



<https://doi.org/10.29001/2073-8552-2022-37-2-21-27>
УДК 616.127-005.8-06:616.124.2-008.46-036.11-08-035

Анализ результатов внутриаортальной баллонной контрпульсации при кардиогенном шоке у больных инфарктом миокарда

О.О. Пантелеев, Е.В. Вышлов, М.А. Керчева, В.В. Рябов

Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук,
634012, Российская Федерация, Томск, ул. Киевская, 111а

Аннотация

Цель работы: составить клинико-инструментальный портрет пациентов и оценить результаты лечения больных с инфарктом миокарда (ИМ), осложненным развитием кардиогенного шока (КШ), которым проводилась внутриаортальная баллонная контрпульсация (ВАБК).

Материал и методы. Проведено одноцентровое регистровое наблюдательное исследование. В исследование включались больные, последовательно поступившие в НИИ кардиологии Томского НИМЦ с 1.01.2020 по 31.12.2021 гг., у которых на момент поступления был диагностирован ИМ, осложнившийся КШ, которым экстренно была начата ВАБК и у которых была достигнута реперфузия в инфаркт-связанной коронарной артерии (ИСКА). Согласно этим критериям в анализ были включены 23 пациента.

Результаты. Средний возраст пациентов составил 79 лет. Мужчин и женщин было примерно поровну. Абсолютное большинство (78,2%) имели постинфарктный кардиосклероз, 86,9% гипертоническую болезнь, треть – сахарный диабет, почти половина – ожирение. У большинства из этих пациентов (73,9%) был ИМ с подъемом сегмента ST, у остальных – без подъема сегмента ST. 60,9% больных имели переднюю локализацию ИМ, остальные – нижнюю. Время боль-дверь составило в среднем 223 мин. Тромболизис на догоспитальном этапе был проведен в 9 (39%) случаях с эффективностью 55%. У большинства больных ($n = 22$) было выполнено стентирование ИСКА. ВАБК продолжалась в среднем 52,5 ч, летальность составила 69,5%. Все летальные исходы произошли в результате прогрессирования КШ. Статистически значимого различия по основным клинико-анамнестическим характеристикам между группами с установкой ВАБК до и после чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) не обнаружено, хотя больные группы ВАБК до ЧКВ были моложе, имели более низкий уровень тропонина при поступлении, им чаще проводился тромболизис на догоспитальном этапе, у них чаще было достижение коронарной реперфузии TIMI-2-3 на момент ЧКВ и ниже летальность.

Выводы. Частота проведения ВАБК при ИМ и КШ в нашем отделении составляет 8%. Летальность среди больных, которым проводилась ВАБК, достигает 69,5%, что не ниже, чем в общей группе КШ (55%). Сочетание установки ВАБК до проведения ЧКВ на фоне достигнутой коронарной реперфузии (спонтанной или тромболизисом) ассоциируется с тенденцией к снижению летальности по сравнению с установкой ВАБК после ЧКВ.

Ключевые слова:	инфаркт миокарда, кардиогенный шок, внутриаортальная баллонная контрпульсация, чрескожное коронарное вмешательство.
Конфликт интересов:	авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Прозрачность финансовой деятельности:	Госзадание НИИ кардиологии Томского НИМЦ № НИОКТР: AAAA-A20-120041090007-8.
Для цитирования:	Пантелеев О.О., Вышлов Е.В., Керчева М.А., Рябов В.В. Анализ результатов внутриаортальной баллонной контрпульсации при кардиогенном шоке у больных инфарктом миокарда. <i>Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины</i> . 2022;37(2):21–27. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2022-37-2-21-27 .

Analysis of results from intra-aortic balloon pump counterpulsation in patients with myocardial infarction and cardiogenic shock

Oleg O. Panteleev, Evgeny V. Vyshlov, Maria A. Kercheva,
Vyacheslav V. Ryabov

Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences,
111a, Kievskaya str., Tomsk, 634012, Russian Federation

Abstract

Aim. To build a clinical and instrumental profile of patients with myocardial infarction (MI) complicated by the development of cardiogenic shock (CS) who underwent intra-aortic balloon pump (IABP) counterpulsation and evaluate the results of this treatment.

Material and Methods. The single-center observational registry study comprised patients with admitting diagnosis of MI complicated by CS who were admitted to Cardiology Research Institute of Tomsk NIMC from 01.01.2020 to 12.31.2021. All patients received emergency IABP at admission, and reperfusion of infarct-related artery was achieved. According to these criteria, a total of 23 patients were included in the analysis.

Results. The average age of patients was 79 years. There were comparable numbers of men and women in study group. Vast majority of patients (78.2%) had postinfarction atherosclerosis; 86.9% of patients had hypertension; third of patients had diabetes mellitus; and almost half of patients were obese. Most of these patients (73.9%) had MI with ST segment elevation; the rest of patients had MI without ST segment elevation. 60.9% of patients had anterior wall MI, and the rest of patients had inferior wall MI. The pain-to-door time was 223 minutes on average. Thrombolysis was performed in 9 cases (39%) at the prehospital stage with an efficiency of 55%. The majority of patients ($n = 22$) underwent coronary stenting of infarct-related artery. The duration of IABP was 52.5 hours on average, and the mortality rate was 69.5%. All fatal outcomes occurred as a result of CS progression. There were no statistically significant differences in the main clinical and anamnestic characteristics between the groups with the administration of IABP before and after PCI, although the patients in the group of IABP before PCI were younger, had a lower level of troponin at admission, more often achieved coronary reperfusion TIMI-2-3 at PCI, and had lower mortality.

Conclusion. The frequency of IABP administration to patients with MI and CS in our department was 8%. The mortality rate among patients who underwent IABP insertion reached 69.5%, which was not lower than the corresponding rate in the general group of CS (55%). The combination of IABP installation before PCI in the presence of achieved coronary reperfusion (spontaneous or due to thrombolysis) was associated with a tendency to decrease in mortality compared with the installation of IABP after PCI.

Keywords:	myocardial infarction, cardiogenic shock, intra-aortic balloon pump, percutaneous coronary intervention.
Conflict of interest:	the authors do not declare a conflict of interest.
Financial disclosure:	State Assignment No. AAAA-A20-120041090007-8 to Cardiology Research Institute of Tomsk NIMC.
For citation:	Panteleev O.O., Vyshlov E.V., Kercheva M.A., Ryabov V.V. Analysis of results from intra-aortic balloon pump counterpulsation in patients with myocardial infarction and cardiogenic shock. <i>The Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine</i> . 2022;37(2):21–27. https://doi.org/10.29001/2073-8552-2022-37-2-21-27 .

Введение

Кардиогенный шок (КШ) продолжает оставаться наиболее частой причиной госпитальной летальности при инфаркте миокарда (ИМ). Наиболее эффективным методом лечения ИМ, в том числе осложнившимся КШ, является чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ), стентирование инфаркт-связанной коронарной артерии, но даже при ее выполнении летальность в этой группе больных превышает 50% [1]. Большие надежды в лече-

нии КШ возлагались на внутриаортальную баллонную контрпульсацию (ВАБК), которая улучшает показатели гемодинамики. Однако метаанализ, в котором проанализировано более 10 тыс. больных ИМ и КШ, показал, что проведение ВАБК ассоциируется с уменьшением 30-дневной летальности в группе больных с тромболизисом, увеличением летальности при первичном ЧКВ, а в общей группе – отсутствием пользы этого метода поддержки [2]. В большом рандомизированном исследовании IABP-SHOCK-II на фоне современной терапии

КШ при сравнении 301 пациента с ВАБК и 299 пациентов контрольной группы различий в исходах заболевания (летальность, рецидивы ИМ, повторная реваскуляризация, инсульты) не обнаружено [3]. Поэтому в настоящее время ВАБК не рекомендуется в качестве рутинной практики [4, 5]. Однако в исследовании IABP-SHOCK-II почти половина больных (42,2 и 47,8% в основной и контрольной группах соответственно) до рандомизации были подввергнуты сердечно-легочной реанимации. Такая большая доля реанимационных мероприятий не характерна для рутинной практики. Кроме этого, при рандомизации только 89,7 и 89,9% пациентов получали терапию катехоламинами, из чего следует, что более чем 10% пациентов с КШ в этом исследовании инотропная поддержка не потребовалась. При этом среднее систолическое артериальное давление (АД) в исследуемых группах при рандомизации составило 89 и 90 мм рт. ст. с максимальным разбросом до 107 и 109 мм рт. ст. Таким образом, возникают сомнения относительно верификации диагноза КШ в этом исследовании и, соответственно, сделанных выводов. Поэтому сохраняет свою актуальность задача поиска клинических ситуаций и групп пациентов с целью персонализации лечения, у которых ВАБК может быть эффективной. Одно из направлений этого поиска – анализ клинической практики, в которой ВАБК продолжает использоваться, несмотря на изменения в клинических рекомендациях.

Цель работы: составить клинко-инструментальный портрет пациентов и оценить результаты лечения больных с ИМ, осложненным развитием КШ, которым проводилась ВАБК.

Материал и методы

Проведено одноцентровое регистровое наблюдательное исследование. В исследование включались больные, последовательно поступившие в НИИ кардиологии Томского НИМЦ с 1.01.2020 по 31.12.2021 гг., у которых на момент поступления был диагностирован ИМ, осложнившийся КШ, которым экстренно была начата ВАБК и у которых была достигнута реперфузия в инфаркт-связанной коронарной артерии (ИСКА). Диагноз ИМ устанавливался согласно 4-му универсальному определению ИМ [6]. Диагноз КШ устанавливался согласно критериям, принятым в исследовании IABP-SHOCK-II [2]: 1. Систолическое АД < 90 мм рт. ст. в течение > 30 мин или необходимость инфузии вазопрессоров или инотропов для достижения АД ≥ 90 мм рт. ст. 2. Отек легких или повышение давления заклинивания в капиллярах легочной артерии > 18 мм рт. ст. 3. Сниженный сердечный индекс: < 1,8 л/мин/м² без поддержки или 2,0–2,2 л/мин/м² с поддержкой гемодинамики. 4. Как минимум, один из следующих признаков гипоперфузии органов: а) нарушение сознания; б) периферические признаки нарушения микроциркуляции: бледность, цианоз, похолодание кожных покровов, липкий холодный пот; в) олигурия < 30 мл/ч; г) лактат сыворотки > 2,0 ммоль/л.

Согласно этим критериям в анализ были включены 23 пациента. По новой классификации SCAI 2019 г. (Society for Cardiovascular Angiography and Interventions) у всех больных КШ соответствовал, как минимум, стадии С классический шок [7, 8]. С целью оценки эффективности ВАБК в зависимости от времени ее начала больные ретроспективно были разделены на две группы: до и после выполнения ЧКВ. Для создания базы данных использо-

вался табличный процессор Microsoft Excel. Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ STATISTICA 10.0. Результаты представлены в виде абсолютных, относительных и средних значений. Сравнение групп проводили с использованием U-критерия Манна – Уитни и двустороннего точного теста Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

В 2020–2021 гг. в отделении неотложной кардиологии прошли лечение 1879 больных с ИМ, у 287 из них (15%) был диагностирован КШ. Госпитальная летальность среди этих пациентов составила 55% (159 случаев). Таким образом, 23 пациента, которым при поступлении был установлен ВАБК, составляют 8% от всех случаев КШ. Основным показанием для установки ВАБК было систолическое АД < 90 мм рт. ст. в течение > 30 мин или необходимость инфузии вазопрессоров или инотропов для достижения АД ≥ 90 мм рт. ст., т. е. все пациенты получали норадреналин и/или допамин, при этом показатель VIS (vasoactive inotropic score, вазоактивный инотропный индекс) [9] достиг 35 Ед. (таблица). Средний возраст пациентов составил 79 лет, т. е. это были пациенты пожилого и старческого возраста. Мужчин и женщин было примерно поровну. Абсолютное большинство (78,2%) имели постинфарктный кардиосклероз, 86,9% гипертоническую болезнь, треть – сахарный диабет, почти половина – ожирение, у большинства из этих пациентов (73,9%) был ИМ с подъемом сегмента ST, у остальных – без подъема сегмента ST. 60,9% больных имели переднюю локализацию ИМ, остальные – нижнюю. Время боль-дверь, т. е. от начала ангинозного приступа до поступления составило в среднем 223 мин, т. е. 3,7 ч. У большинства (65,2%) при поступлении уже был повышен уровень тропонина I. У всех пациентов был повышен лактат крови, что подтверждает наличие КШ. У всех больных показатели гемоглобина и центрального венозного давления были в пределах нормальных значений, что исключает наличие гиповолемического/геморрагического шока. Тромболизис на догоспитальном этапе был проведен в 9 (39%) случаях. Всем больным проводилась экстренная инвазивная коронарная ангиография (ИКАГ), поэтому эффективность тромболизиса можно было оценить прямым методом: она составила 55% (частота достижения TIMI-2-3). У большинства больных ($n = 22$) было выполнено стентирование инфаркт-связанной коронарной артерии (ИСКА). У одного больного на фоне многососудистого поражения коронарного русла сохранялся кровоток TIMI-3 по предполагаемой ИСКА, и риск вмешательства был расценен как более высокий, чем консервативная терапия. ВАБК продолжалась в среднем 52,5 ч, летальность составила 69,5%. Все летальные исходы произошли в результате прогрессирования КШ.

Затем ретроспективно больные были разделены на 2 группы: в 1-ю группу вошли пациенты, которым ВАБК была установлена до ЧКВ (13 больных), во 2-й группе ВАБК была начата после ЧКВ (10 больных). Учитывая отсутствие императивных рекомендаций по проведению ВАБК, решение о выборе очередности ВАБК и ЧКВ принимали дежурный реаниматолог-анестезиолог и рентген-эндоваскулярный хирург индивидуально в каждой клинической ситуации.

Таблица. Клинико-анамнестические характеристики групп пациентов с инфарктом миокарда и кардиогенным шоком

Table. Clinical and anamnestic data of patients with myocardial infarction and cardiogenic shock

Показатели Parameters	Общая группа Main group (n = 23)	ВАБК до ЧКВ IABP before PCI (n = 13)	ВАБК после ЧКВ IABP after PCI (n = 10)	p между группами p between groups
Возраст, лет Age, years	79 (62; 81)	74 (66; 81)	81 (62; 83)	> 0,05
Мужчины, % Males, %	52,1	53,8	50	> 0,05
Гипертоническая болезнь, % Hypertension, %	86,9	84,6	90	> 0,05
Сахарный диабет, % Diabetes mellitus, %	30,4	30,7	30	> 0,05
Ожирение, % Obesity %	52,1	46,1	60	> 0,05
Постинфарктный кардиосклероз, % Previous MI, %	78,2	84,6	70	> 0,05
STEMI/NSTEMI, %	73,9/26,1	76,9/23,1	70/30	> 0,05
ПИМ/НИМ, % Anterior MI/Inferior MI, %	60,9/39,1	61,5/38,5	60/40	> 0,05
Время боль-дверь, мин Pain-to-door time, min	223 (153; 324)	240 (208; 471)	190 (153; 229)	> 0,05
Тропонин I при поступлении, нг/мл Troponin I at admission, ng/mL	0,31 (0,06; 1,2)	0,16 (0,04; 0,79)	0,75 (0,26; 1,3)	> 0,05
Тромболитическая терапия на догоспитальном этапе, n (%) Prehospital thrombolysis, n (%)	9 (39)	7 (53,8)	2 (20)	> 0,05
TIMI-2-3 после ТЛТ, n (%) TIMI-2-3 after thrombolysis, n (%)	5 (55)	5 (71)	0	> 0,05
Вазоактивный инотропный индекс, Ед. Vasoactive inotropic score	35 (8; 62)	35 (7; 51)	36 (8; 100)	> 0,05
Лактат при поступлении, ммоль/л Lactate at admission, mmol/L	4,8 (2,9; 7,9)	3,8 (2,9; 7,8)	7,3 (4,5; 8,3)	> 0,05
pH при поступлении pH at admission	7,23 (7,15; 7,28)	7,28 (7,25; 7,36)	7,2 (7,11; 7,28)	> 0,05
Hb, г/л Haemoglobin, g/L	127 (111; 142)	128(115;142)	123 (107;132)	> 0,05
Центральное венозное давление, см вод. ст. Central venous pressure, cm H ₂ O	15 (11;17)	12 (7;19)	16 (15;20)	> 0,05
Поражение коронарных артерий, %: CA lesion, %:				
1 артерия 1 artery	21,7	15,3	30	> 0,05
2 артерии 2 arteries	26,1	30,7	20	> 0,05
3 артерии 3 arteries	52,2	53,8	50	> 0,05
Стентирование, % CA stenting, %	95,6	100	90	> 0,05
TIMI-0-1 до ЧКВ, n (%) TIMI-0-1 before PCI, n (%)	10 (43,3)	4 (30,6)	6 (60)	> 0,05
TIMI-2-3 до ЧКВ, n (%) TIMI-2-3 before PCI, n (%)	13 (56,4)	9 (69,1)	4 (40)	> 0,05
TIMI-3 после ЧКВ, n (%) TIMI-3 after PCI, n (%)	17 (73,9)	11 (84,6)	6 (60)	> 0,05
Время дверь-баллон, мин Door-to-balloon time, min	83 (53; 123)	84 (57; 142)	72 (44; 120)	> 0,05
Летальность, % Lethality, %	69,5	53,8	90	0,08

По основным исходным клинико-анамнестическим характеристикам, уровню вазоактивной поддержки, пространственности поражения коронарных артерий, по данным КАГ, степени кровотока по ИСКА до и после ЧКВ и исходам заболевания группы между собой статистически значимо не различались, но при этом обращает на себя внимание тот факт, что больные группы ВАБК до ЧКВ были моложе, имели более низкий уровень тропо-

нина при поступлении, им чаще проводился тромболитизм на догоспитальном этапе, у них чаще было достижение коронарной реперфузии TIMI-2-3 на момент иКАГ и, как результат, ниже летальность. Время дверь-баллон, т. е. время от поступления до стентирования инфаркт-связанной коронарной артерии в 1-й группе было на 12 мин больше, чем во 2-й, хотя это различие также не достигло статистической значимости.

Обсуждение

Согласно результатам анализа, больные с ИМ и КШ, которым устанавливался ВАБК, – это пациенты пожилого и старческого возраста с большим количеством коморбидных заболеваний, зарегистрированная летальность (69,5%) соответствует данным литературы. Эта цифра даже превышает летальность среди всех больных с КШ в нашем отделении (55%). При этом необходимо учитывать, что группа без ВАБК включает пациентов, поступающих в агональном состоянии, когда никакие высокие технологии не успевают быть применены, и случаи с тяжелыми коморбидными заболеваниями, обуславливающими смешанный характер шока (кровотечения, пневмонии, сепсис и др.). Поэтому прямое сравнение этих пациентов некорректно, но в любом случае данных за клиническую эффективность ВАБК при таком анализе не получено.

Но при делении больных на группы в зависимости от времени установки ВАБК вопрос об эффективности/неэффективности ВАБК менее однозначен: в группе с установкой ВАБК до ЧКВ летальность достоверно, но значительно ниже, чем в группе с установкой ВАБК после ЧКВ. Согласно клиническим рекомендациям, больным ИМ и с нестабильной гемодинамикой/КШ показано экстренное ЧКВ. Поэтому при госпитализации такого больного возникает дилемма: сразу выполнять ЧКВ или сначала установить ВАБК для улучшения гемодинамики? Установка ВАБК требует времени, соответственно, коронарная реперфузия задерживается. Учитывая, что рутинное применение ВАБК не рекомендовано, логично сначала выполнить ЧКВ и только потом решать вопрос о ВАБК. Всегда есть надежда, что успешная коронарная реперфузия обеспечит стабилизацию или хотя бы улучшение центральной гемодинамики, и вопрос об установке ВАБК может быть снят. Но согласно результатам нашего наблюдательного исследования, если после ЧКВ сохраняется потребность в механической поддержке кровообращения, установка ВАБК в это время оказывается малоэффективной, и почти все пациенты погибают. Напротив, если сначала начать ВАБК и на этом фоне выполнять ЧКВ, появляется шанс на благоприятный исход. И это происходит, несмотря на то, что предварительная

установка ВАБК увеличивает время дверь-баллон. В ранее проведенных исследованиях было показано улучшение показателей гемодинамики на фоне проведения ВАБК [10]. Также обнаружено преимущество установки ВАБК до первичного ЧКВ по сравнению с установкой после ЧКВ в отношении миокардиальной перфузии [11], но это преимущество в отношении клинических исходов в некоторых исследованиях обнаружено [12], в других – нет [13, 14]. Важным отличием нашего исследования от предыдущих является относительно большая доля больных после догоспитального тромболизиса, тогда как цитируемые исследования анализировали больных в основном с первичным ЧКВ. Вероятно, что недостоверное, но более частое проведение догоспитального тромболизиса в 1-й группе и, соответственно, достижение кровотока TIMI-2-3 в ИСКА на момент КАГ, не только само улучшает прогноз заболевания, но и дополнительно дает возможность задержки ЧКВ для установки ВАБК и максимального проявления его положительных эффектов. Есть данные, что ВАБК улучшает коронарный кровоток при тромболизисе [15], поэтому можно предполагать, что этот эффект более выражен в условиях КШ. Частота эффективности тромболизиса в анализируемой группе 55%, т. е. ниже, чем в большинстве исследований этого метода ($\approx 70\%$), что обусловлено, вероятно, снижением перфузионного давления в коронарных артериях на фоне КШ.

Недостатком этого исследования является малое число наблюдений, что оставляет открытым вопрос о вероятных причинах, которые могли повлиять на такой результат. Кроме того, обосновывается необходимость продолжения исследования.

Выводы

Частота проведения ВАБК при ИМ и КШ в нашем отделении составляет 8%. Летальность среди больных, которым проводилась ВАБК, достигает 69,5%, что не ниже, чем в общей группе КШ (55%). Сочетание установки ВАБК до проведения ЧКВ на фоне достигнутой коронарной реперфузии (спонтанной или тромболизисом) ассоциируется с тенденцией к снижению летальности по сравнению с установкой ВАБК после ЧКВ.

Литература

1. Вышлов Е.В., Рябов В.В. Кардиогенный шок при инфаркте миокарда. *Кардиология*. 2019;59(8):64–71. DOI: 10.18087/cardio.2019.8.2631.
2. Sjaauw K.D., Engstrom A.E., Vis M.M., van der Schaaf R.J., Baan J. Jr., Koch K.T. et al. 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(4):459–468. DOI: 10.1093/eurheartj/ehn602.
3. Thiele H., Zeymer U., Neumann F.J., Ferenc M., Olbrich H.G., Hausleiter J. et al. Intraaortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock. *N. Engl. J. Med.* 2012;367(14):1287–1296. DOI: 10.1056/NEJMoa1208410.
4. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U. et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart J.* 2019;40(2):87–165. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy394.
5. Ibanez B., James S., Agewall S., Antunes M.J., Bucciarelli-Ducci C., Bueno H. et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2018;39(2):119–177. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx393.
6. Thygesen K., Alpert J.A., Jaffe A.S., Chaitman B.R., Bax J.J., Morrow D.V. et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *Circulation*. 2018;138(20):e618–e651. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy462.
7. Baran D.A., Grines C.L., Bailey S., Burkhoff D., Hall S.A., Henry T.D. et al. SCAI clinical expert consensus statement on the classification of cardiogenic shock: this document was endorsed by the American College of Cardiology (ACC), the American Heart Association (AHA), the Society of Critical Care Medicine (SCCM), and the Society of Thoracic Surgeons (STS) in April 2019. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2019;94(1):29–37. DOI: 10.1002/ccd.28329.
8. Пантелеев О.О., Рябов В.В. Кардиогенный шок – что нового? *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. 2021;36(4):45–51. DOI: 10.29001/2073-8552-2021-36-4-45-51.
9. Belletti A., Leroche C.C., Zangrillo A., Landoni G. Vasoactive-inotropic score: Evolution, clinical utility, and pitfalls. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2021;35(10):3067–3077. DOI: 10.1053/j.jvca.2020.09.117.
10. Tsagalou E.P., Anastasiou-Nana M.I., Nanas J.N. Intra-aortic balloon counterpulsation for the treatment of myocardial infarction complicated by acute severe heart failure. *Congest. Heart Fail.* 2009;15(1):35–40. DOI: 10.1111/j.1751-7133.2008.00033.x.
11. Yuan L., Nie S.P. Efficacy of intra-aortic Balloon Pump before versus after Primary Percutaneous Coronary Intervention in Patients with Cardiogenic Shock from ST-elevation Myocardial Infarction. *Chin. Med. J. (Engl.)*. 2016;129(12):1400–1405. DOI: 10.4103/0366-6999.183428.
12. Abdel-Wahab M., Saad M., Kynast J., Geist V., Sherif M.A., Richardt G. et al. Comparison of hospital mortality with intra-aortic balloon counterpulsation insertion before versus after primary percutaneous coronary intervention for cardiogenic shock complicating acute myocardial

- infarction. *Am. J. Cardiol.* 2010;105(7):967–971. DOI: 10.1016/j.amjcard.2009.11.021.
13. Cheng J.M., van Leeuwen M.A., de Boer S.P., Wai M.C., den Uil C.A., Jewbali L.S. et al. Impact of intra-aortic balloon pump support initiated before versus after primary percutaneous coronary intervention in patients with cardiogenic shock from acute myocardial infarction. *Int. J. Cardiol.* 2013;168(4):3758–3763. DOI: 10.1016/j.ijcard.2013.06.009.
 14. Bergh N., Angerås O., Albertsson P., Dworeck C., Matejka G., Haraldsson I. et al. Does the timing of treatment with intra-aortic balloon counterpulsation in cardiogenic shock due to ST-elevation myocardial infarction affect survival? *Acute Card. Care.* 2014;16(2):57–62. DOI: 10.3109/17482941.2014.881504.
 15. Kono T., Morita H., Nishina T., Fujita M., Onaka H., Hirota Y. et al. Aortic counterpulsation may improve late patency of the occluded coronary artery in patients with early failure of thrombolytic therapy. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1996;28(4):876–881. DOI: 10.1016/s0735-1097(96)00240-9.
- ## References
1. Vyshlov E.V., Ryabov V.V. Cardiogenic shock in patients with myocardial infarction. *Kardiologiya.* 2019;59(8):64–71. (In Russ.). DOI: 10.18087/kardiologiya.2019.8.2631.
 2. Sjaauw K.D., Engstrom A.E., Vis M.M., van der Schaaf R.J., Baan J. Jr., Koch K.T. et al. 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(4):459–468. DOI: 10.1093/eurheartj/ehh602.
 3. Thiele H., Zeymer U., Neumann F.J., Ferenc M., Olbrich H.G., Hausleiter J. et al. Intra-aortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock. *N. Engl. J. Med.* 2012;367(14):1287–1296. DOI: 10.1056/NEJMoa1208410.
 4. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U. et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart J.* 2019;40(2):87–165. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy394.
 5. Ibanez B., James S., Agewall S., Antunes M.J., Bucciarelli-Ducci C., Bueno H. et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur. Heart J.* 2018;39(2):119–177. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx393.
 6. Thygesen K., Alpert J.A., Jaffe A.S., Chaitman B.R., Bax J.J., Morrow D.V. et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *Circulation.* 2018;138(20):e618–e651. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy462.
 7. Baran D.A., Grines C.L., Bailey S., Burkhoff D., Hall S.A., Henry T.D. et al. SCAI clinical expert consensus statement on the classification of cardiogenic shock: this document was endorsed by the American College of Cardiology (ACC), the American Heart Association (AHA), the Society of Critical Care Medicine (SCCM), and the Society of Thoracic Surgeons (STS) in April 2019. *Catheter. Cardiovasc. Interv.* 2019;94(1):29–37. DOI: 10.1002/ccd.28329.
 8. Panteleev O.O., Ryabov V.V. Cardiogenic shock: What's new? *The Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine.* 2021;36(4):45–51. (In Russ.). DOI: 10.29001/2073-8552-2021-36-4-45-51.
 9. Belletti A., Lerose C.C., Zangrillo A., Landoni G. Vasoactive-inotropic score: Evolution, clinical utility, and pitfalls. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2021;35(10):3067–3077. DOI: 10.1053/j.jvca.2020.09.117.
 10. Tsagalou E.P., Anastasiou-Nana M.I., Nanas J.N. Intra-aortic balloon counterpulsation for the treatment of myocardial infarction complicated by acute severe heart failure. *Congest. Heart Fail.* 2009;15(1):35–40. DOI: 10.1111/j.1751-7133.2008.00033.x.
 11. Yuan L., Nie S.P. Efficacy of intra-aortic Balloon Pump before versus after Primary Percutaneous Coronary Intervention in Patients with Cardiogenic Shock from ST-elevation Myocardial Infarction. *Chin. Med. J. (Engl.).* 2016;129(12):1400–1405. DOI: 10.4103/0366-6999.183428.
 12. Abdel-Wahab M., Saad M., Kynast J., Geist V., Sherif M.A., Richardt G. et al. Comparison of hospital mortality with intra-aortic balloon counterpulsation insertion before versus after primary percutaneous coronary intervention for cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 2010;105(7):967–971. DOI: 10.1016/j.amjcard.2009.11.021.
 13. Cheng J.M., van Leeuwen M.A., de Boer S.P., Wai M.C., den Uil C.A., Jewbali L.S. et al. Impact of intra-aortic balloon pump support initiated before versus after primary percutaneous coronary intervention in patients with cardiogenic shock from acute myocardial infarction. *Int. J. Cardiol.* 2013;168(4):3758–3763. DOI: 10.1016/j.ijcard.2013.06.009.
 14. Bergh N., Angerås O., Albertsson P., Dworeck C., Matejka G., Haraldsson I. et al. Does the timing of treatment with intra-aortic balloon counterpulsation in cardiogenic shock due to ST-elevation myocardial infarction affect survival? *Acute Card. Care.* 2014;16(2):57–62. DOI: 10.3109/17482941.2014.881504.
 15. Kono T., Morita H., Nishina T., Fujita M., Onaka H., Hirota Y. et al. Aortic counterpulsation may improve late patency of the occluded coronary artery in patients with early failure of thrombolytic therapy. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1996;28(4):876–881. DOI: 10.1016/s0735-1097(96)00240-9.

Благодарности

Авторы выражают благодарность в наборе этого материала заведующему отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения канд. мед. наук А.Е. Баеву, а также врачам палаты интенсивной терапии отделения неотложной кардиологии НИИ кардиологии Томского НИМЦ канд. мед. наук В.А. Столярову, канд. мед. наук С.И. Шароварникову, Б.М. Корниенко, В.Ю. Слободянскому, С.С. Панасюку, В.В. Кирилину, Н.Ю. Свиридову, А.Ф. Шарифулину, А.Ю. Филиппову, И.В. Кравченко, К.С., Козулину, Д.В. Аникиной.

Информация о вкладе авторов

Пантелеев О.О. – значительное участие в разработке концепции и дизайна, сборе, анализе и интерпретации полученных данных, подготовка статьи и ее доработка, ответственность за целостность всех частей статьи.

Вышлов Е.В. – значительное участие в разработке концепции и дизайна, сборе, анализе и интерпретации полученных данных, подготовка статьи и ее доработка, ответственность за целостность всех частей статьи.

Керчева М.А. – значительное участие в разработке концепции и дизайна, сборе, анализе и интерпретации полученных данных, подготовка статьи и ее доработка, ответственность за целостность всех частей статьи.

Рябов В.В. – значительное участие в разработке концепции и дизайна, сборе, анализе и интерпретации полученных данных, подготовка статьи и ее доработка, ответственность за целостность всех частей статьи, утверждение окончательного варианта статьи.

Information on author contributions

Panteleev O.O. – significant contribution to study concept and design, data collection, data analysis and interpretation, manuscript preparation and revision, and responsibility for the integrity of all parts of the article.

Vyshlov E.V. – significant contribution to study concept and design, data collection, data analysis and interpretation, manuscript preparation and revision, and responsibility for the integrity of all parts of the article.

Kercheva M.A. – significant contribution to study concept and design, data collection, data analysis and interpretation, manuscript preparation and revision, and responsibility for the integrity of all parts of the article.

Ryabov V.V. – significant contribution to study concept and design, data collection, data analysis and interpretation, manuscript preparation and revision, responsibility for the integrity of all parts of the article, and the approval of final version of the manuscript for publication.

Сведения об авторах

Пантелеев Олег Олегович, младший научный сотрудник, врач анестезиолог-реаниматолог, отделение неотложной кардиологии, Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук; ассистент кафедры кардиологии ФПК и ППС, Сибирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации. ORCID 0000-0001-5152-2106.

E-mail: panteleev.o.o@yandex.ru.

Вышлов Евгений Викторович, д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник, отделение неотложной кардиологии, Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук; ассистент кафедры кардиологии ФПК и ППС, Сибирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации. ORCID 0000-0002-3699-4807.

E-mail: evv@cardio-tomsk.ru.

Керчева Мария Анатольевна, канд. мед. наук, научный сотрудник, отделение неотложной кардиологии, Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук; ассистент кафедры кардиологии ФПК и ППС, Сибирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации. ORCID 0000-0003-1444-1037.

E-mail: mariakercheva@mail.ru.

Рябов Вячеслав Валерьевич, д-р мед. наук, заместитель директора по научной и лечебной работе, заведующий отделением неотложной кардиологии, Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук; заведующий кафедрой кардиологии ФПК и ППС, Сибирский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации; ведущий научный сотрудник, лаборатория трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины, Национальный исследовательский Томский государственный университет. ORCID 0000-0002-4358-7329.

E-mail: rvvt@cardio-tomsk.ru.

 **Пантелеев Олег Олегович**, e-mail: panteleev.o.o@yandex.ru.

Поступила 11.02.2022

Information about the authors

Oleg O. Panteleev, Junior Research Scientist, Department of Emergency Cardiology, Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences; Assistant Professor, Cardiology Department, Continuous Medical Education Faculty, Siberian State Medical University. ORCID 0000-0001-5152-2106.

E-mail: panteleev.o.o@yandex.ru.

Evgeny V. Vyshlov, Dr. Sci. (Med.), Leading Research Scientist, Department of Emergency Cardiology, Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences; Docent, Cardiology Department, Continuous Medical Education Faculty, Siberian State Medical University. ORCID 0000-0002-3699-4807.

E-mail: evv@cardio-tomsk.ru.

Maria A. Kercheva, Cand. Sci. (Med.), Research Scientist, Department of Emergency Cardiology, Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. ORCID 0000-0003-1444-1037.

E-mail: mariakercheva@mail.ru.

Vyacheslav V. Ryabov, Dr. Sci. (Med.), Deputy Director for Research and Clinical Services, Head of Department of Emergency Cardiology, Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences; Head of Cardiology Department, Continuous Medical Education Faculty, Siberian State Medical University; Leading Research Scientist, Laboratory for Translational Cellular and Molecular Biomedicine, National Research Tomsk State University. ORCID 0000-0002-4358-7329.

E-mail: rvvt@cardio-tomsk.ru.

 **Oleg O. Panteleev**, e-mail: panteleev.o.o@yandex.ru.

Received February 11, 2022