянию на сентябрь 2018г, выживаемость на момент выписки 41 пациента с ИМ и КШ составила 76%, что значительно выше среднего общемирового показателя. При этом данные 2015-2016гг показывают, что в тех же центрах до внедрения протокола выживаемость таких пациентов к моменту отлучения от устройства составляла всего лишь 51%, снижаясь к моменту выписки до более низкой отметки [7].

Широкое внедрение данного протокола и реализация подобной концепции как части общей масштабной программы борьбы с высокой смертностью от КШ было возможно лишь посредством создания

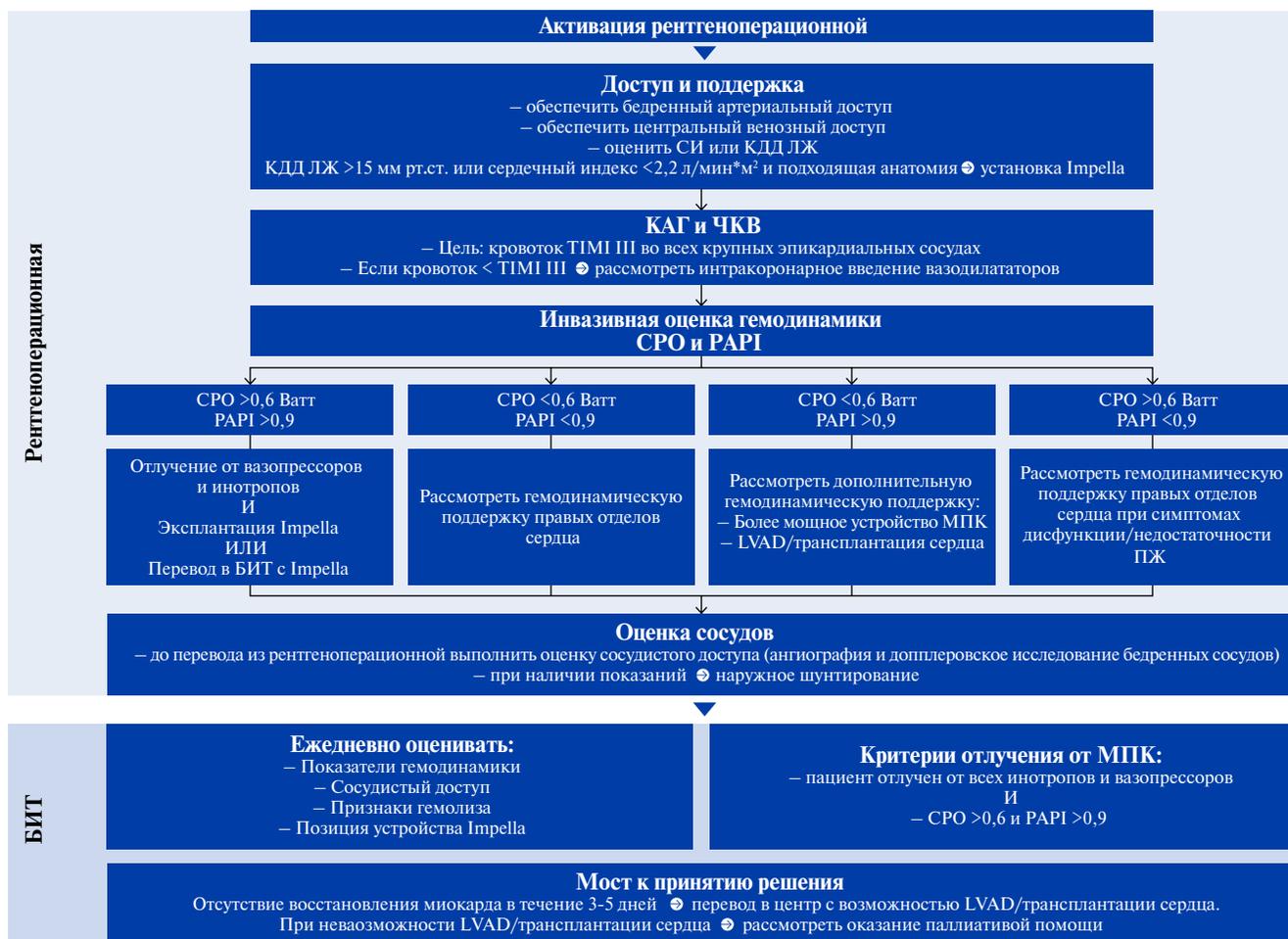


Рис. 1. Клинический алгоритм ведения больных с ОИМ и КШ. Detroit Cardiogenic Shock Initiative [7].

**Сокращения:** БИТ — блок интенсивной терапии, КАГ — коронаро-ангиография, КДД ЛЖ — конечно-диастолическое давление в левом желудочке, МПК — механическая поддержка кровообращения, ПЖ — правый желудочек, СИ — сердечный индекс, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, СРО — cardiac power output (Мощность сердечного выброса = (среднее артериальное давление x сердечный выброс)/451), РАПИ (Индекс пульсации легочной артерии — (систолическое давление легочной артерии — диастолическое давление легочной артерии)/давление в правом предсердии) — pulmonary artery pulsatility index, LVAD (Устройство для поддержки левого желудочка) — left ventricular assist device.

Таблица 2

**Критерии включения и исключения пациентов в клинический алгоритм Detroit Cardiogenic Shock Initiative [7]**

Критерии включения	Критерии исключения
Острый инфаркт миокарда — Симптомы ишемии — ЭКГ и/или повышение уровня биомаркеров, свидетельствующие о наличии ОИМnST или ОИМбnST и Кардиогенный шок — Гипотония с АД <90/60 мм рт.ст. или необходимость в применении вазопрессорных или инотропных препаратов для поддержания систолического АД >90 мм рт.ст. — Признаки гипоперфузии органов мишеней (холодные конечности, олигурия, лактат-ацидоз)	— Признаки аноксического повреждения головного мозга — Внегоспитальная остановка кровообращения без свидетелей или любая остановка кровообращения, когда не удалось достичь ВСК в течение 30 мин — Транспортировка на ВАБК, установленном до Impella — Септический, анафилактический, геморрагический и неврологический генез шока — Нешемический генез шока/гипотонии (ТЭЛА, пневмоторакс, миокардит, тампонада и др.) — Активное кровотечение — Механические осложнения острого инфаркта миокарда — Тромб в ЛЖ — Механический клапан аорты

**Сокращения:** АД — артериальное давление, ВСК — восстановление спонтанного кровообращения, ВАБК — внутриаортальный баллонный контрпульсатор, ЛЖ — левый желудочек, ОИМnST — острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST, ОИМбnST — острый инфаркт миокарда без подъема сегмента ST, ТЭЛА — тромбоэмболия легочной артерии, ЭКГ — электрокардиограмма.

Таблица 3

**Критерии к кардиологическим блокам интенсивной терапии различных уровней согласно программному документу Европейского общества кардиологов (Acute Cardiovascular Care Association “Intensive Cardiovascular Care Units”) [16]**

	Базовый	Продвинутый	Экспертный
Патологии сердечно-сосудистой системы для госпитализации	<ul style="list-style-type: none"> <li>— неосложненный ОИМнST после успешной реперфузии</li> <li>— ОИМбпST низкого риска после ЧКВ</li> <li>— ОИМбпST 2 типа без осложнений</li> <li>— ОСН с отеком легких и высоким систолическим АД</li> <li>— острая АВ-блокада III степени</li> <li>— ФП или НЖТ, осложнившиеся СН</li> <li>— ТЭЛА промежуточно-низкого/низкого риска</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ишемические осложнения ЧКВ</li> <li>— ОИМнST без или после неудачной реперфузии</li> <li>— ОИМбпST высокого риска после ЧКВ</li> <li>— ОИМнST/ОИМбпST осложненный застойной СН (не шок)</li> <li>— острый отек легких с низким АД</li> <li>— ТЭЛА высокого/промежточно-высокого риска</li> <li>— неосложненное расслоение аорты типа В</li> <li>— тампонада сердца</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— кардиогенный шок</li> <li>— остановка кровообращения с комой</li> <li>— желудочковая тахикардия или фибрилляция желудочков (электрический шторм)</li> <li>— механические осложнения ОИМ</li> <li>— расслоение аорты типа А</li> <li>— любое состояние из продвинутого уровня без быстрого ответа на терапию, стабилизации или улучшения</li> </ul>
Техническая оснащенность БИТ	<ul style="list-style-type: none"> <li>— мониторинг всех неинвазивных клинических параметров</li> <li>— эхокардиография 24/7</li> <li>— двухфазный дефибриллятор</li> <li>— неинвазивная ИВЛ</li> <li>— чрескожная временная ЭКС</li> </ul>	<p>Базовый +</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— инвазивный мониторинг гемодинамики</li> <li>— трансвенозная временная ЭКС</li> <li>— ЧПЭхоКГ</li> <li>— катетеризация правых отделов сердца/легочной артерии</li> <li>— инвазивная вентиляция легких</li> <li>— механическая поддержка кровообращения (ВАБК)</li> <li>— прикватная рентгенография</li> <li>— заместительная почечная терапия (желательно)</li> <li>— терапевтическая гипотермия (желательно)</li> </ul>	<p>Продвинутый +</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— механическая поддержка кровообращения современными устройствами</li> <li>— экстракорпоральная мембранная оксигенация</li> <li>— заместительная почечная терапия</li> <li>— терапевтическая гипотермия</li> </ul>
Техническая оснащенность учреждения	<ul style="list-style-type: none"> <li>— КТ</li> <li>— ЧПЭхоКГ</li> <li>— рентгенография</li> </ul>	<p>Базовый +</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— рентгеноперационная 24/7</li> <li>— установка постоянного электрокардиостимулятора (в т. ч. ресинхронизирующая терапия)</li> <li>— установка ИКД</li> <li>— проведение аблации при нарушениях ритма</li> <li>— МРТ</li> </ul>	<p>Продвинутый +</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— сердечно-сосудистая хирургия</li> <li>— чрескожные вмешательства при структурных заболеваниях сердца (TAVI, MitraClip™, окклюдеры для закрытия дефектов перегородок)</li> <li>— эндомикардиальная биопсия</li> <li>— трансплантация органов</li> </ul>
Число специализированного среднего мед. персонала по отношению к числу пациентов	1:4	1:2 или 1:3	1:2 или 1:1

**Сокращения:** АД — артериальное давление, АВ-блокада — атрио-вентрикулярная блокада, ВАБК — внутриаортальный баллонный контрпульсатор, ИКД — имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор, КТ — компьютерная томография, ЛЖ — левый желудочек, МРТ — магнитно-резонансная томография, НЖТ — наджелудочковая тахикардия, ОСН — острая сердечная недостаточность, ОИМнST — острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST, ОИМбпST — острый инфаркт миокарда без подъема сегмента ST, ОПН — острая почечная недостаточность, СН — сердечная недостаточность, ТЭЛА — тромбоз легочной артерии, ФП — фибрилляция предсердий, ФВ — фракция выброса, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, ЧПЭхоКГ — чреспищеводная эхокардиография, TAVI — transcatheter aortic valve implantation (транскатетерная имплантация аортального клапана).

единой многоуровневой системы. Сейчас такие системы активно разрабатываются и внедряются в практику здравоохранения западных стран, и их основой является создание специализированных кардиологических шоковых центров.

**Кардиологический шоковый центр**

Кардиологический шоковый центр (ШЦ) — это высокоспециализированное подразделение лечеб-

ного учреждения, целью которого является лечение больных с КШ, осложнившим течение ОКС.

Главный принцип функционирования кардиологических ШЦ основан на том, что сосредоточение пациентов с КШ в пределах одного специализированного лечебного учреждения обеспечивает более высокий уровень их выживаемости. В исследовании Shaefi S, et al. была показана значимая корреляция между количеством госпитализируемых в центр

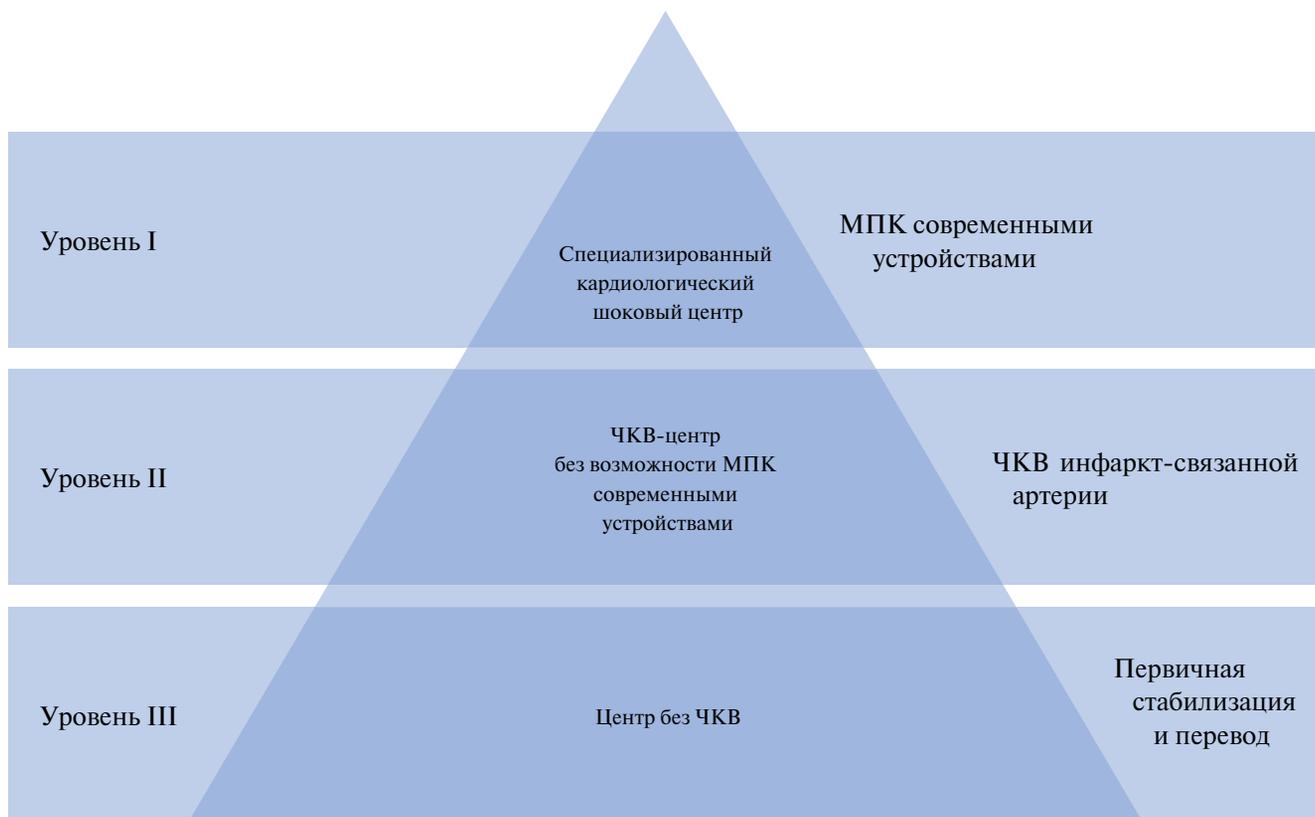


Рис. 2. Уровни учреждений в структуре помощи больным с КШ. Rab T, et al. [23].

Сокращения: МПК — механическая поддержка кровообращения, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство.

пациентов с ОИМ, осложнившимся КШ, и уровнем их смертности (45,3% при госпитализации <27 пациентов в год и 34,4% при >107 в год) [11].

Шоковый центр является усовершенствованной версией сосудистого центра, обладающей рядом отличий:

1. Наличие в составе отдела рентгенохирургических методов диагностики и лечения не одной, а нескольких рентгеноперационных, работающих в режиме 24/7, что позволяет минимизировать задержку в осуществлении экстренной реваскуляризации. В исследовании FITT-STEMI (Feedback Intervention and Treatment Times in ST-Elevation Myocardial Infarction) было показано, что каждые дополнительные 10 мин задержки до проведения ЧКВ при КШ приводят к приросту смертности на 3,3% [12].

Кроме того, необходимо обеспечить большой годовой объем выполняемых в центре ЧКВ у больных с ИМ, в том числе, осложнившимся КШ. В исследовании Kontos MC, et al. наблюдалась тенденция к снижению смертности среди пациентов с КШ в центрах с большим объемом выполняемых экстренных ЧКВ [13].

2. Возможность проведения экстренных кардиохирургических вмешательств для оказания помощи больным, которым показана экстренная реваскуляризация методом коронарного шунтирования или

требуется неотложная хирургическая коррекция механических осложнений ИМ.

Механические осложнения при ИМ возникают приблизительно в 1% случаев [14]. Однако среди пациентов с КШ встречаемость механических осложнений значительно выше и составляет 12% [2]. У подавляющего большинства пациентов с разрывами миокарда или острой митральной регургитацией методом выбора является проведение открытой операции. В зависимости от исходной тяжести состояния пациента происходит выбор между экстренным и отсроченным вмешательством. При этом выполнение отсроченного оперативного вмешательства сопряжено с более благоприятным прогнозом [15]. Именно поэтому важным аспектом является тесная кооперация блока интенсивной терапии с отделом сердечно-сосудистой хирургии для обеспечения стабилизации состояния пациента в ожидании операции.

По данным регистра NCDR у 235,5 тыс. пациентов с КШ реваскуляризация методом коронарного шунтирования проводилась в 11,6% случаев при ОИМпST и в 21,2% — при ОИМбпST [6]. Однако есть основания полагать, что реальная необходимость в проведении этого вмешательства выше.

3. Наличие кардиологического блока интенсивной терапии (БИТ) экспертного уровня, соответствующего требованиям материально-технической и кад-

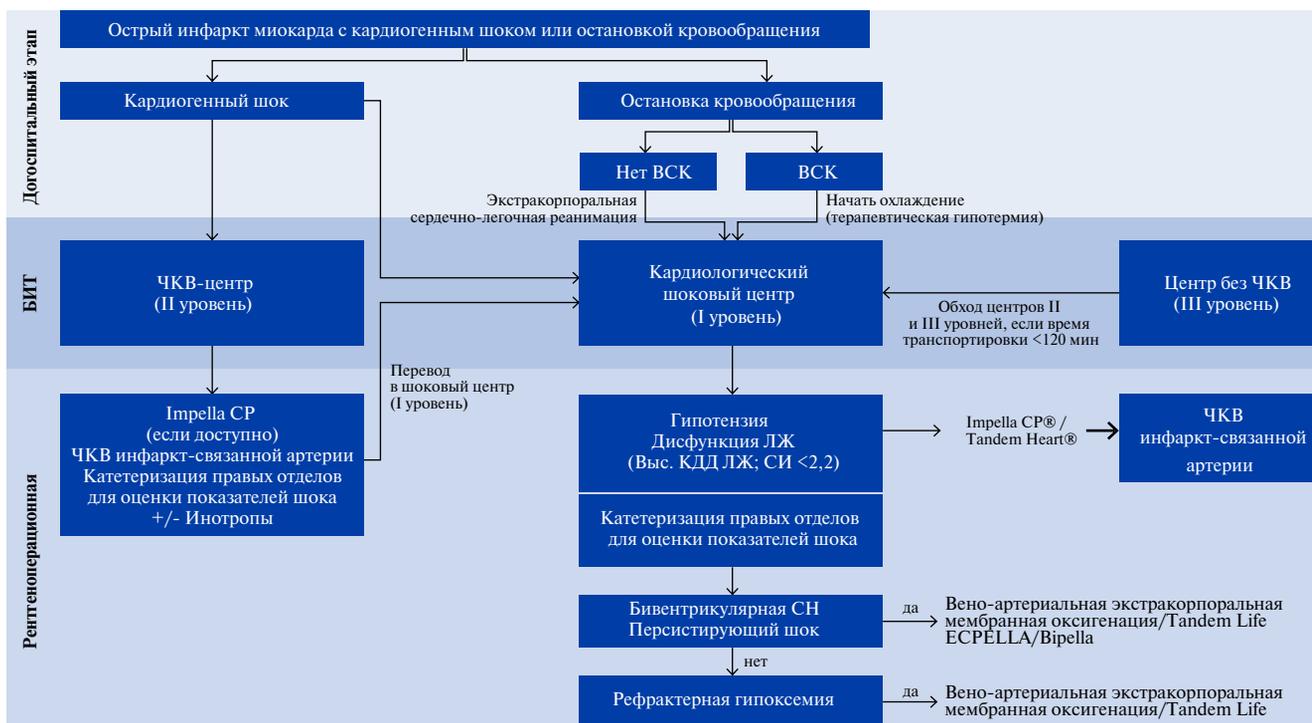


Рис. 3. Алгоритм помощи и логистика в рамках трёхуровневой системы организации помощи больным с КШ. Rab T, et al. [23].

**Сокращения:** Bipella — бивентрикулярная МПК устройствами Impella, ECPeLLA — одновременная поддержка устройствами Impella и ЭКМО, ВСК — восстановление спонтанного кровообращения, КДД ЛЖ — конечно-диастолическое давление в левом желудочке, МПК — механическая поддержка кровообращения, СИ — сердечный индекс, СН — сердечная недостаточность, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство.

ровой оснащённости, установленным программным документом Европейского общества кардиологов (Acute Cardiovascular Care Association “Intensive Cardiovascular Care Units”) (табл. 3) [16].

В ряде крупных исследований приводятся данные по частоте применения того или иного медицинского вмешательства у пациентов с КШ. Так, инвазивная вентиляция легких в среднем проводится в 50-60% случаев КШ [10, 17], острое почечное повреждение, требующее заместительной почечной терапии (ЗПТ), регистрировалось в 13% случаев в Датском когортном исследовании, включившем >5 тыс. пациентов [18]. В исследовании CULPRIT SHOCK ЗПТ проводилась у 11,6% пациентов со стентированием только инфаркт-связанной артерии и у 16,4% при полной реваскуляризации [19]. В исследовании NCSI 171 пациенту с ОИМ и КШ в среднем имплантировалось 1,7±1,2 стентов [20]. Эти и другие статистические данные могут быть основанием для предварительного административного планирования работы ШЦ.

4. Наличие мультидисциплинарной шоковой команды (“shock-team”), работающей в круглосуточном режиме и принимающей решения по тактике ведения пациента с КШ. В состав этой команды должны входить интервенционный хирург, сердечно-сосудистый хирург, врач анестезиолог-реаниматолог, врач кардиолог и специализированный средний медицинский персонал [21, 22].

Таблица 4

**Классические критерии кардиогенного шока из исследования SHOCK (1999) [2]**

Систолическое артериальное давление (САД) <90 мм рт.ст. >30 мин “(или необходимость в применении инотропов для поддержания САД >90 мм рт.ст.)
Частота сердечных сокращений (ЧСС) <60 или >90 уд./мин
Признаки периферической гипоперфузии: холодные конечности, холодный липкий пот
Признаки гипоперфузии органов: олигоанурия (диурез <30 мл/ч, нарушение сознания)

Таким образом, кардиологический шоковый центр, обладая преимуществами перед региональным сосудистым центром (РСЦ), позволяет оказывать помощь пациентам с КШ на качественно новом уровне, необходимом для эффективного снижения летальности.

**Кардиологический шоковый центр в рамках единой системы**

Учитывая сложности в организации центров подобного уровня, становится очевидным, что реализация концепции ШЦ на базе всех РСЦ невозможна. Поэтому была разработана многоуровневая система помощи больным с КШ, в которой ограниченное количество ШЦ за счет взаимодействия с РСЦ позво-

Таблица 5

Сравнение характеристик выборок пациентов и исходов в National Cardiogenic Shock Initiative и основных РКИ [20]

	Количество пациентов	Возраст	Инотропы	Остановка кровообращения	ЧСС	АД	Лактат	Лактат $\geq 2$ ммоль/л	Выживаемость
SHOCK (1999)	302	66	99	28	102	89/54	нет данных	нет данных	53%
IABP SHOCK II (2012)	600	70	90	45	92	90/55	4,1	74%	60%
Culprit SHOCK (2018)	686	70	90	54	91	100/60	5,1	66%	49%
NCSI (2019)	171	63	82	42	89	79/51	5,3	77%	72%

ляет осуществлять медицинскую помощь пациентам на большей территории. В соответствии с этой системой лечебные учреждения подразделяются на 3 уровня (рис. 2) [23].

Для оптимизации взаимодействия центров нового поколения с имеющимися сосудистыми центрами, неспециализированными клиниками и догоспитальным звеном с целью оказания максимально эффективной помощи больным с КШ Rab T, et al. был разработан специальный алгоритм, основой которому послужил разработанный DCSI внутренний протокол ведения больных с КШ (рис. 3) [7, 23].

В соответствии с этим алгоритмом диагностика КШ при первичном медицинском контакте проводится на основании критериев, предложенных в исследовании SHOCK (табл. 4) [2].

После постановки диагноза КШ бригада скорой медицинской помощи информирует ближайший ШЦ, где происходит активация мультидисциплинарной шоковой команды. Целевым следует считать время от ПМК до инициации МПК не более 90 мин. При этом следует избегать госпитализации пациентов с КШ в центры II и III уровней за исключением случаев, когда время транспортировки в ближайший ШЦ превышает 120 мин [24]. После госпитализации пациента в ШЦ помощь ему должна оказываться в соответствии с алгоритмом DCSI. Перевод пациента на ЭКМО осуществляется при персистирующем КШ, тяжелой бивентрикулярной недостаточности и рефрактерной гипоксемии. В ряде случаев рассматривается одновременное осуществление экстракорпоральной мембранной оксигенации и объемной разгрузки левого желудочка устройством Impella® (ECPPELLA) [23].

Однако следует понимать, что не всегда возможна прямая госпитализация пациента с КШ в центр экспертного уровня. Пациентам с ИМ, первично госпитализированным в обычный сосудистый центр, у которых КШ не разрешился после проведения реваскуляризации или развился после ЧКВ, показан экстренный перевод в ШЦ. Пациентам, госпитализированным в клинику без возможности проведения

ЧКВ или находящимся в подобном стационаре к моменту развития КШ, также показан перевод в ШЦ после первичной стабилизации доступными методами [23].

После публикации первых результатов DCSI в 2017г все больше центров в США стали присоединяться к программе и внедрять в практику новый протокол. Инициатива приняла характер национальной программы и была переименована в National Cardiogenic Shock Initiative (NCSI). В апреле 2019г были опубликованы данные по 171 пациенту с ОИМ и КШ из 35 центров, которым проводилось лечение в соответствии с новым протоколом. 74% пациентам МПК инициировалась до ЧКВ, 92% пациентам проводился инвазивный мониторинг гемодинамики, среднее время “дверь-поддержка” составило  $85 \pm 63$  мин, а время “дверь-баллон”  $87 \pm 58$  мин. Выживаемость на момент выписки составила 72%, что значительно выше средних мировых показателей, а также показателей выживаемости в таких исследованиях, как SHOCK, IABP SHOCK II, Culprit SHOCK (табл. 5). Стоит также отметить, что тяжесть пациентов в NCSI была значительно выше, чем в упомянутых исследованиях, о чем свидетельствуют медиана артериального давления, уровень лактата и некоторые другие показатели [20]. На сегодняшний день 68 клиник входят в состав национальной шоковой инициативы в США и успешно интегрированы в общую структуру здравоохранения.

В США в клинике INOVA Fairfax Hospital в середине 2016г в рамках собственной шоковой инициативы (INOVA Cardiogenic Shock Initiative) также был разработан алгоритм ведения пациентов с КШ. Данный алгоритм практически полностью повторяет подход NCSI, основываясь на принципах ранней МПК, максимальной деэскалации лекарственной инотропной поддержки, активного применения инвазивного мониторинга гемодинамики и работы мультидисциплинарной шоковой команды [22]. Внедрение в 2017г у данного подхода в работу клиники позволило создать на его базе кардиологический шоковый центр нового образца. Обобщенные дан-

ные по исходам 82 пациентов с ОИМ и КШ, прошедших лечение в соответствии с новым протоколом, оказались впечатляющими. К июню 2018г выживаемость этих пациентов достигла уровня 82%, в то время как в 2017г в той же клинике этот показатель составлял 44% [25].

Подобная сложная многоуровневая и в то же время единая система в зарубежной практике демонстрирует высокую эффективность в повышении выживаемости больных с ИМ и КШ. Однако следует понимать, что данный подход не является универсальным и требуется его адаптация с учетом особенностей действующей системы здравоохранения.

### Заключение

Сегодня для снижения крайне высокой смертности от КШ необходимо предпринять ряд решительных глобальных мер. Наиболее перспективной из них представляется создание высокоспециализированных кардиологических шоковых центров. В основе организации таких учреждений должны лежать наиболее прогрессивные достижения терапии КШ, применяемые в рамках современных протоколов, в сочетании с отлаженной логистикой госпитализации и транспортировки пациентов между стационарами, оказывающими помощь на различных уровнях. При этом важнейшие составляющие ШЦ — это БИТ экспертного уровня с возможностью проведения МПК современными устройствами, в том числе ЭКМО, а также важно наличие аппаратов ЗПТ и ТГ. В составе ШЦ, кроме того, рекомендовано наличие отделов рентгенэндоваскулярной и сердечно-сосудистой хирургии с большим опытом оперативных вмешательств, в том числе у пациентов с КШ.

Создание центра такого уровня не имеет смысла в отрыве от общей системы на уровне регионального здравоохранения. Улучшение прогноза пациентов с КШ не может быть достигнуто без организации сети, в которой шоковые центры находятся в тесной кооперации с другими стационарами и догоспитальным звеном. Создание пилотных ШЦ и последующее

объединение клиник разного уровня в централизованную систему с распределением зон территориальной ответственности позволит поднять качество помощи пациентам с КШ на новый уровень и совершить долгожданный прорыв в лечении данного осложнения ИМ.

В России наиболее целесообразным представляется организация ШЦ на базе уже имеющейся обширной сети сосудистых центров, показавшей свою эффективность в лечении больных с ОКС. Опыт National Cardiogenic Shock Initiative и INOVA Cardiogenic Shock Initiative показал, что создание на начальных этапах пилотных центров с внедрением новых протоколов с дальнейшим расширением сети является наиболее разумной тактикой развития. Учитывая, что не у всех РСЦ одинаковый уровень материально-технической и кадровой оснащенности, а также клинического опыта, первые ШЦ должны быть организованы на базе самых передовых учреждений. При этом, в каждом из них необходимо выделить несколько коек БИТ для приема больных с КШ. Кроме того, с внедрением новых протоколов и методик может потребоваться дополнительное обучение имеющихся специалистов. Из-за увеличения объема оказываемой помощи возможно потребуется некоторое увеличение штата (эндоваскулярные хирурги, сердечно-сосудистые хирурги, неврологи, оториноларингологи, специалисты по функциональной диагностике (ультразвуковые и лучевые методы), специалисты по лабораторной диагностике). Такая модернизация, не нарушая общей структуры работы сосудистых центров, позволит оказывать помощь пациентам с КШ на качественно новом уровне.

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность клиническим ординаторам отдела неотложной кардиологии ФГБУ “НМИЦ Кардиологии” Минздрава России: Меркуловой И. А., Аветисяну Э. А.

**Конфликт интересов:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

### Литература/References

1. Anderson ML, Peterson ED, Peng SA, et al. Differences in the Profile, Treatment, and Prognosis of Patients With Cardiogenic Shock by Myocardial Infarction Classification. A Report From NCDR. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. 2013;6:708-15. doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.113.000262.
2. Hochman JS, Sleeper LA, Godfrey E, et al. Should We Emergently Revascularize Occluded Coronaries for Cardiogenic Shock? An international randomized trial of emergency PTCA/CABG—trial design. *American Heart Journal*. 1999;137(2):313-21. doi:10.1053/hj.1999.v137.95352.
3. Thiele H, Zeymer U, Neumann F-J, et al. Intraaortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock. *N Engl J Med*. 2012;367:1287-96. doi:10.1056/NEJMoa1208410.
4. Ouweneel DM, Eriksen E, Sjauw KD, et al. Percutaneous Mechanical Circulatory Support Versus Intra-Aortic Balloon Pump in Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69(3):278-87. doi:10.1016/j.jacc.2016.10.022.
5. Seyfarth M, Sibbing D, Bauer I, et al. 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. *Journal of the American College of Cardiology*. 2008;52(19):1584-8. doi:10.1016/j.jacc.2008.05.065.
6. Masoudi FA, Ponirakis A, de Lemos JA, et al. Trends in U.S. cardiovascular care. 2016 report from 4 ACC National Cardiovascular Data Registries. *Journal of American College of Cardiology*. 2017;69:1427-50. doi:10.1016/j.jacc.2016.12.005.
7. Basir MB, Schreiber T, Dixon S, et al. Feasibility of early mechanical circulatory support in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: The Detroit cardiogenic shock initiative. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2017;91(3):454-61. doi:10.1002/ccd.27427.
8. O'Neill WW, Grines C, Schreiber T, et al. Analysis of outcomes for 15,259 US patients with acute myocardial infarction cardiogenic shock (AMICS) supported with the Impella® device. *American Heart Journal*. 2018;202:33-8. doi:10.1016/j.ahj.2018.03.024.
9. O'Neil WW, Schreiber T, Wohns DHW, et al. The Current Use of Impella® 2.5 in Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock: Results from the USpella Registry. *Journal of Interventional Cardiology*. 2013;27(1):1-11. doi:10.1111/joic.12080.

10. Basir MB, Schreiber TL, Grines CL, et al. Effect of Early Initiation of Mechanical Circulatory Support on Survival in Cardiogenic Shock. *The American Journal of Cardiology*. 2017;119(6):845-51. doi:10.1016/j.amjcard.2016.11.037.
11. Shaefi S, O'Gara B, Kociol RD, et al. Effect of Cardiogenic Shock Hospital Volume on Mortality in Patients With Cardiogenic Shock. *Journal of the American Heart Association*. 2015;4(1):1462-2. doi:10.1161/jaha.114.001462.
12. Scholz KH, Maier SKG, Maier LS, et al. Impact of treatment delay on mortality in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) patients presenting with and without haemodynamic instability: results from the German prospective, multicentre FITT-STEMI trial. *European Heart Journal*. 2018;39(13):1065-74. doi:10.1093/eurheartj/ehy004.
13. Kontos MC, Wang Y, Chaudhry SI, et al. Lower Hospital Volume Is Associated With Higher In-Hospital Mortality in Patients Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention for ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction: A Report From the NCDR. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*. 2013;6(6):659-67. doi:10.1161/circoutcomes.113.000233.
14. Kutty RS, Jones N, Moorjani N. Mechanical Complications of Acute Myocardial Infarction. *Cardiology Clinics*. 2013;31(4):519-31. doi:10.1016/j.ccl.2013.07.004.
15. Jones BM, Kapadia SR, Smedira NG, et al. Ventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction: a contemporary review. *European Heart Journal*. 2014;Aug 14;35(31):2060-8. doi:10.1093/eurheartj/ehu248.
16. Bonnefoy-Cudraz E, Bueno H, Casella G, et al. Editor's Choice — Acute Cardiovascular Care Association Position Paper on Intensive Cardiovascular Care Units: An update on their definition, structure, organisation and function. *European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care*. 2018;7(1):80-95. doi:10.1177/2048872617724269.
17. Mebazaa A, Combes A, van Diepen S, et al. Management of cardiogenic shock complicating myocardial infarction. 2018;44(6):760-73. doi:10.1007/s00134-018-5214-9.
18. Lauridsen MD, Gammelager H, Schmidt M, et al. Acute kidney injury treated with renal replacement therapy and 5-year mortality after myocardial infarction-related cardiogenic shock: a nationwide population-based cohort study. 2015;19:452. doi:10.1186/s13054-015-1170-8.
19. Thiele H, Akin I, Sandri M, et al. PCI Strategies in Patients with Acute Myocardial Infarction and Cardiogenic Shock. 2017;377(25):2419-32. doi:10.1056/NEJMoa1710261.
20. Basir MB, Kapur NK, Patel K, et al. Improved Outcomes Associated with the use of Shock Protocols: Updates from the National Cardiogenic Shock Initiative. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2019;93(7):1173-83. doi:10.1002/ccd.28307.
21. Tehrani B, Truesdell A, Singh R, et al. Implementation of a Cardiogenic Shock Team and Clinical Outcomes (INOVA-SHOCK Registry): Observational and Retrospective Study. *JMIR Res Protoc*. 2018;7(6):e160. doi:10.2196/resprot.9761.
22. Truesdell AG, Tehrani B, Singh R, et al. 'Combat' Approach to Cardiogenic Shock. *Interv Cardiol*. 2018;13(2):81-6. doi:10.15420/icr.2017.35.3.
23. Rab T, Ratanapo S, Kern KB, et al. Cardiac Shock Care Centers. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018;72(16):1972-80. doi:10.1016/j.jacc.2018.07.074.
24. Ibanez B, James S, Agewall S, et al. ESC Scientific Document Group, 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 2018;39(2):119-77. doi:10.1093/eurheartj/ehx393.
25. Tehrani B, Truesdell AG, Sherwood MW, et al. Standardized Team-Based Care for Cardiogenic Shock. *Journal of the American College of Cardiology*. 2019;72(13):1659-69. doi:10.1016/j.jacc.2018.12.084.