

ПРИМЕНЕНИЕ ФИЛЬТРА-ПРОВОДНИКА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ФЕНОМЕНА «NO-REFLOW» ПРИ ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ У БОЛЬНОГО ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА

Р.С. Голощачов-Аксенов – к.м.н., зав. отд. рентгенохирургии и интер. кардиологии¹

М.В. Терновых – врач-хирург отд. рентгенохирургии и интер. кардиологии¹

А.В. Лебедев – к.м.н., зав. отд. неотложной кардиологии¹

А.Е. Левченко – зав. отд. реанимации и интенсивной терапии¹

Е.В. Меркулов – к.м.н., зав. рентгеноперационным каб. лаб. РЭВМЛ²

В.А. Мирзонов – к.м.н., главный врач¹

¹ Муниципальное бюджетное учреждение здравоохранения
Мытищинская городская клиническая больница, г. Мытищи, Россия
141009, Московская область, г. Мытищи, ул. Коминтерна 24

² ИКК им. А.Л. Мясникова ФГПУ РКНПК МЗ РФ, г. Москва, Россия
121552 Москва, ул. 3-я Черепковская, д. 15а

Представлено клиническое наблюдение эффективного и безопасного применения устройства «фильтр – проводник» производства компании Boston Scientific, USA, с целью профилактики развития феномена невосстановленного кровотока при выполнении первичной чрескожной коронарной ангиопластики у больного острым инфарктом миокарда.

При выполнении баллонной ангиопластики инфаркт-связанного сегмента огибающей ветви левой коронарной артерии под защитой дистального артериального русла устройством «фильтр-проводник» произошла тромбоэмболия в фильтрующий элемент, которым после финального стентирования был извлечен тромб 3×4 мм. При контрольной коронарографии кровотоков по инфаркт-связанной коронарной артерии TIMI 3.

Наличие в арсенале интервенционного кардиолога различных устройств для удаления или фиксации тромботических масс позволяет улучшить результаты первичной чрескожной коронарной ангиопластики у больных острым инфарктом миокарда.

Ключевые слова: острый инфаркт миокарда, первичная чрескожная коронарная ангиопластика, феномен «no-reflow», фильтр-проводник.

FILTERWIRE EZ™ DEVICE FOR THE PREVENTION OF THE «NO-REFLOW» PHENOMENON DURING ENDOVASCULAR REVASCULARIZATION OF THE CULPRIT CORONARY ARTERY IN PATIENT WITH ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION

Goloshchapov-Aksenov R.S. – MD, PhD, Chief of cardiovascular and Interventional Radiology Department¹

Ternovich M.V. – MD, interventional cardiologist¹

Lebedev A.V. – MD, PhD, Chief of emergency cardiology department¹

Levchenko A.E. – MD, Chief of intensive care department¹

Merkulov E.V. – MD, PhD, Chief of cardiovascular and Interventional Radiology Department²

Mirzonov V.A. – MD, PhD, MD, PhD, Chief medical officer¹

¹ Central clinical hospital of Myticshi
Kominterna str. 24, Myticshi city, Moscow region, Russia 141009.

² Myasnikov Research Institute of Clinical Cardiology
3rd Cherepovskaya str., 15a, Moscow, Russia 121552.

We present the clinical case of the effective and safe application of the «Filterwire EZ» embolic protection device (Boston Scientific, USA) for prevention of «no-reflow» phenomenon during primary percutaneous coronary angioplasty in a patient with acute myocardial infarction.

During performing of balloon angioplasty of infarct-related segment of the circumflex left coronary artery with the protection of the distal segments of artery by «Filterwire EZ» device the embolic event was observed. After the final stent implantation the thrombus was removed by embolic protection device, size of the thrombus – 3x4 mm. Control coronarography confirmed the TIMI 3 blood flow in the infarct-related coronary artery.

Presence of different types of devices for capturing or removing of thrombotic masses in the arsenal of interventional cardiologist can improve the results of primary percutaneous coronary angioplasty in patients with acute myocardial infarction.

Key-words: acute myocardial infarction, primary transcutaneous coronary angioplasty, «no-reflow» phenomenon, FILTERWIRE EZTM.

Введение

Эффективность раннего восстановления кровотока по синдром-связанной венечной артерии при остром коронарном синдроме доказана результатами зарубежных и отечественных исследований (ASSENT-4, REACT, Current OASIS, российский регистр «Рекорд»). Наиболее эффективным способом реперфузионной терапии является первичная чрескожная коронарная ангиопластика (ПЧКВ) [1–10]. Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов (ESC-2008) и Американской ассоциации сердца (ACC/AHA-2009) по лечению острого инфаркта миокарда с подъемом сегмента ST с целью профилактики рецидива острого инфаркта миокарда после проведенной тромболитической терапии в ранние сроки необходимо выполнять коронарографию и стентирование инфаркт-связанной коронарной артерии (КА) [11–12].

Одной из основных проблем первичной чрескожной коронарной ангиопластики при остром инфаркте миокарда является развитие феномена «no-reflow» или «невосстановленного кровотока», который выражается в отсутствии адекватного кровотока по инфаркт-связанной КА после реканализации ее эпикардального окклюзированного сегмента. Феномен характеризуется ангиографическими, электрокардиографическими и клиническими критериями [11, 13–15].

1. Ангиографические критерии:

- Степень восстановления кровотока по инфаркт-связанной КА (Thrombolysis in Myocardial Infarction, TIMI) – TIMI 0 – 2, TIMI FC > 40;
- Степень перфузии миокарда (Myocardial blush grade, MBG) – MBG 0 – 1;

2. Электрокардиографические критерии:

- Снижение сегмента ST на электрокардиограмме на протяжении 4 ч после ПЧКВ менее чем на 70%;

3. Клинические показатели течения заболевания после ПЧКВ – продолжающийся ангинозный синдром.

Феномен «no-reflow» возникает в 10–30% случаев эндоваскулярного лечения больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST [16].

Одной из возможных причин развития этого феномена является массивная атеротромбоэмболия дистальных сегментов сосудистого русла [17].

Риски развития феномена невосстановленного кровотока при ПЧКВ у больных острым инфарктом миокарда различные авторы связывают с особенностями строения тромботической атеросклеротической бляшки (ее плотностью, насыщенностью холестерином, наличием разрыва покрышки и диссекцией подлежащей артериальной стенки), локализацией острой окклюзии и диаметром коронарных артерий (феномен «no-reflow» более характерен для лиц с большим (> 3 мм в диаметре) просветом инфаркт-связанной артерии), гиперхолестеринемией (общий холестерин > 220 мг/дл), сопутствующим сахарным диабетом, длительным временем ишемии миокарда перед ПЧКВ, возрастом больных до 42 л и старше 75 лет, низким артериальным давлением при поступлении, передней локализацией инфаркта миокарда [18–23].

Отсутствие адекватного антеградного кровотока по инфаркт-связанной КА после ПЧКВ приводит к неудовлетворительным результатам лечения острого инфаркта миокарда – развитию осложнений (преимущественно желудочковых аритмий, сердечной недостаточности) и повышению госпитальной летальности [24].

Лечение и профилактика феномена «no-reflow» остается сложной задачей, а доказа-

тельная база в отношении этой проблемы весьма ограничена. Для его профилактики, согласно рекомендациям Европейской ассоциации кардиологов 2008 г., рекомендуется прибегать к аспирации тромба (уровень доказательности II a, B). Кроме того, препарат абсиксимаб улучшает перфузию ткани миокарда, в связи с чем может быть назначен при ПЧКВ, в том числе и для профилактики феномена «no-reflow» (уровень доказательности II a,). В случае уже возникшего и подтвержденного осложнения возможности специалистов также невелики – внутривенное введение аденозина после ПЧКВ (уровень доказательности II b, B) или внутрикоронарное введение аденозина во время ПЧКВ (уровень доказательности II b, C), либо внутрикоронарное введение верапамила во время ПЧКВ (уровень доказательности II b, C) [13].

Таким образом, учитывая высокую частоту развития феномена «невосстановленного кровотока» при выполнении первичной чрескожной коронарной ангиопластики у больных острым инфарктом миокарда, низкий уровень доказательной базы, поиск и совершенствование способов профилактики и лечения это осложнения является актуальной проблемой. Мы представляем клиническое наблюдение эффективного применения фильтра-проводника во время эндоваскулярной реваскуляризации инфаркт-связанной КА для профилактики возникновения тромбоемболии дистального коронарного русла и развития феномена «невосстановленного кровотока».

Клиническое наблюдение

Пациент М., 49 лет, поступил в экстренном порядке в отделение реанимации и интенсивной терапии с диагнозом: острый инфаркт миокарда нижней стенки левого желудочка сердца с подъемом сегмента ST, осложненный острой левожелудочковой недостаточностью (Killip 3) на фоне артериальной гипертензии III стадии и нарушения толерантности к глюкозе. При поступлении предъявлял жалобы на интенсивные давящие боли за грудиной, иррадиирующие в область левой лопатки, слабость, одышку, сердцебиение. Из анамнеза – длительное время страдает артериальной гипертензией; антигипертензивной терапии не получал; вышеперечисленные жалобы возникли остро за 40 мин до госпитализации в стационар. При объективном обследовании состояние тяжелое, кожные покровы

с мраморным рисунком, цианоз губ, отеков нет частота сердечных сокращений (ЧСС) 128 уд. в 1 мин, артериальное давление (АД) 140/100 мм рт. ст. По данным эхо-кардиографии (Эхо-КГ) – полости сердца не расширены, фракция выброса 42%, недостаточность митрального клапана 2 степени, акинез нижней и боковой стенок левого желудочка сердца.

Пациенту проведена тромболитическая терапия с использованием стрептокиназы 1,5 млн МЕ с положительным эффектом (по результатам электрокардиографии), однако ангинозный синдром сохранялся.

Через 2 часа после проведенной тромболитической терапии пациенту выполнена коронароангиография правым трансрадиальным доступом. Безопасность выполнения трансрадиального доступа установлена тестом Аллена [25]. Перед проведением коронарографии пациенту назначили плавикс в разовой дозе 300 мг и аспирин в разовой дозе 200 мг. Для контрастирования коронарных артерий использовали рентгеноконтрастное средство «Визипак» – 320 с содержанием йодиксанола в 1 мл 652 мг экв. (GE Healthcare NYCOMED). На рисунке 1 представлены результаты коронарографии через 2 часа после проведенной тромболитической терапии.

При анализе результатов коронарографии выявлен критический стеноз огибающей ветви левой коронарной артерии в проксимальном сегменте с наличием флотирующего тромба в просвете, фиксированного за зоной стеноза и стеноз передней нисходящей ветви левой коронарной артерии в проксимальном сегменте до 75%. На рисунках 1а и 1б стрелкой указан тромб в огибающей ветви левой коронарной артерии.

В передней нисходящей ветви левой коронарной артерии и правой коронарной артерии выявлены стенозы до 75%.

Учитывая ранее проведенную тромболитическую терапию и высокий риск развития геморрагических осложнений, интегрилин решено не использовать. Удаление тромба с помощью катетерного тромбозэкстрактора в данном случае могло привести к механическому воздействию на зону фиксации флотирующего тромба к нестабильной атеросклеротической бляшке с развитием дистальной эмболии.

Решено использовать фильтр-проводник (Boston Scientific, USA) как инструмент меньший по диаметру по сравнению с тромбозэк-



Рис. 1. Коронарограмма пациента М., 49 лет, через 2 ч после тромболитической терапии:
 а – коронарограмма левой коронарной артерии в правой каудальной проекции;
 б – коронарограмма левой коронарной артерии в правой краниальной проекции;
 с – коронарограмма правой коронарной артерии в левой косой проекции.

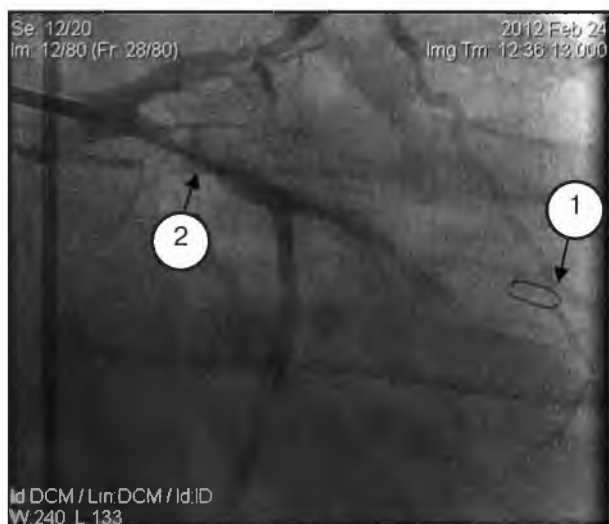


Рис. 2. Коронарограмма левой коронарной артерии в правой каудальной проекции после установки фильтра-проводника (1) в дистальный сегмент ветви тупого края и выполнения баллонной ангиопластики критического стеноза в проксимальном сегменте огибающей ветви (2).



Рис. 3. Коронарограмма левой коронарной артерии в правой каудальной проекции после имплантации коронарного стента в проксимальный сегмент огибающей ветви и извлечения фильтра-проводника с тромботическими массами.

страктором (соответственно диаметры доставляющих устройств 3,2 и 4,5 френч) для безопасного проведения баллонной ангиопластики и стентирования стеноза огибающей ветви левой коронарной артерии.

Фильтр-проводник заведен в дистальный сегмент ветви тупого края огибающей ветви левой коронарной артерии в расчете на то, что тромботические массы будут распространяться после баллонной ангиопластики по току крови меньшего сопротивления (ветвь тупого края большего диаметра, чем собственно

дистальный сегмент огибающей ветви и имеет более прямое направление).

На рисунке 2 представлена коронарограмма левой коронарной артерии после проведенной баллонной ангиопластики стеноза огибающей ветви левой коронарной артерии баллоном 2,5×15 мм давлением 10 атм.

При анализе результатов коронарографии выявлена окклюзия (кровоток TIMI 0) ветви тупого края дистальнее зоны критического стеноза, развившаяся вследствие эмболии тромботических масс в фильтр, что сопровож-

далось усилением ангинозного синдрома. В течение короткого времени выполнено стентирование тромбогенной зоны огибающей ветви и извлечение фильтра-проводника с тромботическими массами, которые были «размазаны» по сетке фильтра в виде тонкой пленки. Стентирование КА выполняли по стандартно принятой методике. Диаметр стента подбирали по исходной коронароангиографии в соотношении 1,25:1 к должному диаметру пораженного сегмента. Для стентирования использован коронарный стент из платиново-хромового сплава с антипролиферативным лекарственным покрытием Promus Element (Boston Scientific, USA) размером 4,5×20 мм. Имплантацию стента в стенозированный сегмент коронарной артерии осуществляли путем раздувания баллона давлением 18 атм. Результаты контрольной коронарографии представлены на рисунке 3.

При анализе контрольной коронарографии признаков феномена «no-reflow» кровотока не было, огибающая ветвь и ее ответвления контрастировались до дистальных сегментов. Достигнут оптимальный ангиографический результат – кровотока TIMI III. Ангинозный синдром купировался после извлечения фильтра-проводника с тромботическими массами.

На рисунке 4 представлен фильтр-проводник компании «Boston Scientific», USA, и извлеченный из него тромб 3×4 мм.

После выполнения операции в течение первых суток пациент находился под наблюдением в отделении реанимации и интенсивной терапии, где проводили антикоагулянтную терапию с использованием низкомолекулярного гепарина. В дальнейшем назначали плавикс в суточной дозе 75 мг на срок 18 мес, аспирин в суточной дозе 100 мг пожизненно, гипотензивные препараты, статины и β -блокаторы. Результаты Эхо-КГ, выполненной через 12 суток после реваскуляризации миокарда, свидетельствовали о своевременном проведении комбинированного реперфузионного лечения, признаков акинеза и дискинеза сегментов сердца не выявлено, фракция выброса составила 54%, недостаточность митрального клапана – 1 степени. В анализах крови выявляе-

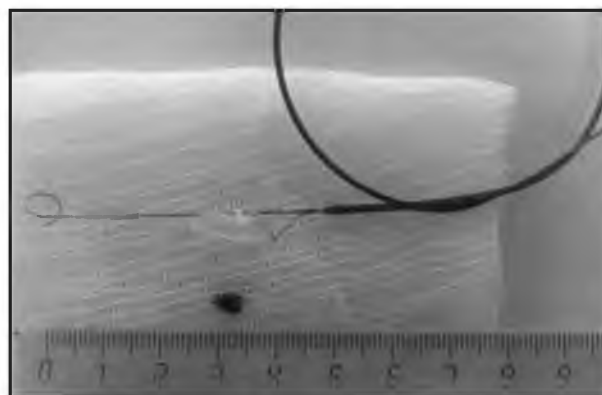


Рис. 4. Фильтр-проводник компании «Boston Scientific», USA, и извлеченный из него тромб 3×4 мм.

ны нарушения толерантности к глюкозе – гликемия натощак 6,5 ммоль/л, постпрандиально – 7,4 ммоль/л. Пациент выписан из стационара через 14 суток в удовлетворительном состоянии.

Заключение

Высокая частота развития феномена «no-reflow» кровотока при выполнении первичной чрескожной коронарной ангиопластики у больных острым инфарктом миокарда и связанные с этим неудовлетворительные результаты комплексного лечения этого заболевания, низкий уровень доказательной базы эффективности способов профилактики и лечения требуют поиска новых технологий.

Представленное нами клиническое наблюдение демонстрирует эффективность фильтра-проводника для профилактики дистальной сосудистой эмболии флотирующим тромбом, локализующимся в проксимальном сегменте КА, и развития феномена «no-reflow» при ПЧКВ у больного острым инфарктом миокарда.

Для профилактики развития феномена «no-reflow» кровотока при рентгенэндоваскулярном лечении больных острым инфарктом миокарда в арсенале рентгенохирурга должны быть различные устройства для удаления или фиксации тромботических масс, а также оптимальное медикаментозное обеспечение, что позволит улучшить результаты лечения. ■

Список литературы

1. Эрлих А.Д., Грацианский Н.А. и участники регистра РЕКОРД. Независимый регистр острых коронарных синдромов РЕКОРД. Характеристика больных и лечение до выписки из стационара. *Атеротромбоз*. 2009; 1: 105–119.
2. Эрлих А.Д., Грацианский Н.А. и участники регистра РЕКОРД. Лечение больных с острым коронарным синдромом с подъемом ST в стационарах имеющих и не имеющих возможности выполнения чрескожных коронарных вмешательств (данные регистра «РЕКОРД»). *Атеротромбоз*. 2009; 1: 120–122.
3. Эрлих А.Д., Грацианский Н.А. от имени участников регистра РЕКОРД. Регистр острых коронарных синдромов РЕКОРД. Характеристика больных и лечение до выписки из стационара. *Кардиология*. 2009; 7: 4–12.
4. Anderson J.L., Adams C.D., Antman E.M. et al. ACC/AHA 2007 Guidelines for the management of patients with unstable angina/non-ST-elevation myocardial infarction – executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/Non-ST-Elevation Myocardial Infarction). *J. Am. Coll. Cardiol.* 2007; 50: 652–726.
5. Bhatt D.L., Roe M.T., Peterson E.D. et al. Utilization of early invasive management strategies for high-risk patients with non-ST segment elevation acute coronary syndromes: results from the CRUSADE Quality Improvement Initiative. *JAMA*. 2004; 292: 2096–104.
6. Birkhead J.S., Walker L., Pearson M. et al., on behalf of the MINAP Steering Group Improving care for patients with acute coronary syndromes: initial results from the National Audit of Myocardial Infarction Project (MINAP). *Heart*. 2004; 90: 1004–1009.
7. Elbarouni B., Goodman S.G., Yan R.T. et al. on behalf of the Canadian Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE/GRACE2) Investigators. Validation of the Global Registry of Acute Coronary Event (GRACE) risk score for in-hospital mortality in patients with acute coronary syndrome in Canada. *Am. Heart. J.* 2009; 158: 392–399.
8. Hasdai D., Behar S., Wallentin L. et al. A prospective survey of the characteristics, treatments and outcomes of patients with acute coronary syndromes in Europe and the Mediterranean basin. The Euro Heart Survey of Acute Coronary Syndromes (Euro Heart Survey ACS) *Eur. Heart. J.* 2002; 23: 1190–1201.
9. Primary versus tenecteplase-facilitated percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction (ASSENT-4 PCI): randomized trial. *Lancet* 2006; 367: 569–578.
10. Gershlick A.H., Stephens-Lloyd A., Hughes S. et al. Rescue angioplasty after failed thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *N. Engl. J. Med.* 2005; 353: 2758–2768.
11. Kushner F.G., Hand M., Smith S.C., et al. 2009 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: 2205–2241.
12. Eeckhout E., Kern M.J. The coronary no-reflow phenomenon: a review of mechanisms and therapies. *European. Heart. Journal*. 2001; 22: 729–739.
13. Van de W.F., Bax J., Betriu A., et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur. Heart. J.* 2008; 29: 2909–2945.
14. Baim D.S., Braunwald E., Feit F., Knatterud G.L., Passamani E.R., Robertson T.L., et al. The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Trial phase II: additional information and perspectives. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1990; 15: 1188–1192.
15. Leonardo Galiuto, Antonio G. Rebuzzi, Filippo Crea. The no-reflow phenomenon. *JACC*. 2009; 2(1): 85–86.
16. Rogers W.J., Baim D.S., Gore J.M., Brown B.G., Roberts R., Williams D.O., et al. Comparison of immediate invasive, delayed invasive, and conservative strategies after tissue-type plasminogen activator. Results of the Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Phase II-A trial. *Circulation*. 1990; 81: 1457–1476.
17. Hori M., Inoue M., Kitakaze M., et al. Role of adenosine in hyperemic response of coronary blood flow in microembolization. *Am. J. Physiol.* 1986; 250: 509–518.
18. Tanaka A. No-reflow phenomenon and lesion morphology in patients with acute myocardial infarction. *Circulation*. 2002; 105: 2148–2152.
19. Henriques J., Zijlstra F., Ottervanger J. et al.

- Incidence and clinical significance of distal embolization during primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Eur. Heart J.* 2002; 23: 1112–1117.
20. Karila-Cohen D., Czitrom D., Brochet E. et al. Decreased no-reflow in patients with anterior myocardial infarction and pre-infarction angina *Eur. Heart J.* 1999; 20: 1724–1730.
 21. Iwakura K. Association between hyperglycemia and the no-reflow phenomenon in patients with acute myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2003; 41: 1–7.
 22. Paul A. Grabern, James W. Choi. Advances in the assessment of no-reflow after successful primary percutaneous coronary intervention for acute ST – segment elevation myocardial infarction. *JACC.* 2008; 51(5): 566 – 568.
 23. Giampaolo Niccoly, Francesco Buzzotta, Leonardo Gialuto, Filippo Crea. Myocardial no-reflow in humans. *JACC.* 2009; 54(4): 281–292.
 24. Ito H. No-reflow phenomenon and prognosis in patients with acute myocardial infarction. *Nature Clinical. Practice. Cardiovascular. Medicine.* 2006; 3: 499–506.
 25. Меркулов Е.В., Миронов В.М., Самко А.Н. Коронарная ангиография, вентрикулография, шунтография. ООО «Медиа Медика», 201; 99.

References

1. Jerlih A.D., Gracianskij N.A. i uchastniki registra REKORD. Nezavisimyj registr ostryh koronarnyh sindromov REKORD. Harakteristika bol'nyh i lechenie do vypiski iz stacionara. *Aterotromboz* 2009; 1: 105–119 [In Russ].
2. Jerlih A.D., Gracianskij N.A. i uchastniki registra REKORD. Lechenie bol'nyh s ostrym koronarnym sindromom s pod#emom ST v stacionarah imejuvih i ne imejuvih vozmozhnosti vypolnenija chreskoznyh koronarnyh vmeshatel'stv (dannye registra «REKORD»). *Aterotromboz.* 2009; 1: 120–122 [In Russ].
3. Jerlih A.D., Gracianskij N.A. ot imeni uchastnikov registra REKORD. Registr ostryh koronarnyh sindromov REKORD. Harakteristika bol'nyh i lechenie do vypiski iz stacionara. *Kardiologija.* 2009; 7: 4–12 [In Russ].
4. Anderson J.L., Adams C.D., Antman E.M. et al. ACC/AHA 2007 Guidelines for the management of patients with unstable angina/non-ST-elevation myocardial infarction – executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/Non-ST-Elevation Myocardial Infarction). *J. Am. Coll. Cardiol.* 2007; 50: 652–726.
5. Bhatt D.L., Roe M.T., Peterson E.D. et al. Utilization of early invasive management strategies for high-risk patients with non-ST segment elevation acute coronary syndromes: results from the CRUSADE Quality Improvement Initiative. *JAMA.* 2004; 292: 2096–104.
6. Birkhead J.S., Walker L., Pearson M. et al., on behalf of the MINAP Steering Group Improving care for patients with acute coronary syndromes: initial results from the National Audit of Myocardial Infarction Project (MINAP). *Heart.* 2004; 90: 1004–1009.
7. Elbarouni B., Goodman S.G., Yan R.T. et al. on behalf of the Canadian Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE/GRACE2) Investigators. Validation of the Global Registry of Acute Coronary Event (GRACE) risk score for in-hospital mortality in patients with acute coronary syndrome in Canada. *Am. Heart. J.* 2009; 158: 392–399.
8. Hasdai D., Behar S., Wallentin L. et al. A prospective survey of the characteristics, treatments and outcomes of patients with acute coronary syndromes in Europe and the Mediterranean basin. The Euro Heart Survey of Acute Coronary Syndromes (Euro Heart Survey ACS). *Eur. Heart. J.* 2002; 23: 1190–1201
9. Primary versus tenecteplase-facilitated percutaneous coronary intervention in patients with STsegment elevation acute myocardial infarction (ASSENT-4 PCI): randomized trial. *Lancet.* 2006; 367: 569–578.
10. Gershlick A.H., Stephens-Lloyd A., Hughes S. et al. Rescue angioplasty after failed thrombolytic therapy

- py for acute myocardial infarction. *N. Engl. J. Med.* 2005; 353: 2758–2768.
11. Kushner F.G., Hand M., Smith S.C. et al. 2009 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: 2205–2241.
 12. Eeckhout E., Kern M.J. The coronary no-reflow phenomenon: a review of mechanisms and therapies. *European. Heart. Journal.* 2001; 22: 729–739.
 13. Van de WF, Bax J, Betriu A, et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur. Heart. J.* 2008; 29: 2909–2945.
 14. Baim D.S., Braunwald E., Feit F., Knatterud G.L., Passarnani E.R., Robertson T.L., et al. The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Trial phase II: additional information and perspectives. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1990; 15: 1188–1192.
 15. Leonardo Galiuto, Antonio G. Rebuzzi, Filippo Crea. The no-reflow phenomenon. *JACC.* 2009; 2(1): 85–86.
 16. Rogers W.J., Baim D.S., Gore J.M., Brown B.G., Roberts R., Williams D.O., et al. Comparison of immediate invasive, delayed invasive, and conservative strategies after tissue-type plasminogen activator. Results of the Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Phase II-A trial. *Circulation.* 1990; 81: 1457–1476.
 17. Hori M., Inoue M., Kitakaze M. et al. Role of adenosine in hyperemic response of coronary blood flow in microembolization. *Am. J. Physiol.* 1986; 250: 509–518.
 18. Tanaka A. No-reflow phenomenon and lesion morphology in patients with acute myocardial infarction. *Circulation.* 2002; 105: 2148–2152.
 19. Henriques J., Zijlstra F., Ottervanger J. et al. Incidence and clinical significance of distal embolization during primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Eur. Heart. J.* 2002; 23: 1112–1117.
 20. Karila-Cohen D., Czitrom D., Brochet E. et al. Decreased no-reflow in patients with anterior myocardial infarction and pre-infarction angina. *Eur. Heart. J.* 1999; 20: 1724–1730.
 21. Iwakura K. Association between hyperglycemia and the no-reflow phenomenon in patients with acute myocardial infarction. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2003; 41: 1–7.
 22. Paul A. Grabern, James W. Choi. Advances in the assessment of no – reflow after successful primary percutaneous coronary intervention for acute ST – segment elevation myocardial infarction. *JACC.* 2008; 51(5): 566–568.
 23. Giampaolo Niccoly, Francesco Buzzotta, Leonardo Gialuto, Filippo Crea. Myocardial no – reflow in humans. *JACC.* 2009; 54 (4): 281 – 292.
 24. Ito H. No-reflow phenomenon and prognosis in patients with acute myocardial infarction. *Nature Clinical Practice Cardiovascular Medicine* 2006; 3: 499–506.
 25. Merkulov E.V., Mironov V.M., Samko A.N. Koronarnaja angiografija, ventrikulografija, shuntografija. [Coronary angiography, ventriculography, bypass angiography]. ООО «Media Medika». 2011: 99 [In Russ].

**Адрес для корреспонденции
(Correspondence to):**

Голощачов-Аксенов Роман Сергеевич
Roman S. Goloshchapov-Aksenov
E-mail: Goloshchapov_r@mail.ru