

УДК 616.132.2

**В.В. Ефимов\*, А.Н. Пахолков, Е.С. Суслов**

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЛЕЧЕНИЯ ТРОМБОЗА ПЕРЕДНЕЙ НИСХОДЯЩЕЙ АРТЕРИИ У ПАЦИЕНТА С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ БЕЗ ПОДЪЕМА СЕГМЕНТА ST

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Россия

✉ \*В.В. Ефимов, ГБУЗ НИИ – ККБ №1, 350086, г. Краснодар, ул. 1 Мая, 167, e-mail: vitaliy\_efimov\_84@mail.ru

В настоящей статье представлен клинический случай успешного лечения пациента с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST с протяженным неокклюзирующим тромбозом передней нисходящей артерии при помощи комбинации устройств для тромбоаспирации и дистальной протекции. Представлены данные литературы ряда исследований, посвященные изучению результатов применения этих устройств на коронарных артериях у больных с острым инфарктом миокарда. В нашем клиническом примере в связи с наличием организованного тромба передней нисходящей артерии мы не достигли оптимального результата выполнением тромбоаспирации. Тромб, образовавшийся в «чистой», без стенотического поражения артерии, был удален при помощи фильтра-ловушки.

**Ключевые слова:** острый коронарный синдром, тромбоаспирация, тромбэкстракция.

**V.V. Efimov\*, A.N. Pakholkov, E. S. Suslov**

## CLINICAL TREATMENT FOR ANTERIOR DESCENDING ARTERY THROMBOSIS IN A PATIENT WITH ACUTE CORONARY SYNDROME WITHOUT ST-SEGMENT ELEVATION

SBIPH «Scientific Research Institution – Ochapovsky Regional Clinical hospital # 1», Ministry of Public Health, Krasnodar Region, Krasnodar, Russian Federation

✉ \*V.V. Efimov, SBIPH SRI – RCH №1, 350086, Krasnodar, 167, 1st May street, e-mail: vitaliy\_efimov\_84@mail.ru

In this article we present a clinical case of successful treatment in a patient with acute coronary syndrome without ST-segment elevation with prolonged non-occlusive thrombosis of the anterior descending artery with means of thromboaspiration and distal protection.

We analysed literature sources of a series of studies performed in patients with acute myocardial infarction. In the present clinical case with a formed thrombus in the anterior descending artery we failed to achieve optimal outcomes by performing thromboaspiration. Thrombus formed in a «clear» artery without stenosis was removed with a filter-trap.

**Key words:** acute coronary syndrome, thromboaspiration, thrombextraction.

### Введение

Основное значение в улучшении качества лечения пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) имеет восстановление коронарного кровотока (реперфузионная терапия, как медикаментозная, так и инструментальная). Острый инфаркт миокарда (ОИМ) в 98% случаев сопряжен с разрывом нестабильной атеросклеротической бляшки и тромбозом просвета артерии [1]. В ряде случаев имеет место выраженный стеноз инфаркт-зависимой артерии (ИЗА) и относительно небольшое количество тромботических масс, в других, напротив, небольшая по объему атеросклеротическая бляшка и массивный тромб.

Проведение первичного чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) имеет решающее значение для спасения ишемизированного миокарда, но, как ни парадоксально, оно также может способствовать гибели кардиомиоцитов. Это явление получило название «реперфузионное повреждение миокарда». К реперфузионному повреждению относится феномен «no-reflow». Определить данную ситуацию можно как снижение кровотока после успешной ангиопластики. Одним из инициирующих факторов этого феномена является дистальная эмболия русла коронарной артерии [2]. Предиктором развития дистальной эмболии при первичном ЧКВ у больных с ОИМ является нали-

чие больших тромбов в ИЗА. Дистальная эмболизация тромботическими массами ухудшает отдаленные результаты лечения пациентов с ОИМ, включающих в себя больший уровень повышения кардиоспецифических ферментов, более частое развитие серьезных осложнений на госпитальном этапе, снижение фракции выброса левого желудочка, повышенную кардиальную смертность [3].

В последнее время отмечается появление новых фармакологических препаратов и инструментальных методов, направленных на профилактику и лечение дистальной эмболии и реперфузионного синдрома при проведении первичного ЧКВ у пациентов с ОИМ.

Применение ингибиторов гликопротеинов IIb/IIIa-рецепторов тромбоцитов, а также коронарных вазодилататоров, по данным ряда авторов, является эффективным средством в качестве профилактики и лечения микрососудистой обструкции и реперфузионных повреждений [4].

Так, показано, что блокатор гликопротеинов IIb/IIIa-рецепторов тромбоцитов абциксимаб улучшает сократимость ЛЖ и повышает перфузию тканей по данным сцинтиграфии сердца, поэтому может быть рекомендован в качестве антитромботического вспомогательного лекарственного средства при первичном ЧКВ [5]. В исследовании ADMIRAL с включением 300 пациентов показано, что внутривенное введение абциксимаба перед ЧКВ связано с сокращением неблагоприятных сердечных событий по сравнению с контрольной группой больных с ОИМ, перенесших первичное ЧКВ [6]. Внутрикоронарное использование вазодилататоров, таких как аденозин, верапамил, никорандил и нитропруссид натрия, во время и после первичного ЧКВ улучшает кровоток в ИЗА, перфузию миокарда, а также уменьшает зону ИМ [7, 8, 9, 10]. Однако крупные проспективные рандомизированные исследования по использованию этих препаратов до настоящего времени не проводились.

К настоящему времени для борьбы с дистальной эмболией разработаны различные методы экстракции тромба и дистальной защиты коронарного русла. Все устройства, применяемые в рентгеноперационных для этой цели, делятся на две группы: устройства для проксимальной и дистальной защиты коронарных артерий и устройства для непосредственного проведения аспирации тромба (мануальная тромбоаспирация, механическая тромбэкстракция и др.).

#### **Проксимальная защита русла ИЗА**

Проксимальная защита коронарного русла основывается на раздувании баллона проксимальнее целевого поражения. При этом блокируется антеградный кровоток, и через внутренний просвет выполняется процедура стентирования. Затем происходит аспирация крови из русла артерии вместе с эмболами. Существует не так много исследований, по-

священных изучению эффективности таких систем у больных с ОИМ. Так, в исследовании PREPARE [11] не было показано очевидных преимуществ использования устройства (система PROXIS) по сравнению с контрольной группой у больных с ОИМ и экстренными эндоваскулярными процедурами без проксимальной защиты русла.

#### **Дистальная защита русла ИЗА**

Для дистальной защиты коронарного русла разработано несколько систем. Они включают в себя как установку фильтров на проводнике дистальнее места вмешательства, так и дистальное раздувание мягкого силиконового баллона в просвете русла артерии. Ряд исследований (DEDICATION trial, 626 пациентов; PROMISE trial, 200 пациентов; ASPARAGUS trial, 341 пациент, EMERALD trial, 501 пациент), посвященных изучению результатов применения этих систем защиты на коронарных артериях у больных с ОИМ, не выявил преимуществ ни в прогнозе пациентов, ни в размере инфаркта миокарда. В европейских рекомендациях 2012 г. по лечению ИМ с подъемом сегмента ST 2012 г. использование средств дистальной защиты не рекомендуется [12].

#### **Мануальная тромбоаспирация**

Принцип действия мануальных тромбоаспирационных катетеров заключается в создании отрицательного давления на дистальном конце катетера в момент прохождения через целевое поражение с помощью шприца на проксимальном конце устройства. В первых исследованиях (REMEDIA, PHIRATE, DEARMI), оценивающих эффективность мануальной тромбоаспирации, не было выявлено значительных преимуществ данной манипуляции по сравнению со стандартной эндоваскулярной реваскуляризацией миокарда без сочетанной тромбэкстракции [13]. В дальнейшем, в результате существенного усовершенствования устройств и благодаря накопленному опыту, результаты улучшились. Так, по результатам одноцентрового рандомизированного клинического исследования TAPAS с включением 1071 пациента проведение тромбоаспирации до стентирования или баллонной дилатации у больных с ОИМ с подъемом сегмента ST показало улучшение миокардиальной перфузии и клинических результатов [14]. Согласно рекомендациям Европейской ассоциации кардиологов (ESC) по реваскуляризации миокарда (2010 г.), во время ЧКВ при ОИМ с подъемом сегмента ST рекомендуется прибегать к аспирации тромба (уровень доказательности II a, B) [15]. Однако последние итоги крупного исследования TOTAL (2015 г.) с включением 10.732 пациентов не показали достоверного улучшения результатов первичного ЧКВ у больных с ОИМ с подъемом сегмента ST при использовании тромбоаспирации [16]. В этом проспективном рандомизированном исследовании показано, что проведение первичного

ЧКВ с рутинной мануальной тромбаспирацией, по сравнению с ЧКВ без выполнения тромбэктомии, не снижает показатель основных неблагоприятных сердечных событий в течении 180 дней, хотя было связано с увеличением скорости коронарного кровотока в течении 30 дней. Рутинное использование аспирационных катетеров не улучшает долгосрочные клинические результаты и может быть связано с ростом риска развития инсульта. Согласно данным исследования, мануальная тромбаспирация больше не может быть рекомендована в качестве рутинной стратегии у пациентов с ОИМ с подъемом сегмента ST [17].

#### Механическая тромбэкстракция

Первоначально небольшие исследования (Y. Nakagawa и соавт., 31 пациент; M. Singh и соавт., с включением 72 пациентов) по оценке эффективности использования устройств для механической тромбэкстракции продемонстрировали положительные результаты у больных с ОИМ [18].

Результаты многоцентрового рандомизированного исследования AIMI (2006 г.) с включением 480 пациентов с ОИМ показали, что применение устройства AngioJet для механической тромбэктомии не уменьшало размер инфаркта миокарда и частоту сердечно-сосудистых осложнений в течение 30 дней после него [19].

Однако преимущество использования системы AngioJet у больных с ОИМ было показано в крупном рандомизированном исследовании JETSTENT, в которое был включен 501 пациент с ОИМ [20]. Так, показатели частоты сердечно-сосудистых осложнений через 1 мес. после ОИМ составили 3,1% в основной группе против 6,9% в группе контроля ( $p = 0,05$ ), через 6 мес. – 11,2 против 19,4% ( $p = 0,011$ ), через 1 год – 14,9 против 22,7%, ( $p = 0,036$ ).

При быстрой доставке пациентов в клинику по поводу ОКС с подъемом сегмента ST специалисту чаще приходится иметь дело со свежим тромбом, который легче поддается лечению. В случае же позднего обращения приходится иметь дело с плотным органи-

зованным тромбом. В таких случаях не часто удается аспирировать тромб. Наличие в арсенале различных устройств для удаления или фиксации тромботических масс позволяет улучшить результаты первичного ЧКВ у больных ОИМ. В своей работе мы продемонстрировали клинический случай, подтверждающий тезис о необходимости дифференцированного подхода к лечению пациентов данной категории.

*Больной Г., 55 лет, заболел остро: 28.07.2015 г. около 7 утра на фоне привычной физической активности почувствовал давящую боль за грудиной с иррадиацией в обе руки, резкую общую слабость, обильную потливость. Бригада скорой медицинской помощи установила диагноз: ОКС. Далее больной был доставлен в ГБУЗ «НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» через 9 часов от начала заболевания с диагнозом: Острый инфаркт миокарда без подъема сегмента ST. На ЭКГ: синусовый ритм с ЧСС 63 уд/мин. Отклонение электрической оси сердца влево. Блокада правой ветви левой ножки пучка Гиса. Отрицательные зубцы Т в I, II, III, aVL, aVF, V2-V6. Гипертрофия ЛЖ. Единичные желудочковые экстрасистолы. Больному экстренно выполнена ЭхоКГ: общая сократимость миокарда ЛЖ удовлетворительная (ФВ>55%). Гипокинез передне-перегородочной области в среднем и верхушечном сегментах. Кальциноз аортального клапана с критическим стенозом и небольшой регургитацией. Дилатация предсердий. Диастолическая дисфункция ЛЖ. Регургитация на ТК. Умеренная легочная гипертензия.*

Больной был направлен в рентгеноперационную. Правым трансрадиальным доступом с использованием интродьюсера 6F выполнена коронарография (КАГ): обращает на себя внимание отсутствие стенотического поражения коронарных артерий, но в передней нисходящей артерии (ПНА) в проксимальном отделе определяется протяженный, неокклюзирующий просвет артерии тромб. Кровоток 3 степени по классификации TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction) (рис. 1). Внутривенно болюсно введен

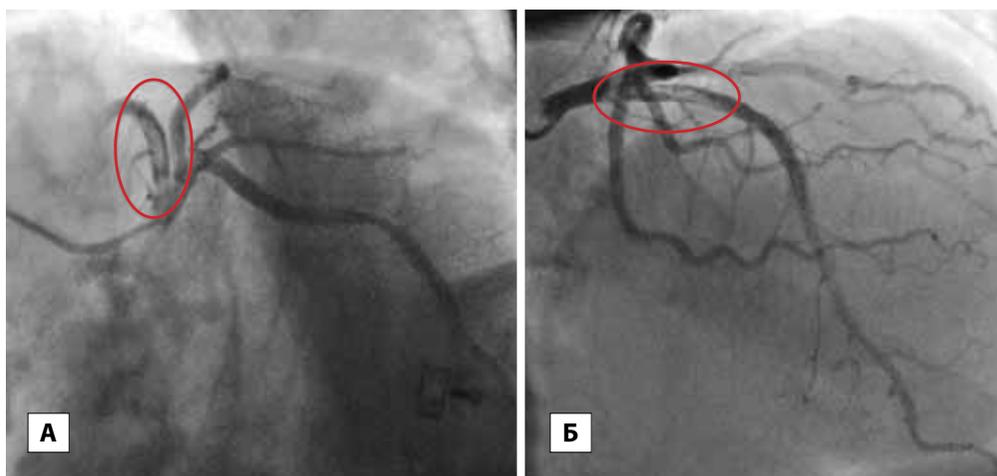


Рис. 1. А, Б – ангиограмма левой коронарной артерии (ЛКА) (визуализирован протяженный, неокклюзирующий просвет артерии тромб в проксимальном отделе передней нисходящей артерии (ПНА)).

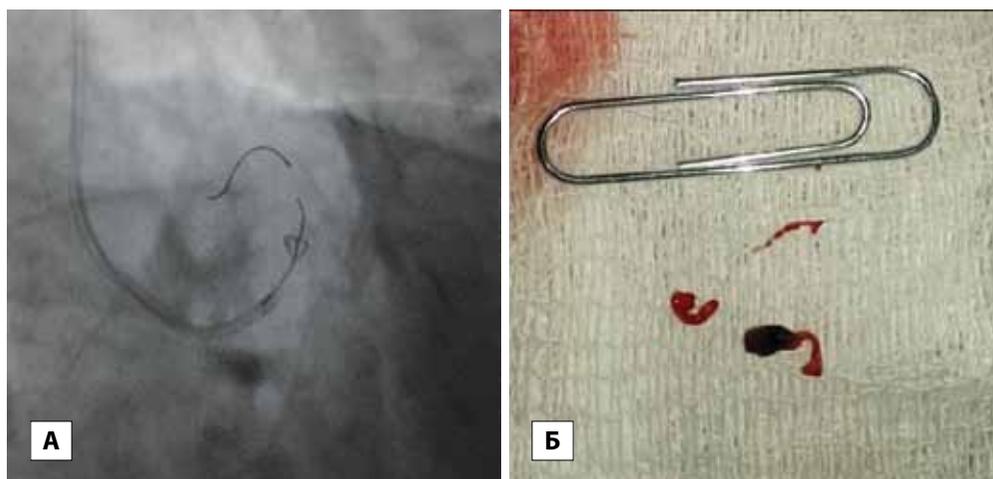


Рис. 2. А – выполнение тромбэктомии из ПНА при помощи фильтра-ловушки; Б – тромб, удаленный из ПНА.

Монафрам в дозе 0,25 мг/кг, Гепарин в дозе 60 Ед/кг массы тела. В устье ствола левой коронарной артерии (ЛКА) установлен проводниковый катетер JL4-6F (Boston Scientific, USA), дистальнее зоны тромбоза проведен коронарный проводник ChoICE Floppy 0,014” (Boston Scientific, USA). От прямого стентирования ПНА решено воздержаться ввиду отсутствия стеноза и возможного развития дистальной эмболии. По проводнику аспирационным катетером Eliminate (Terumo, Japan) выполнены две последовательные тромбаспирации из проксимального отдела ПНА, тромботические массы не получены. Ввиду отсутствия положительного эффекта принято решение о выполнении механической тромбэкстракции с использованием устройства для защиты от дистальной эмболии Filter Wire EZ 3,5 мм – 5,5 мм (Boston Scientific, USA). Устройство заведено дистальнее места протяженного тромбоза ПНА (рис. 2А). Выполнена обратная тракция фильтра-ловушки в проводниковый катетер. В корзине устройства визуализируются тромботические массы (рис. 2Б). На ангиографии ПНА проходима, определяются дефекты контрастирования (тромбы) в приустьевых отделах огибающей артерии (ОА) и интермедиальной ветви (ИМВ) (рис. 3А). Ангиографическая картина позволяет су-

дить о том, что при тромбэкстракции произошла фрагментация тромба со смещением его частей в устья смежных артерий. Выполнена тромбэкстракция устройством Filter Wire EZ (Boston Scientific, USA) из приустьевого отдела ИМВ, получен тромботический материал. На КАГ: ПНА и ИМВ проходимы, определяется дислокация тромба из приустьевого отдела ОА в средний отдел с ее тотальной окклюзией (рис. 3Б). Больной стал предъявлять жалобы на возобновление давящей боли за грудиной, на ЭКГ – элевация сегмента ST в V5, V6, I, aVL отведениях. Через место окклюзии ОА заведен проводник ChoICE Floppy 0,014” (Boston Scientific, USA). Выполнена преддилатация места окклюзии ОА баллонным катетером «Maverick» 3,0x15 мм (Boston Scientific, USA) под давлением 12 атм. На ЭКГ снижение элевации сегмента ST. Пациент отмечает регрессию болевых ощущений в области сердца. На ангиографии просвет артерии частично восстановлен, кровоток TIMI 3. В зону остаточного после преддилатации стеноза ОА имплантирован стент «XienceV» 3,0x28 мм (Boston Scientific, USA) под давлением 18 атм. Выполнена дополнительная дилатация стента баллонным катетером «Maverick» 3,0x15 мм под давлением 14–16 атм. На контрольной ангиографии ПНА, ИМВ проходимы, ОА проходима,

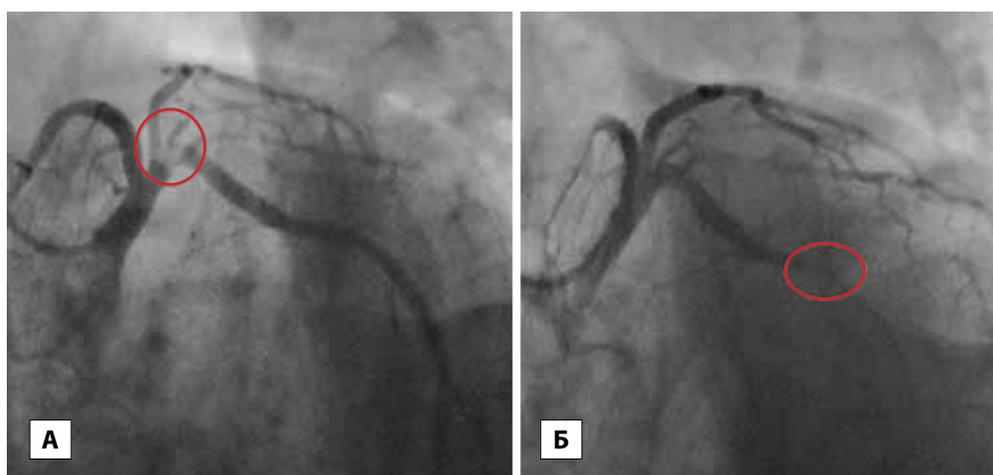


Рис.3. А – ангиограмма ЛКА после выполнения тромбэктомии из ПНА (ПНА проходима, определяется фрагмент тромба в приустьевых отделах интермедиальной ветви (ИМВ) и огибающей артерии (ОА)); Б – ангиограмма ЛКА после выполнения тромбэктомии из ИМВ (ИМВ проходима, определяется окклюзия ОА в среднем отделе).

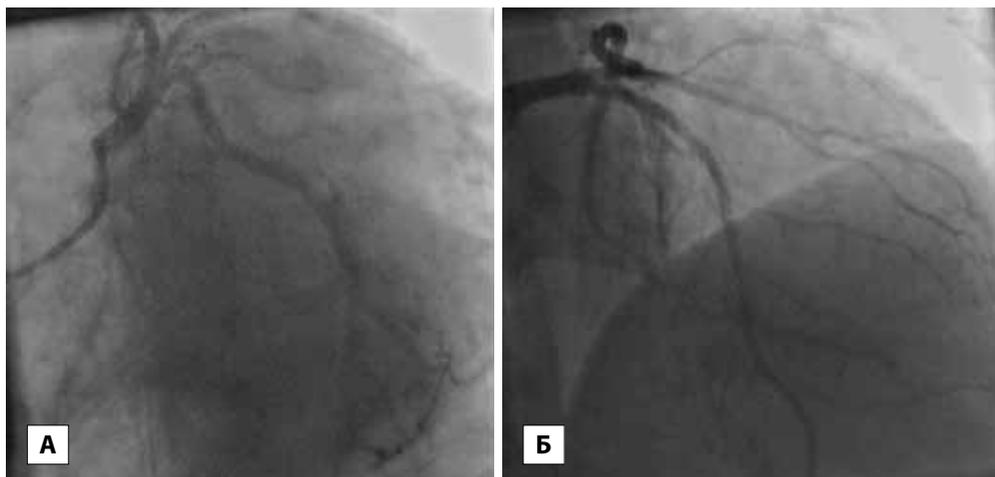


Рис. 4. А, Б – окончательный вид ЛКА.

место имплантации стента без остаточного стеноза, кровотоков по TIMI 3 (рис. 4А, Б). Послеоперационный период протекал без особенностей.

Больной был выписан на 11-й день с диагнозом: ИБС. Первичный Q-негативный инфаркт миокарда передне-перегородочной и верхушечно-боковой области ЛЖ от 28.07.15 г. Дегенеративный порок аортального клапана: критический стеноз и умеренная недостаточность. Гипертоническая болезнь 3 ст. Риск 4. ОСН 1 ст. по Killip. ФВ – 55%.

#### Заключение

Обобщая данные метаанализа 14 исследований, отмечено, что инструменты против дистальной эмболии не улучшали показатели основных неблагоприятных сердечных событий [21]. Этот вывод не означает, что эти устройства являются бесполезными, но отражает тот факт, что дистальная эмболия является лишь одним из компонентов реперфузионного повреждения и феномена «no-reflow». Необходимы дальнейшие многоцентровые исследования, чтобы определить показания и оптимальные устройства для защиты коронарного русла от дистальной эмболии. И, конечно, нельзя не отметить, что применение любого из упомянутых выше типов устройств максимально эффективно при комплексном, дифференцированном воздействии на миокард, так как предотвращает реперфузионное повреждение миокарда и гибель кардиомиоцитов.

#### Литература/References

1. Sianos G, Papafaklis MI, Serruys PW. Angiographic thrombus burden classification in patients with ST segment elevation myocardial infarction treated with percutaneous coronary intervention. *Invasive Cardiol.* 2010; 22 (10): 6 – 14.
2. Albiro R. Complications in percutaneous coronary interventions: from prognosis to prevention and treatment. X-ray endovascular surgery of ischemic heart disease. Guide to X-ray endovascular surgery of the heart and blood vessels. Moscow: Izdatel'stvo Nauchnogo Tsentra

Serdechno-Sosudistoy Khirurgii im. A.N. Bakuleva; 2008: 3: 157-174 (in Russ.) [Альбиеро Р. Осложнения при чрескожных коронарных вмешательствах: от прогноза к предупреждению и лечению. Рентгеноэндоваскулярная хирургия ишемической болезни сердца: Руководство по рентгеноэндоваскулярной хирургии сердца и сосудов: В 3 т. (Под ред. Л.А. Бокерия, Б.Г. Алекяна). М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2008; 3: С.157 – 174]

3. Ellis SG, Roubin GS, King SB, 3rd et al. Angiographic and clinical predictors of acute closure after native vessel coronary angioplasty. *Circulation.* 1988, 77 (2): 372 – 379.

4. Haeck JD, Verouden NJ, Henriques JP, Koch KT. Current status of distal embolization in percutaneous coronary intervention: mechanical and pharmacological strategies. *Future Cardiol.* 2009 Jul; 5(4):385-402. doi: 10.2217/fca.09.25.

5. Montalescot G1, Barragan P, Wittenberg O, Ecollan P. Platelet glycoprotein IIb/IIIa inhibition with coronary stenting for acute myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2001 Jun 21; 344(25): 1895 – 903.

6. Montalescot G, Barragan P, Wittenberg O, Ecollan P, Elhadad S, Villain P. ADMIRAL Investigators. Abciximab before Direct Angioplasty and Stenting in Myocardial Infarction Regarding Acute and Long-Term Follow-up. . Platelet glycoprotein IIb/IIIa inhibition with coronary stenting for acute myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2001 Jun 21; 344(25): 1895 – 903.

7. Marzilli M., Orsini E, Marraccini P., Testa R. Beneficial effects of intracoronary adenosine as an adjunct to primary angioplasty in acute myocardial infarction. *Circulation.* 2000 May 9; 101(18): 2154 – 9.

8. Werner GS, Lang K, Kuehnert H, Figulla HR. Intracoronary verapamil for reversal of no-reflow during coronary angioplasty for acute myocardial infarction. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2002 Dec; 57(4): 444 – 51.

9. Sakata Y, Kodama K, Komamura K, Lim YJ, Ishikura F, Hirayama A, Kitakaze M, Masuyama T, Hori M. Salutary effect of adjunctive intracoronary nicorandil

administration on restoration of myocardial blood flow and functional improvement in patients with acute myocardial infarction. *Am Heart J.* 1997 Jun; 133(6): 616 – 21.

10. Chiu CA, Youssef AA, Wu CJ, Hsieh YK, et al. Impact of PercuSurge GuardWire device on prevention and reduction of recovery time from complete heart block in patients with acute inferior myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention. *Int Heart J.* 2007; 48(1): 35 – 44.

11. Gurvitch R, Ajani A, Yan B, et al. Protection Devices and Thrombectomy for Native Coronary Artery ST Elevation Myocardial Infarction. *J. Invasive Cardiol.*, 2008; 20, 4, 190 – 195.

12. Focused Updates: ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction (Updating the 2004 Guideline and 2007 Focused Update) and ACC/AHA/SCAI Guidelines on Percutaneous Coronary Intervention (Updating the 2005 Guideline and 2007 Focused Update): A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines *J Am Coll Cardiol* 2009; 54 (23): 2205 – 41.

13. Nakagawa Y, Matsuo S, Yokoi H, et al. Stenting after thrombectomy with AngioJet catheter for acute myocardial infarction. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.*, 1998; 43, 327 – 330.

14. Vlaar PJ, Svilaas T, van der Horst I.C, et al. Cardiac death and reinfarction after 1 year in the Thrombus Aspiration during Percutaneous coronary intervention in Acute myocardial infarction Study (TAPAS): a 1year followup study. *Lancet*, 2008; 371, 1915 – 1920.

15. Guidelines on myocardial revascularization. The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur. Heart J.* 2010; 31: 2501 – 2555.

16. Jolly SS, Cairns JA, Yusuf S, Meeks B, Pogue J, Rokoss MJ, et al. Randomized trial of primary PCI with or without routine manual thrombectomy. *N Engl J Med.* 2015 Apr 9; Epub 2015 Mar 16.

17. Jolly SS, Cairns JA, Yusuf S, Rokoss MJ, Gao P, Meeks B, et al. Outcomes after thrombus aspiration for ST elevation myocardial infarction: 1-year follow-up of the prospective randomised TOTAL trial. *Lancet.* 2015; Oct 12. [Epub ahead of print].

18. Singh M, Tiede DJ, Mathew V, et al. Rheolytic thrombectomy with AngioJet in thrombus-containing lesions. *Cathet. Cardiovasc. Intervent.*, 2002; 56, 1 – 7.

19. Ali A, Cox D, Dib N, et al. Rheolytic thrombectomy with per cutaneous coronary intervention for infarct size reduction in acute myocardial infarction: 30 day results

from a multi center randomized study. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2006; 48, 244 – 252.

20. Migliorini A, Stabile A, Rodriguez EA, et al. Comparison of AngioJet rheolytic thrombectomy before direct infarct artery stenting with direct stenting alone in patient with acute myocardial infarction: the JETSTENT trial. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2010; 56 16, 1298 – 1306.

21. Kunadian B, Dunning J, Vijayalakshmi K, Thornley AR, de Belder M.A. Meta-analysis of randomized trials comparing antiembolic devices with standard PCI for improving myocardial reperfusion in patients with acute myocardial infarction. *Cathet. Cardiovasc. Interv.* 2007; 69: 488 – 96.

#### Сведения об авторах

**Ефимов В.В.**, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В.Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: vitaliy\_efimov\_84@mail.ru.

**Пахолков А.Н.**, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В.Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: andrei\_298@mail.ru.

**Суслов Е.С.**, специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению, отделение рентгенохирургических методов диагностики и лечения, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В.Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: e\_suslov@inbox.ru.

**Конфликт интересов отсутствует.**

*Статья поступила 09.08.2017 г.*

#### Author credentials

**Efimov V.V.**, expert on x-ray endovascular diagnosis and treatment, department of x-ray diagnosis and treatment, SRI – RCH №1 named after prof. S.V. Ochapovsky (Krasnodar, Russia). E-mail: vitaliy\_efimov\_84@mail.ru.

**Pakholkov A.N.**, expert on x-ray endovascular diagnosis and treatment, department of x-ray diagnosis and treatment, SRI – RCH №1 named after prof. S.V. Ochapovsky (Krasnodar, Russia). E-mail: andrei\_298@mail.ru.

**Suslov E.S.**, expert on x-ray endovascular diagnosis and treatment, department of x-ray diagnosis and treatment, SRI – RCH №1 named after prof. S.V. Ochapovsky (Krasnodar, Russia). E-mail: e\_suslov@inbox.ru.

**Conflict of interest: none declared.**

*Accepted 09.08.2017*