

## Продолжительная успешная сердечно-легочная реанимация с использованием тромболитика у пациента с острым коронарным синдромом

Гарри Вальтерович Клейн\*, Сергей Евгеньевич Чуксеев,  
Михаил Александрович Николаев, Артем Анатольевич Тимофеев

Мурманская областная клиническая больница им. П.А. Баяндина  
Россия, 183047, Мурманск, ул. Академика Павлова, 6

Представлен случай успешной сердечно-легочной реанимации длительностью 120 мин с благоприятным неврологическим исходом у пациента с острым коронарным синдромом. На конкретном примере описан протокол проведения реанимационных мероприятий с применением отечественного тромболитика (рекомбинантная неиммуногенная стафилокиназа) с последующим стентированием инфаркт-зависимой артерии у больного с острым коронарным синдромом.

**Ключевые слова:** острый коронарный синдром, сердечно-легочная реанимация, тромболитис, рекомбинантная неиммуногенная стафилокиназа.

**Для цитирования:** Клейн Г.В., Чуксеев С.Е., Николаев М.А., Тимофеев А.А. Продолжительная успешная сердечно-легочная реанимация с использованием тромболитика у пациента с острым коронарным синдромом. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии* 2018;14(6):864-869. DOI:10.20996/1819-6446-2018-14-6-864-869

### **Prolonged Successful Cardiopulmonary Resuscitation with Thrombolysis in a Patient with Acute Coronary Syndrome**

Garry V. Klein\*, Sergey E. Chukseev, Mikhail A. Nikolaev, Artem A. Timofeev

Murmansk Regional Clinical Hospital named after P.A. Bayandin. Akademika Pavlova ul. 6, Murmansk, 183047 Russia

A case of successful cardiopulmonary resuscitation lasting 120 min with a good neurological outcome in a patient with acute coronary syndrome is presented. The protocol of resuscitation with the use of thrombolysis (recombinant non-immunogenic staphylokinase) followed by stenting of the infarct-dependent artery in a patient with acute coronary syndrome is described on the example of this case.

**Keywords:** acute coronary syndrome, cardiopulmonary resuscitation, thrombolysis, recombinant non-immunogenic staphylokinase.

**For citation:** Klein G.V., Chukseev S.E., Nikolaev M.A., Timofeev A.A. Prolonged Successful Cardiopulmonary Resuscitation with Thrombolysis in a Patient with Acute Coronary Syndrome. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology* 2018;14(6):864-869. (In Russ). DOI:10.20996/1819-6446-2018-14-6-864-869

\*Corresponding Author (Автор, ответственный за переписку): gklein47@mail.ru

### Введение

Проблема внезапной сердечной смерти (ВСС) является одной из наиболее актуальных для здравоохранения. В Европе и США от внезапной остановки кровообращения во внебольничных условиях умирают более 700 тыс человек в год, то есть примерно 2000 человек в день. В России она ежегодно становится причиной смерти примерно 250 тыс человек [1-4]. Уровень выживаемости при развитии ВСС существенно не изменялся в течение последних 30 лет с момента внедрения методик сердечно-легочной реанимации (СЛР) и составлял 6,7-8,4% [5]. При этом приблизительно у одной трети пациентов, переживших остановку кровообращения, сохраняется стойкий неврологический дефицит [6].

Тромболитис является общепризнанной терапией при целом ряде заболеваний и состояний, в том числе,

при ВСС вследствие тромбоза легочной артерии и остром коронарном синдроме. Однако данные о его применении при сердечно-легочной реанимации противоречивы, и многие считают тромболитис противопоказанием из-за высокого риска тяжелых кровотечений [7, 8].

Целью данной публикации является демонстрация успешной сердечно-легочной реанимации длительностью 120 мин с использованием отечественного тромболитика с последующим стентированием инфаркт-зависимой артерии у больного острым коронарным синдромом.

### Клинический случай

Пациент Г., мужчина 40 лет, был доставлен 18 мая 2018 г. в приемное отделение Мурманской областной клинической больницы им. П.А. Баяндина с диагнозом: «Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST» от 18.05.2018 г. Из анамнеза известно, что в 19.20 этого дня появились боли жгучего характера

Received / Поступила: 16.11.2018

Accepted / Принята в печать: 21.11.2018

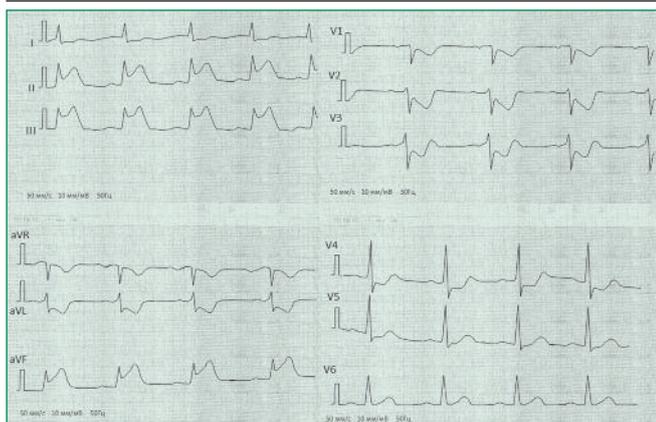


Figure 1. ECG at the prehospital stage  
(description in the text)

Рисунок 1. ЭКГ на догоспитальном этапе  
(описание в тексте)

за грудиной, которые возникли после быстрого подъема по лестнице. Они сопровождались резкой слабостью, ощущением нехватки воздуха. Со слов пациента, боли за грудиной беспокоили в течение 2 нед, проходили самостоятельно, за медицинской помощью не обращался. В 19.28 была вызвана бригада скорой медицинской помощи, которая при первом врачебном контакте в 19.45 на ЭКГ выявила повышение сегмента ST до 7 мм в отведениях II, III, aVF, дискордантные изменения в отведениях I и aVL, V1-V4. (рис. 1).

С целью купирования болевого синдрома пациенту введен фентанил, внутривенно болюсно 5000 ЕД гепарина, дано 250 мг аспирина и 300 мг клопидогрела. В 20.32 (через 72 мин от начала болевого приступа) бригада скорой медицинской помощи доставила больного в приемное отделение со стабильной гемодинамикой. В приемном покое пациента ожидала дежурная бригада, состоящая из анестезиолога-реаниматолога и кардиолога. При транспортировке в лабораторию ангиографии в 20.35 наступила остановка сердечной деятельности. В процессе транспортировки была начата СЛР, которая продолжалась непрерывно в течение 120 мин. СЛР включала постоянный непрямой массаж сердца, интубацию трахеи, искусственную вентиляцию легких мешком Амбу, а затем аппаратом «Fabius» («Dräger», Германия), 24 дефибрилляции и введение лекарственных препаратов: эпинефрин по 1,0 мг 4 раза с интервалом 10-15 мин, амиодарон по 150 мг 3 раза, преднизолон по 120 мг 2 раза, фуросемид 200 мг и бикарбонат натрия 3% – 200,0 мл через 20 мин. Непрямой массаж сердца выполняли по 3 мин попеременно 3 врача. Попытки пунктировать лучевую и бедренную артерии для коронарографии не удавались. Артериальное давление (АД) при прерывании непрямого массажа сердца не определялось, на мониторе констатировали фибрилляцию желудочков. В 21.10 (через 35 мин от на-

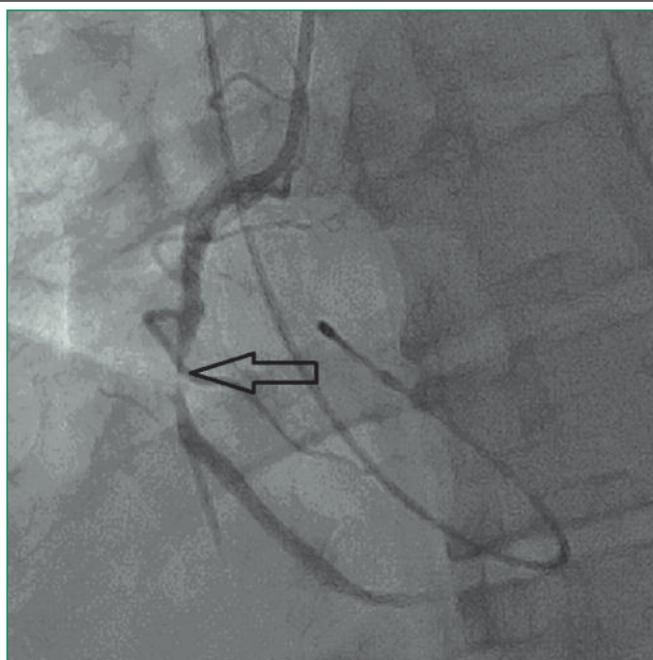


Figure 2. Coronary angiogram (60 min from the start of cardiopulmonary resuscitation and 35 after thrombolytic injection).

Infarction-dependent right coronary artery is indicated by an arrow (critical stenosis with signs of thrombosis, its incomplete and slow filling of the artery; TIMI 1-2). Other coronary arteries had no pathological changes

Рисунок 2. Коронарная ангиограмма (через 60 мин от начала СЛР и 35 мин после введения тромболитика).

Инфаркт-зависимая правая коронарная артерия указана стрелкой. Отмечается ее критический стеноз с признаками тромбоза, ее неполное и медленное заполнение артерии, соответствующее критериям кровотока TIMI 1-2. Другие коронарные артерии – без патологии

чала СЛР) болюсно введено 15 мг тромболитика – рекомбинантной неиммуногенной стафилокиназы (Фортелизин®; «СупраГен», Россия). В 21.20 (через 10 мин после введения тромболитика) появились редкие желудочковые сокращения, что позволило периодически навязывать временную электрокардиостимуляцию (ЭКС) электродом в правожелудочковой позиции, установленный ранее через интрадьюссер в правой подключичной вене. Фибрилляция желудочков периодически повторялась, в связи с чем непрямой массаж сердца не прекращали и проводили инфузию эпинефрина в дозе 0,16-0,18 мкг/кг/мин. Это позволило достаточно устойчиво поддерживать систолическое АД не менее 60 мм рт. ст., что дало возможность в короткие промежутки между непрямым массажем сердца все же пунктировать бедренную артерию и выполнить коронарографию (рис. 2).

Через 1 час 50 мин от начала СЛР выполнено стентирование правой коронарной артерии в средней трети в месте субокклюзии стентом без покрытия BMS 4\*24 мм (рис. 3).

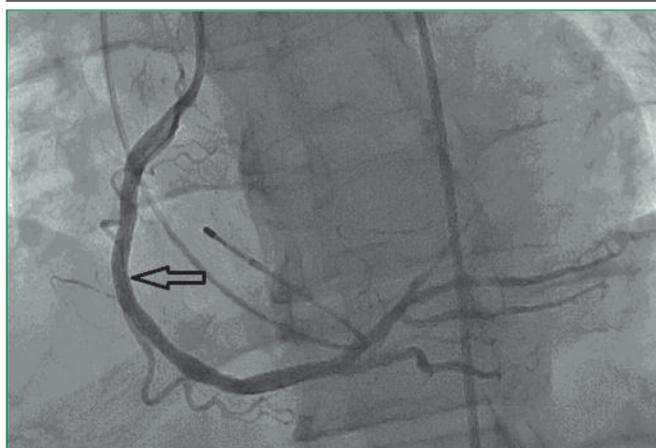


Figure 3. Coronary angiogram (2 hours after the start of cardiopulmonary resuscitation). The infarct-associated right coronary artery is indicated by an arrow (a stent in the right coronary artery). Blood flow restored to TIMI 3 level

Рисунок 3. Коронароангиограмма (через 2 ч после начала СЛР).

Инфаркт-связанная правая коронарная артерия указана стрелкой. Стент в правой коронарной артерии. Кровоток восстановлен до уровня TIMI 3

Спустя 10 мин от момента установки стента гемодинамика стабилизировалась, фибрилляция желудочков больше не повторялась, непрямой массаж сердца прекращен в 22.35. Общее время от поступления в приемное отделение до восстановления коронарного кровообращения в инфаркт-зависимой артерии составило 114 мин. Подробный хронометраж индексного события представлен в табл. 1.

Пациент транспортирован в отделение анестезиологии и реанимации, где продолжена интенсивная терапия и наблюдение. Во время СЛР проводилась противоишемическая защита головного мозга: терапевтическая гипотермия, комбинированная седация фентанилом и тиопенталом натрия, кортикостероидные гормоны. Пациент с первых суток переведен на двойную антитромбоцитарную терапию тикагрелолом в нагрузочной дозе 180 мг, затем по 90 мг 2 р/д, и аспирином в дозе 100 мг один р/сут. В первые сутки отмечались признаки полиорганной дисфункции. В анализах: креатинфосфокиназа 28740 ед/л, МВ-креатинфосфокиназа 582 ед/л, тропонин I – 365 нг/мл, аланинтрансаминаза 478 ед/л, аспарагинтрансаминаза – 431 ед/л, креатинин 236 ммоль/л, ацидоз (pH – 7,18, BE – 12 ммоль/л), лактат 15 ммоль/л, глюкоза 26 ммоль/л. В течение последующих 24 ч после СЛР пациент в сознании. Экстубирован через 36 ч, одновременно прекращена инфузия эпинефрина, поддержку в дозе 0,03-0,05 мкг/кг/мин норэпинефрином продолжали в течение 72 ч. Временная ЭКС в режиме «demand» 2 суток. В течение этого времени

Table 1. Timing of cardiopulmonary resuscitation of the patient G. (May 18, 2018; Moscow time)

Таблица 1. Хронометраж сердечно-легочной реанимации больного Г. 18 мая 2018 г. (время московское)

Событие	Время	Длительность (мин)
Начало болевого приступа	19:20	
Вызов бригады СМП	19:28	
Первый врачебный контакт	19:45	25
Транспортировка в регионарный сосудистый центр	20:15	17
Поступление в приемное отделение	20:32	
Время «боль-приемное отделение»		72
ФЖ – начало СЛР – транспортировка в РЭХ	20:35	
Начало ТЛТ (фортелизин внутривенно 15 мг)	21:10	
Время «СЛР-тромболитик»		35
Начало ЧКВ	22:18	
Завершение ЧКВ (постановка стента)	22:29	
Продолжительность ЧКВ		11
Прекращение СЛР	22:35	
Поступление в Отделение анестезиологии и реанимации	22:55	
Общее время СЛР		120
Время «вызов СМП – перевод в ОАР»		180
Время «приемное отделение – постановка стента»		114
Время «первый медицинский контакт – постановка стента»		164

СМП – скорая медицинская помощь, СЛР – сердечно-легочная реанимация, ТЛТ – тромболитическая терапия, ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство, РЭХ – отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, ОАР – отделение анестезиологии и реанимации

сохранялся стабильный синусовый ритм, и внутрисердечный электрод был удален. Быстрая нормализация кардиореспираторной функции позволила не только отключить инотропную и вазопрессорную поддержку, но и отказаться от установки внутриаортальной баллонной контрпульсации (ВАБК) и/или экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО).

В отделении анестезиологии и реанимации пациент находился 5 суток. Эхокардиография (ЭХОКГ) в первые сутки после индексного события: фракция изгнания левого желудочка сердца 0,27 (по Simpson), гипокинезия перегородочных, нижних, задних и базально-боковых сегментов левого желудочка. Мультиспиральная компьютерная томография головного мозга на 5 сутки: очаговых изменений и объемных образований не выявлено; умеренно выраженная наружная заместительная гидроцефалия. Оценка неврологом на 5 сутки после индексного события: легкие когнитивные нарушения, состояние тревоги, забыв-

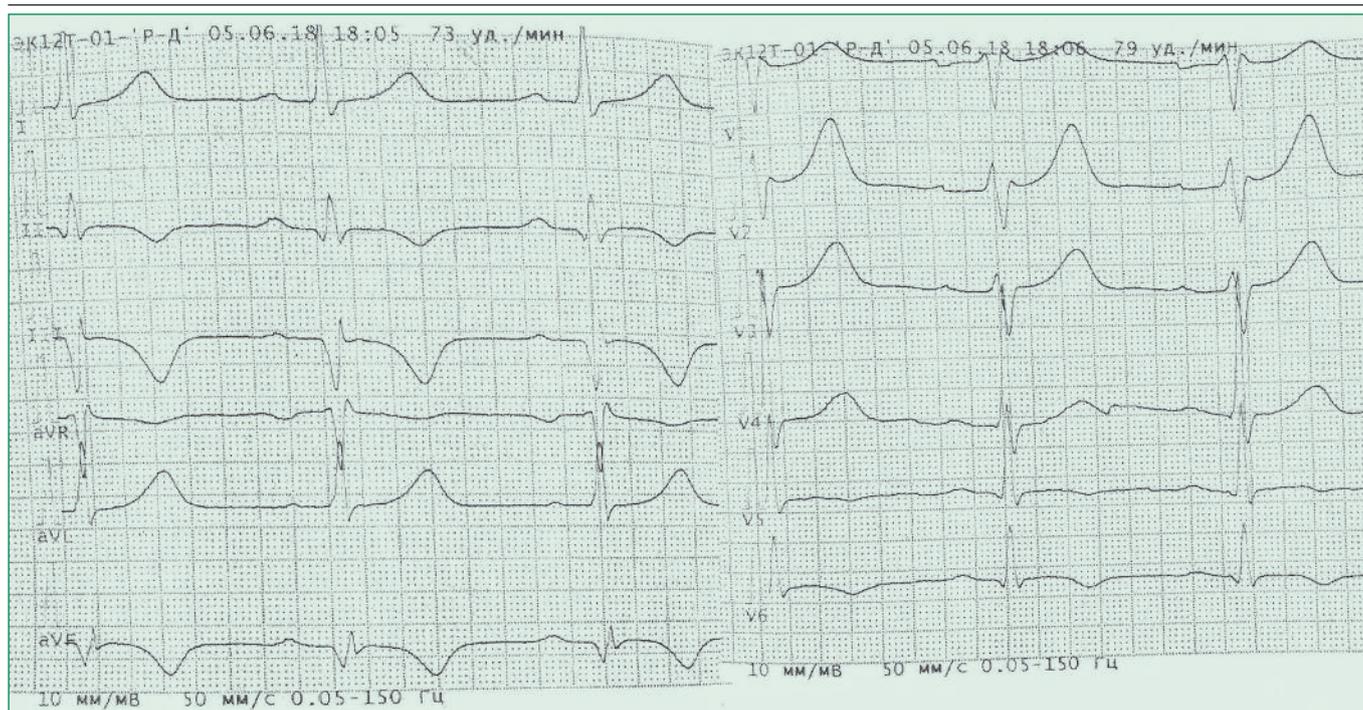


Figure 4. Patient's ECG at discharge

Рисунок 4. ЭКГ при выписке

чивость. Уровень сознания по шкале комы Глазго – 15 баллов. Контактен, ориентирован полностью.

Выписан из больницы в удовлетворительном состоянии на 14 сутки без неврологических нарушений. Оценка по баллам: MMSE – 28; шкала повседневной жизнедеятельности Бартела – 100; индекс мобильности Ревермид – 15; модифицированная шкала Рэнкин – 0. Заключение: патологических изменений со стороны центральной нервной системы не выявлено. Повторный осмотр невролога, психотерапевта: регресс когнитивных нарушений (MMSE-30 баллов). Данные ЭКГ при выписке представлены на рис. 4.

Больной обследован в отдаленном периоде 07.12.2018 (через 6 мес после индексного события).

**Эхокардиография с цветным доплеровским картированием.** Полости сердца не увеличены. Фиброзные изменения, умеренная гипокинезия миокарда нижней стенки и нижнего сегмента задней стенки левого желудочка. Систолическая функция миокарда ЛЖ умеренно снижена, фракция изгнания (по Simpson) 0,44-0,45. Признаки нарушения диастолической функции миокарда левого желудочка по 1 типу. Признаков легочной гипертензии не выявлено. Незначительные митральная, трикуспидальная, пульмональная регургитации.

**Консультация невролога.** В сознании. Контактен, ориентирован полностью. Легкие когнитивные нарушения. Движения яблок в полном объеме. Лицо симметричное. Оживлены симптомы орального автоматизма. Сухожильные рефлексы D=S, живые. Мышечная сила в конечностях 5 баллов. Мышечный

тонус не изменен. Патологические рефлексы отрицательны. Чувствительность сохранена. Менингеальных знаков нет. Заключение: постгипоксическая энцефалопатия (на фоне успешной СЛР), легкие когнитивные нарушения в виде легкого амнестического синдрома.

## Обсуждение

Максимальная продолжительность успешной СЛР неизвестна. D.M. Nusbaum с коллегами в своей публикации пишут, что известны только 4 описания случаев успешной СЛР длительностью более одного часа без повреждения функций центральной нервной системы [9]. В этой же статье авторы описали свой случай успешной СЛР 40-летнего мужчины с ишемической кардиомиопатией, которая длилась примерно 3,5 ч с использованием ВАБК, ЭКМО, искусственного сердца и ортотопической трансплантации донорского сердца на 160 день после СЛР с последующей выпиской из стационара на 179 день.

В последнее время отмечается тенденция к существенному улучшению результатов СЛР: восстановление сердечной деятельности увеличилось до 50%, а с хорошим неврологическим исходом в течение 4 лет – до 37%. Тем не менее, в целом выживаемость и благоприятный неврологический статус остаются низкими как при внебольничной, так и при внутрибольничной остановке сердечной деятельности [10, 11]. Безусловно, критически важным является время начала реанимационной помощи после остановки сердечной деятельности и профессионализм бригады, оказывающей СЛР. Ретроспективный анализ внеболь-

нических остановок сердечной деятельности показал снижение вероятности выживания до выписки из стационара с удовлетворительным неврологическим статусом с каждой минутой сердечно-легочной реанимации. Вероятность хорошего функционального результата после 15 мин СЛР снизилась до 2% по сравнению с 75% для реанимационных пациентов в течение 10-15 мин [12]. В исследовании, проведенном С.Л. Shih с коллегами, показатель восстановления сердечной деятельности составлял более 90% у пациентов, реанимированных в течение первых 10 мин после ее остановки по сравнению с 50%, когда продолжительность СЛР составляла более 30 мин [13].

В обзоре Н. Youness с коллегами провели анализ результатов 491 из 3826 публикаций в PubMed в период с 1947 по 2013 гг. с продолжительностью СЛР более 20 мин [14]. Продолжительность СЛР у 82 пациентов колебалась от 20 до 330 мин ( $97,5 \pm 74,8$ ). В 18% случаев к продолжительности СЛР добавлено время ЭКМО при отсутствии сердечной деятельности. Результаты годовой выживаемости составили в целом 83%, при этом все больные имели полное неврологическое восстановление. В статье также отмечено, что у пациентов, где была использована ЭКМО, выживаемость и благоприятный неврологический результат составил 93%. Тромболитическая терапия использовалась у 13 пациентов. Столь впечатляющие результаты объяснимы особенностями выборки – включению в исследование, в основном, успешных случаев.

Тромболитическая терапия во время СЛР имеет два основных фактора. Во-первых, она может быть эффективной при остром инфаркте миокарда (ОИМ) и массивной тромбоэмболии легочной артерии, которые являются основными причинами ВСС. Во-вторых, она может улучшить реперфузию на уровне микроциркуляции после восстановления кровообращения. Остановка сердца и СЛР связаны с заметной активацией коагуляции без адекватного фибринолиза. Формирование микротромбов ухудшает микроциркуляцию, способствует развитию дисфункции мозга и синдрома полиорганной недостаточности. Тромболитическая терапия может способствовать улучшению микроциркуляции [15].

СЛР ранее рассматривалась как относительное противопоказание для тромболитика из-за потенциального риска осложнений – кровотечений в результате компрессий грудной клетки. Она увеличивает риск крупных кровотечений до 9-22%, включая риск внутричерепного кровоизлияния до 1-5%, при этом выживаемость существенно не повышая. В.В. Böttiger с коллегами в двойном слепом многоцентровом исследовании у взрослых пациентов с внебольничной остановкой сердца провели анализ результатов СЛР с применением тенектеплазы или плацебо 1050 (по 525

больных в каждой группе) [16-18]. Тромболитическую терапию проводили в том случае, если после трех первоначальных попыток дефибрилляции не удавалось добиться возврата спонтанной циркуляции в течение 10 мин. В выводах исследования «TROICA» отмечено, что использование тенектеплазы без дополнительной антитромботической терапии во время расширенной СЛР при внебольничной остановке сердца не обнаружено улучшения результата по сравнению с плацебо, при этом в группе тенектеплазы было больше внутричерепных кровоизлияний. W.P. Vozeman с соавт. при исследовании с той же тенектеплазой получил лучшие результаты по восстановлению сердечной деятельности [19].

В нашем случае был использован Фортелизин® в полной дозе однократным болюсным введением как препарат, разрешенный к использованию при ОИМ, в том числе, при кардиогенном шоке (Государственный реестр лекарственных средств, рег. № ЛП-001941 от 18.12.2012). Мы исходили из того, что в исследовании ФРИДОМ 1 не было отмечено внутричерепных кровоизлияний при введении рекомбинантной неиммуногенной стафилокиназы, наблюдалось только одно большое желудочно-кишечное кровотечение. Малых кровотечений было почти в 3 раза меньше в группе рекомбинантной неиммуногенной стафилокиназы по сравнению с группой тенектеплазы [20, 21]. При дальнейшем анализе более 4000 наблюдений выявлено, что геморрагических инсультов при применении рекомбинантной неиммуногенной стафилокиназы во время госпитализации всего 0,3%, кровотечений, потребовавших переливания крови – до 0,7% [22]. Препарат фибринселективный, вводится болюсно в течение 15 с, независимо от веса пациента, что при СЛР, безусловно, удобно. Предшествующие введению тромболитика попытки пункций бедренных и лучевых артерий, как и пункция подключичной вены, а также последующая пункция бедренной артерии не привели к появлению гематом, что мы чаще наблюдали при введении алтеплазы и стрептокиназы. Таким образом, и в нашем случае препарат не привел к геморрагическим осложнениям. Восстановление сердечной деятельности наряду с СЛР мы связываем и с восстановлением кровотока в инфаркт-зависимой артерии, что оправдывает введение Фортелизина®.

В новых рекомендациях Европейского совета по реанимации (ERC, 2015) внесен ряд изменений в алгоритм сердечно-легочной и церебральной реанимации. В них указано, что СЛР необходимо проводить так долго, как долго сохраняется на ЭКГ фибрилляция желудочков, поскольку при этом сохраняется минимальный метаболизм в миокарде, что обеспечивает потенциальную возможность восстановления самостоятельного кровообращения [23].

## Заключение

Рутинное прекращение реанимации, основанной исключительно на ее продолжительности, неприемлемо, и должно решаться бригадой врачей в индивидуальном порядке.

Представленный случай показал, что однократное болюсное введение отечественного тромболитика Фортелизин® в дозе 15 мг во время СЛР с последующим чрескожным коронарным вмешательством со стентированием в сочетании с антикоагулянтной и двойной антиагрегантной терапией, несмотря на продолжительность последней, позволило добиться успешной реперфузии миокарда у пациента с ОИМ с подъемом сегмента ST, осложненным рефрактерной остановкой кровообращения, с последующим хорошим функциональным и неврологическим результатом.

## References / Литература

1. Sanna T., La Torre G., de Waure C. et al. Cardiopulmonary resuscitation alone vs. Cardiopulmonary resuscitation plus automated external defibrillator use by non-healthcare professionals: A meta-analysis on 1583 cases of out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2008;76(2):226-32. doi:10.1016/j.resuscitation.2007.08.001.
2. Wong C.X., Brown A., Lau D.H. et al. Epidemiology of Sudden Cardiac Death: Global and Regional Perspectives. *Heart Lung Circ*. 2019;28(1):6-14. doi:10.1016/j.hlc.2018.08.026.
3. Bockeria O.L., Biniashvili M.B. Sudden cardiac death and ischemic heart disease. *Annaly Aritmologii*. 2013;2:69-79. (In Russ.) [Бокерия О.Л., Биниашвили М.Б. Внезапная сердечная смерть и ишемическая болезнь сердца. *Анналы Аритмологии*. 2013;10(2):69-79].
4. Moroz V.V., Bobrinskaya I.G., Vasilyev V.Yu. et al. Cardiopulmonary resuscitation. Study guide. Moscow: NIIO, MGMSU; 2017. (In Russ.) [Мороз В.В., Бобринская И.Г., Васильев В.Ю. и др. Сердечно-легочная реанимация. Учебное пособие. М.: НИИОР, МГМСУ; 2017].
5. Sasson C., Rogers M.A., Dahl J., Kellermann A.L. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2010;3(1):63-81. doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.109.889576.
6. Ward K.R., Kurz M.C., Neumar R.W. Adult resuscitation. In: Marx J.A., ed. *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice*. 8th ed. Philadelphia, PA: Elsevier/Saunders; 2014: 88-97.
7. Böttiger B.W., Arntz H.R., Chamberlain D.A. et al. Thrombolysis during resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2008;359(25):2651-662. doi:10.1056/NEJMoa070570.
8. Wetsch W.A., Spöhr F., Teschendorf P. et al. Thrombolysis during cardio-pulmonary resuscitation. *Dtsch Med Wochenschr*. 2010;135(40):1983-8. doi:10.1055/s-0030-1263347.
9. Nusbaum D.M., Bassett S.T., Gregoric I.D., Kar B. A Case of Survival after Cardiac Arrest and 3<sup>1/2</sup> Hours of Resuscitation. *Tex Heart Inst J*. 2014;41(2):222-6. doi:10.14503/THIJ-13-3192.
10. Jollis J.G., Granger C.B. Improving Care of Out-of-Hospital Cardiac Arrest Next Steps. *Circulation*. 2016;134:2040-2. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025818.
11. Reynolds J.C., Grunau B.E., Rittenberger J.C., et al. Association Between Duration of Resuscitation and Favorable Outcome After Out-of-Hospital Cardiac Arrest Implications for Prolonging or Terminating Resuscitation. *Circulation*. 2016;134:2084-94. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.116.023309.
12. Hamel E., Pacouret G., Vincentelli D. et al. Thrombolysis or heparin therapy in massive pulmonary embolism with right ventricular dilation: results from a 128-patient monocenter registry. *Chest*. 2001;120(1):120-5. doi:10.1378/chest.120.1.120.
13. Shih C.L., Lu T.C., Jerng J.S. et al. A web-based Utstein style registry system of in-hospital cardiopulmonary resuscitation in Taiwan. *Resuscitation*. 2007;72(3):394-40. doi:10.1016/j.resuscitation.2006.07.020.

### About the Authors:

**Garry V. Klein** – Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation №2, Murmansk Regional Clinical Hospital named after P.A. Bayandina

**Sergey E. Chukseev** – anesthesiologist-resuscitator, Department of Anesthesiology and Resuscitation №2, Murmansk Regional Clinical Hospital named after P.A. Bayandina

**Mikhail A. Nikolaev** – doctor, Department of X-ray surgical diagnostic and treatment methods, Murmansk Regional Clinical Hospital named after P.A. Bayandina

**Artem A. Timofeev** – Head of the Department of Neurology for patients with acute disorders of cerebral circulation, Murmansk Regional Clinical Hospital named after P.A. Bayandina

**Конфликт интересов.** Публикация статьи поддержана компанией Супраген, что никоим образом не повлияло на собственное мнение авторов. Г.В. Клейн получил спонсорские гонорары за исследования от Берингер Ингельхайм, Супраген и лекторские вознаграждения от Берингер Ингельхайм, Супраген. С.Е. Чуксеев, М.А. Николаев, А.А. Тимофеев заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

**Disclosures.** The publication of the article was supported by Supragen, which in no way affected the authors' own opinion. G.V. Klein received sponsorship fees for research from Beringer Ingelheim, SupraGen and lecturer fees from Beringer Ingelheim, SupraGen. S.E. Chukseev, M.A. Nikolaev, A.A. Timofeev have not disclosed potential conflicts of interest regarding the content of this paper.

14. Youness H., Al Halabi T., Hussein H. et al. Review and Outcome of Prolonged Cardiopulmonary Resuscitation. *Crit Care Res Pract*. 2016;2016:7384649. doi:10.1155/2016/7384649.
15. Wada T. Coagulofibrinolytic Changes in Patients with Post-cardiac Arrest Syndrome. *Front Med (Lausanne)*. 2017;4:156. doi:10.3389/fmed.2017.00156.
16. Klinge U., Klosterhalfen B., Töns C., Schumpelick V. A bleeding complication as a consequence of bolus lysis after resuscitation. *Dtsch Med Wochenschr*. 1991;116(34):1293.
17. Kurkciyan I., Meron G., Sterz F. et al. Major bleeding complications after cardiopulmonary resuscitation: impact of thrombolytic treatment. *J Intern Med*. 2003;253(2):128-35. doi:10.1046/j.1365-2796.2003.01079.x.
18. Böttiger B.W., Arntz H.R., Chamberlain D.A. et al. TROICA Trial Investigators; European Resuscitation Council Study Group. Thrombolysis during resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2008;359(25):2651-62. doi:10.1056/NEJMoa070570.
19. Bozeman W.P., Kleiner D.M., Ferguson K.L. Empiric tenecteplase is associated with increased return of spontaneous circulation and short-term survival in cardiac arrest patients unresponsive to standard interventions. *Resuscitation*. 2006;69(3):399-406. doi:10.1016/j.resuscitation.2005.09.027.
20. Markov V.A., Duplyakov D.V., Konstantinov S.L., et al. Fortelisin® versus Metalyze® for ST segment elevation myocardial infarction: results of a multicenter randomized study FRIDOM1. *Kardiologicheskii Vestnik*. 2017;3:52-9. (In Russ.) [Марков В.А., Дупляков Д.В., Константинов С.Л., и др. Фортелизин® в сравнении с Метализе® при инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST: результаты многоцентрового рандомизированного исследования ФРИДОМ 1. *Кардиологический Вестник*. 2017;3:52-9].
21. Markin S.S., Semenov A.M., Markov V.A. et al. Study of the new domestic thrombolytic drug Fortelizin® in patients with acute myocardial infarction. *Sibirskii Meditsinskii Jurnal*. 2012;12(1):27-32. (In Russ.) [Маркин С.С., Семенов А.М., Марков В.А. и др. Исследование нового отечественного тромболитического препарата Фортелизин® у больных острым инфарктом миокарда. *Сибирский Медицинский Журнал*. 2012;12(1):27-32].
22. Vyshilov E.V., Alekseeva Y.A.V., Gerasimets E.A., Markov V.A. Experimental and clinical studies of staphylokinase and Fortelizin. *Kardiologiya*. 2017;2:57-61. (In Russ.) [Вышилов Е.В., Алексеева Я.В., Герасимец Е.А., Марков В.А. Экспериментальные и клинические исследования стафилокиназы и Фортелизина. *Кардиология*. 2017;2:57-61].
23. Perkins G.D., Handley A.J., Koster R.W. et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*. 2015;95:81-99. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.07.015.

### Сведения об авторах:

**Гарри Вальтерович Клейн** – зав. отделением анестезиологии и реанимации №2, Мурманская областная клиническая больница им. П.А. Баяндина

**Сергей Евгеньевич Чуксеев** – врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии и реанимации №2, Мурманская областная клиническая больница им. П.А. Баяндина

**Михаил Александрович Николаев** – врач, отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, Мурманская областная клиническая больница им. П.А. Баяндина

**Артем Анатольевич Тимофеев** – зав. отделением неврологии для больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения, Мурманская областная клиническая больница им. П.А. Баяндина