https://doi.org/10.17116/terarkh201789925-29

© Коллектив авторов, 2017

Влияние гипергликемии на результаты чрескожных коронарных вмешательств у больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST*

И.С. БЕССОНОВ, В.А. КУЗНЕЦОВ, Ю.В. ПОТОЛИНСКАЯ, И.П. ЗЫРЯНОВ, С.С. САПОЖНИКОВ

Тюменский кардиологический научный центр, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, Томск, Россия

Резюме

Цель исследования. Изучить влияние гипергликемии на результаты чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ) у больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST* (ОИМп*ST*).

Материалы и методы. Основную группу составил 511 пациент с гипергликемией (глюкоза крови ≥7,77 ммоль/л), которым в период с 2005 по 2015 г. выполнены первичные ЧКВ. Группу сравнения составили 579 пациентов (уровень глюкоза крови — УГК <7,77 ммоль/л).

Результаты. При оценке госпитальных результатов вмешательств смертность у пациентов с гипергликемией оказалась выше, чем у пациентов с нормальным УГК (6,5 и 2,6% соответственно; *p*=0,002). Различий по частоте тромбозов стента (1 и 1,4%; *p*=0,541), рецидивов инфаркта миокарда (1,2 и 1,6%; *p*=0,591) не выявлено. Основные неблагоприятные кардиальные исходы, включающие смерть, рецидив инфаркта и тромбоз стента, чаще определялись у пациентов с гипергликемией (7,6 и 4,3%; *p*=0,020). Феномен *no-reflow* статистически значимо чаще развивался у пациентов с гипергликемией (6,8 и 3,3%; *p*=0,007). По результатам бинарной логистической регрессии, наличие гипергликемии служило независимым предиктором смерти на госпитальном этапе (отношение шансов 2,6 при 95% доверительном интервале от 1,4 до 4,8; *p*=0,002). После применения метода случайного отбора подобного по вероятности выявлено, что у пациентов с гипергликемией смертность оставалась статистически значимо выше (6,7 и 2,6%; *p*=0,011), чем у пациентов с нормальными УГК при поступлении.

Заключение. ЧКВ у пациентов с ОИМп*ST* и гипергликемией характеризуются увеличением летальности и развитием основных неблагоприятных кардиальных исходов. Наличие гипергликемии при поступлении является независимым предиктором смерти на госпитальном этапе.

Ключевые слова: инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST, первичные чрескожные коронарные вмешательства, гипергликемия.

Impact of hyperglycemia on the results of percutaneous coronary interventions in patients with acute *ST*-segment elevation myocardial infarction

I.S. BESSONOV, V.A. KUZNETSOV, Yu.V. POTOLINSKAYA, I.P. ZYRIANOV, S.S. SAPOZHNIKOV

Tyumen Cardiology Research Center, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia

Aim. To investigate the impact of hyperglycemia on the results of percutaneous coronary interventions (PCIs) in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction (ASTEMI).

Subjects and methods. A study group consisted of 511 patients with hyperglycemia (blood glucose level (BGL) ≥7.77 mmol/L) who underwent primary PCIs in the period from 2005 to 2015. A comparison group included 579 patients (BGL ≥7.77 mmol/L).

Results. Assessment of the results of hospital interventions revealed that the mortality rates in patients with hyperglycemia proved to be higher than in those with normal BGL (6.5 and 2.6%, respectively; *p*=0.002). No differences were found in the rates of stent thrombosis (1 and 1.4%; *p*=0.541) and recurrent myocardial infarction (1.2 and 1.6%; *p*=0.591). Major adverse cardiac events, including death, recurrent infarction, and stent thrombosis, were more frequently determined in the hyperglycemic patients (7.6 and 4.3%; *p*=0.020). No-reflow phenomenon statistically significantly more frequently developed in the patients with hyperglycemia (6.8 and 3.3%; *p*=0.007). Binary logistic regression analysis showed that the presence of hyperglycemia served as an independent predictor of hospital mortality (odds ratio (OR) 2.6; 95% confidence interval (CI), 1.4 to 4.8; *p*=0.002). The application of a random probability sampling technique revealed that mortality remained statistically significantly higher in the hyperglycemic patients than in the normoglycemic individuals at admission (6.7 and 2.6%; *p*=0.011).

Conclusion. PCIs in patients with ASTEMI and hyperglycemia are characterized by higher mortality rates and the risk of major adverse cardiac events. Admission hyperglycemia is an independent predictor of hospital mortality.

Keywords: ST-segment elevation myocardial infarction, primary percutaneous coronary interventions, hyperglycemia.

ИМ — инфаркт миокарда
ИСА — инфарктсвязанная артерия
КА — коронарная артерия
ОИМп*ST* — острый ИМ с подъемом сегмента *ST*
ОКС — острый коронарный синдром
СД — сахарный диабет
УГК — уровень глюкозы крови
ЧКВ — чрескожные коронарные вмешательства
PSM (propensity score matching) — случайный отбор подобного по вероятности

Чрескожные вмешательства на коронарных артериях («чрескожные коронарные вмешательства» — (ЧКВ) — основная тактика реперфузии у больных острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST* (ОИМп*ST*), позволяющая снизить смертность от сердечно-сосудистых заболеваний [1, 2]. В ряде исследований отмечено, что наличие гипергликемии у пациентов с ОИМп*ST* может значительно снизить эффективность ЧКВ [3—5]. В то же время с 1985 по 2008 г. число пациентов с гипергликемией при поступлении увеличилось с 22 до 50% [6]. Известно, что стрессовая гипергликемия сочетается с развитием гиперинсулинемии и инсулинорезистентностью и может наблюдаться как у больных сахарным диабетом (СД), так и без СД в анамнезе [7]. При этом наличие гипергликемии при поступлении ассоциируется с увеличением летальности вне зависимости от наличия СД и изначально выбранной тактики реперфузии [8].

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния гипергликемии на результаты ЧКВ у пациентов с ОИМп*ST*.

Материалы и методы

Анализированы данные госпитального регистра, который содержит информацию обо всех экстренных ЧКВ, выполненных у пациентов с ОИМп*ST* в Тюменском кардиологическом научном центре с 2005 г.

У всех больных определяли уровень глюкозы в плазме венозной крови при поступлении. Гипергликемию определяли при уровне глюкозы крови (УГК) ⩾7,77 ммоль/л (140 мг/дл) [9]. В анализ включены все пациенты вне зависимости от наличия СД в анамнезе.

Основную группу составили 511 пациентов с ОИМп*ST* и УГК ⩾7,77 ммоль/л. Группу сравнения составили 579 пациентов с ОИМп*ST* и УГК <7,77 ммоль/л. Всем пациентам в период с 2005 по 2015 г. выполнены первичные ЧКВ.

В обеих группах анализировали следующие показатели: время от начала болевого синдрома до поступления в стационар, время от поступления в стационар до раздувания баллона в коронарной артерии — КА (время дверь—баллон).

У всех пациентов оценивали степень кровотока в коронарной артерии, снабжающей зону острого инфаркта миокарда (инфарктсвязанной артерии — ИСА) по шкале TIMI. Непосредственный ангиографический успех определяли как полное (TIMI 3) восстановление коронарного кровотока в ИСА. При оценке результатов вмешательства анализировали следующие показатели: смертность, частоту рецидивов инфаркта миокарда (ИМ), тромбозов стентов, развития феномена *no-reflow*, который определялся как отсутствие адекватной перфузии миокарда после восстановления коронарного кровотока по данным ангиографии. Кроме того, оценивали комбинированный показатель MACE (major adverse cardiac events), включающий смерть, рецидив ИМ, тромбоз стента на госпитальном этапе.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета статистических прикладных программ («SPSS Inc.», версия 23.0). Результаты представлены в виде $M \pm SD$ при нормальном распределении; при асимметричном распределении значения представлены медианой (Me) с интерквартильным размахом в виде 25-го и 75-го процентилей. Распределение количественных переменных определяли с помощью критерия Колмогорова—Смирнова. При сопоставлении количественных переменных при нормальном распределении использовали критерий *t* Стьюдента, при распределении, отличном от нормального, применяли непараметрический критерий Манна—Уитни. Для сопоставления качественных переменных использовали критерий χ^2. Различия между группами считали статистически значимыми при $p<0,05$. Для оценки взаимосвязи УГК и развития осложнений на госпитальном этапе применяли многофакторный анализ — метод пошаговой бинарной логистической регрессии. Для достижения сопоставимости групп и исключения вероятности систематической ошибки при оценке влияния гипергликемии на частоту развития осложнений на госпитальном этапе применяли метод случайного отбора подобного по вероятности (propensity score matching — PSM). При формировании групп использовали показатели уравнения бинарной логистической регрессии для всех переменных, по которым определялись исходные межгрупповые различия.

Результаты

Клиническая характеристика пациентов представлена в **табл. 1**. При анализе выявлено, что больные основной группы были старше, среди них реже встречались мужчины. СД в анамнезе, артериальная гипертония, хронические болезни почек статистически значимо чаще определялись у пациентов с гипергликемией. Класс острой сердечной недостаточности по Killip также был выше у пациентов основной группы. При оценке периода от начала болевого синдрома до поступления в стационар статистически значимых различий между группами не выявлено.

При анализе ангиографической характеристики **(табл. 2)** поражение огибающей ветви левой КА статистически значимо чаще встречалось в группе с нормальными УГК. Нососудистое поражение коронарного русла также статистически значимо чаще встречалось у пациентов с УГК. Трансрадиальный доступ чаще применялся у пациентов основной группы.

После проведения процедуры PSM сформированы 2 группы по 345 пациентов. Группы полностью сопоставимы по клиническим и ангиографическим характеристикам **(см. табл. 1, 2)**.

При анализе госпитальных результатов вмешательств **(табл. 3)** выявлено, что непосредственный их ангиографический успех статистически значимо чаще наблюдался в группе пациентов с нормальными УГК. При этом основные неблагоприятные кардиоцеребральные исходы (MACE) чаще встречались у пациентов с гипергликемией. Смертность также была выше в группе пациентов с гипергликемией. Феномен *no-reflow* статистически значимо чаще определялся в группе больных с гипергликемией. Однако по таким показателям, как тромбоз стента и рецидив ИМ, между группами не выявлено статистически значимых различий.

При анализе госпитальных результатов **(см. табл. 3)** после применения метода PSM выявлено, что у пациентов с гипергликемией при поступлении смертность была ста-

Сведения об авторах:

Кузнецов Вадим Анатольевич — д.м.н., проф., засл. деят. науки РФ, директор Тюменского кардиологического научного центра, зав. научным отд. инструментальных методов исследования

Потолинская Юлия Васильевна — асп., врач-кардиолог

Зырянов Игорь Павлович — к.м.н., зав. отд. рентгеноэндоваскулярных методов диагностики и лечения №1, зам. дир. по научной и лечебной работе

Сапожников Станислав Сталикович — врач рентгеноэндоваскулярных методов диагностики и лечения №1

Контактная информация:

Бессонов Иван Сергеевич — к.м.н., н.с. лаб. инструментальной диагностики, врач рентгеноэндоваскулярных методов диагностики и лечения №1; e-mail: Ivan_Bessnv@mail.ru

Таблица 1. **Клиническая характеристика пациентов**

Показатель	Пациенты, включенные в исследование (n=1090)			Пациенты после PSM (n=690)		
	УГК ⩾7,77 ммоль/л (n=511)	УГК <7,77 ммоль/л (n=579)	p	УГК ⩾7,77 ммоль/л (n=345)	УГК <7,77 ммоль/л (n=345)	p
Возраст, годы	61,7±10,6	56,6±11,3	<0,001	59,6±10,3	59,6±10,9	0,98
Мужской пол	334 (65,4)	478 (82,6)	<0,001	261 (75,7)	263 (76,2)	0,859
ИБС в анамнезе	194 (38,0)	188 (32,5)	0,055	120 (34,8)	119 (34,5)	0,936
ЧКВ в анамнезе	43 (8,4)	54 (9,3)	0,605	32 (9,3)	30 (8,7)	0,790
КШ в анамнезе	1 (0,2)	6 (1)	0,085	1 (0,3)	3 (0,9)	0,313
Сахарный диабет в анамнезе	157 (30,7)	28 (4,8)	<0,001	26 (7,5)	26 (7,5)	1,0
Инсулинотерапия при СД	68 (13,3)	7 (1,2)	0,052	13 (3,8)	5 (1,4)	0,052
Артериальная гипертония в анамнезе	421 (82,5)	444 (76,8)	0,019	274 (79,4)	274 (79,4)	1,0
Хроническая болезнь почек	49 (9,6)	23 (4)	<0,001	18 (5,2)	19 (5,5)	0,866
ИМ в анамнезе	94 (18,4)	91 (15,8)	0,591	63 (18,3)	55 (16)	0,429
Острая сердечная недостаточность (по Killip):						
I	451(88,3)	554 (95,7)	<0,001	298 (86,4)	328 (95,1)	0,276
II	35 (6,8)	17 (2,9)		26 (7,5)	11 (3,2)	
III	6 (1,2)	—		4 (1,2)	—	
IV	20 (3,9)	8 (1,4)		17 (4,9)	6 (1,7)	
Длительность от начала болевого синдрома до поступления в стационар, мин	120 (61,5; 228,8)	120 (71,5; 220)	0,785	100 (60; 180)	110 (65; 199)	0,498

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: данные представлены в виде абсолютного числа больных (%), M±SD или Me (25-й процентиль; 75-й процентиль). ИБС — ишемическая болезнь сердца; КШ — коронарное шунтирование.

тистически значимо выше. При этом не определялось различий по таким показателям, как непосредственный ангиографический успех, тромбоз стента, рецидив ИМ, развитие феномена *no-reflow*, развитие основных неблагоприятных кардиальных исходов.

По результатам бинарной логистической регрессии, наличие гипергликемии при поступлении (⩾7,77 ммоль/л) являлось независимым предиктором смерти на госпитальном этапе (отношение шансов 2,6 при 95% доверительном интервале от 1,4 до 4,8; p=0,002).

Обсуждение

Полученные результаты подтверждают ряд опубликованных ранее данных, в которых отмечалось увеличение смертности и частоты развития основных неблагоприятных исходов (MACE) у пациентов с гипергликемией [3—5]. Основные неблагоприятные эффекты гипергликемии связаны с увеличением частоты развития тромботических осложнений, которые развиваются за счет одновременного зависимого от инсулина нарушения системы фибринолиза и глюкозозависимой активации системы коагуляции [10]. Так, в исследовании HORIZON-AMI показано, что УГК при поступлении являлся независимым прогностическим фактором ранней и отдаленной смерти после первичных ЧКВ [3]. При анализе данных 5866 пациентов, включенных в регистр острого коронарного синдрома Германии (ACOS), показано, что пациенты с гипергликемией (>8,3 ммоль/л) характеризовались более частым развитием кардиоцеребральных осложнений, включающих смерть, рецидив ИМ, инсульт и повторную госпитализацию [4]. В исследовании J. Zhang и соавт. [5] обнаружено более частое развитие тромбоза стента у пациентов с гипергликемией без СД в анамнезе, что противоречит результатам нашего исследования. По нашим данным, у пациентов с гипергликемией не отмечалось увеличения частоты тромбозов стента на госпитальном этапе.

Известно, что состояние гипергликемии характеризуется микроциркуляторной обструкцией [11]. Отмечено, что при гипергликемии увеличивается частота неполного восстановления коронарного кровотока и более частое развитие феномена *no-reflow* [4, 12], что подтверждается полученными нами результатами.

Необходимо отметить, что в настоящее время не сформировано единой терминологии, описывающей повышенный УГК у пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС). В отечественной и зарубежной литературе встречаются такие понятия как «стрессовая гипергликемия» («stress hyperglycemia»), «острая гипергликемия» («acute hyperglycemia»), «гипергликемия при поступлении» («admission hypeglycemia») [7]. Диабетический комитет Американской ассоциации сердца (AHA) рекомендует считать гипергликемией УГК крови при поступлении более 140 мг/дл (⩾7,7 ммоль/л) у пациентов с ОКС вне зависимости от статуса СД [9]. Некоторые авторы не разделяют такой подход, полагая, что у пациентов с СД в анамнезе УГК могут быть выше [7]. В нашем исследовании среди больных с гипергликемией при поступлении (⩾7,7 ммоль/л) у каждого третьего (30,7%) имелся СД, тогда как в группе без гипергликемии этот показатель был лишь 4,6%. С учетом этого подход, при котором у пациентов с СД применялись бы свои критерии для верификации гипергликемии (более высокий порог УГК), представляется

Таблица 2. **Ангиографическая характеристика пациентов**

Показатель	Пациенты, включенные в исследование (*n*=1090)			Пациенты после PSM (*n*=690)		
	УГК ⩾7,77 ммоль/л (*n*=511)	УГК <7,77 ммоль/л (*n*=579)	*p*	УГК ⩾7,77 ммоль/л (*n*=345)	УГК <7,77 ммоль/л (*n*=345)	*p*
Локализация ИСА						
Ствол левой КА	7 (1,4)	4 (0,7)	0,263	7 (2)	2 (0,6)	0,088
Передняя межжелудочковая артерия	235 (46)	250 (43,2)	0,351	161 (46,7)	154 (44,6)	0,593
Огибающая ветвь левой КА	52 (10,2)	90 (15,5)	0,009	37 (10,7)	34 (9,9)	0,707
Правая КА	204 (39,9)	213 (36,8)	0,288	129 (37,4)	138 (40)	0,482
Диагональные ветви	4 (0,8)	8 (1,4)	0,344	4 (1,2)	5 (1,4)	0,500
Ветви тупого края	8 (1,6)	15 (2,6)	0,240	5 (1,4)	9 (2,6)	0,280
Интермедиарная артерия	6 (1,2)	5 (0,9)	0,609	5 (1,4)	3 (0,9)	0,362
Характер поражения коронарного русла:						
однососудистое	255 (49,9)	331 (57,2)	0,016	45 (57,0)	41 (63,1)	0,457
двухсосудистое	94 (18,4)	94 (16,2)	0,346	18 (23,1)	10 (15,4)	0,248
многососудистое	162 (31,7)	154 (26,6)	0,064	102 (29,6)	103 (29,9)	0,934
Окклюзия ИСА	338 (66,1)	377 (65,1)	0,720	226 (65,5)	223 (64,6)	0,811
Среднее количество имплантированных стентов	1,1±0,47	1,1±0,46	0,4	1,1±0,5	1,1±0,5	0,437
Стенты с антипролиферативным покрытием	144 (30,4)	186 (34,3)	0,188	98 (37,0)	109 (34,2)	0,352
Использование трансрадиального доступа	304 (59,5)	309 (53,4)	0,042	196 (56,8)	194 (56,2)	0,878
Время дверь—баллон	70 (50; 100)	65 (49,5; 95)	0,689	65 (50; 95)	65 (49,3; 100)	0,52
Предилатация	259 (50,7)	276 (47,7)	0,320	165 (47,8)	172 (49,9)	0,594

Таблица 3. **Госпитальные результаты вмешательств**

Показатель	Пациенты, включенные в исследование (*n*=1090)			Пациенты после PSM (*n*=690)		
	УГК ⩾7,77 ммоль/л (*n*=511)	УГК <7,77 ммоль/л (*n*=579)	*p*	УГК ⩾7,77 ммоль/л (*n*=345)	УГК <7,77 ммоль/л (*n*=345)	*p*
Непосредственный ангиографический успех	468 (91,6)	542 (93,6)	0,201	317 (91,9)	318 (92,2)	0,888
Смерть	33 (6,5)	15 (2,6)	0,002	23 (6,7)	9 (2,6)	0,011
Тромбоз стента	5 (1)	8 (1,4)	0,541	4 (1,2)	6 (1,7)	0,524
Рецидив ИМ	6 (1,2)	9 (1,6)	0,591	3 (0,9)	7 (20)	0,203
Феномен *no-reflow*	35 (6,8)	19 (3,3)	0,007	21 (6,1)	13 (3,8)	0,159
MACE (смерть, рецидив ИМ, тромбоз стента)	39 (7,6)	25 (4,3)	0,020	25 (7,2)	17 (4,9)	0,203
Осложнения в месте пункции	27 (5,3)	32 (5,5)	0,860	23 (6,7)	17 (4,9)	0,328

актуальным. Тем не менее в ряде исследований отмечено, что только повышенный УГК, а не наличие СД является неблагоприятным прогностическим фактором, ассоциированным со смертностью после ЧКВ [6, 13]. При этом у пациентов с СД наблюдается увеличение летальности в отдаленном периоде [14].

Результаты нашего исследования показали, что пациенты с гипергликемией старше и находились в более тяжелом клиническом состоянии. Эти различия характерны для многих исследований, посвященных изучению гипергликемии при ОКС [3—5]. При наличии исходных межгрупповых различий всегда возникает вопрос о возможном влиянии этих показателей на полученные результаты. В нашем исследовании с помощью бинарной логистической регрессии подтверждена связь гипергликемии и смертности на госпитальном этапе. Более того, после применения метода PSM мы добились полной сопоставимости групп по клиническим и ангиографическим показателям. Между группами определись статистически значимые различия по летальности. Кроме того, для пациентов с гипергликемией характерно более частое развитие основных неблагоприятных кардиальных исходов (MACE) и феномена *no-reflow*, однако эти различия статистически незначимы.

Ввиду негативного влияния гипергликемии на результаты ЧКВ у пациентов с ОИМп*ST* это состояние обусловливает необходимость своевременной диагностики и адекватной терапии. Однако допустимый порог снижения и целевые УГК до сих пор не определены и являются предметом дискуссий. Современные рекомендации опре-

деляют подход к коррекции УГК как «строгий, но не слишком строгий», рекомендуя добиваться концентрации глюкозы в плазме ниже 11 ммоль/л. С одной стороны, это противоречит результатам многих исследований, продемонстрировавших худшие результаты лечения и при меньших пороговых УГК. С другой стороны, при более агрессивной терапии велика вероятность слишком резкого снижения УГК (< 5ммоль/л) и развития гипогликемии, что является еще более неблагоприятным прогностическим фактором [15]. В связи с существующими противоречиями очевидна необходимость дополнительных исследований для разработки единых, вероятно персонифицированных, стандартов коррекции гипергликемии у пациентов с ОИМп*ST*.

Заключение

ЧКВ у пациентов с ОИМп*ST* и гипергликемией характеризуются увеличением летальности и развитием основных неблагоприятных кардиальных исходов. Наличие гипергликемии при поступлении является независимым предиктором смерти на госпитальном этапе.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials. *The Lancet.* 2003;361:13-20. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(03)12113-7
2. Кузнецов В.А., Ярославская Е.И., Пушкарев Г.С., Зырянов И.П., Бессонов И.С., Горбатенко Е.А., Нямцу А.М. Взаимосвязь чрескожных коронарных вмешательств при острых формах ишемической болезни сердца и показателей смертности населения Тюменской области. *Российский кардиологический журнал.* 2014;6(110):42-46. [Kuznetsov V, Yaroslavskaya E, Pushkarev G, Zyryanov I, Bessonov I, Gorbatenko E, Nyamtsu A. Interrelation of percutaneous coronary interventions for acute forms of coronary heart disease and mortality parameters in Tyumen region inhabitants. *Russian journal of cardiology.* 2014;6(110):42-46. (In Russ.)]. https://doi.org/10.15829/1560-4071-2014-6-42-46
3. Planer D, Witzenbichler B, Guagliumi G, Peruga JZ, Brodie BR, Xu K, et al. Impact of hyperglycemia in patients with ST segment elevation myocardial infarction undergoing percutaneous coronary intervention: The HORIZONS-AMI trial. *Int J Cardiol* 2013;167(6):2572-2579. https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2012.06.054
4. Naber CK, Mehta RH, Jünger C, Zeymer U, Wienbergen H, Sabin GV, et al. Impact of admission blood glucose on outcomes of nondiabetic patients with acute ST-elevation myocardial infarction (from the German Acute Coronary Syndromes [ACOS] Registry). *The American Journal of Cardiology.* 2009;103(5):583-587. https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2008.11.005
5. Zhang J, Zhou Y, Cao S, Yang Q, Yang S, Nie B. Impact of stress hyperglycemia on in-hospital stent thrombosis and prognosis in nondiabetic patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing a primary percutaneous coronary intervention. *Coronary Artery Disease*. 2013;24(5):352-356 https://doi.org/10.1097/mca.0b013e328361a942
6. Deckers JW, van Domburg RT, Akkerhuis M, Nauta ST. Relation of Admission Glucose Levels, Short- and Long-Term (20-Year) Mortality After Acute Myocardial Infarction. *The American Journal of Cardiology.* 2013;112(9):1306-1310. https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.06.007
7. Koracevic GP. Proposal of a New Approach to Study and Categorize Stress Hyperglycemia in Acute Myocardial Infarction. *The Journal of emergency medicine*. 2016;51(1):31-36 https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2015.03.047
8. De Mulder M, Cornel J, Ploeg T, Boersma E, Umans VA. Elevated admission glucose is associated with increased long-term mortality in myocardial infarction patients, irrespective of the initially applied reperfusion strategy. *American Heart Journal.* 2010;160(3):412-419. https://doi.org/10.1016/j.ahj.2010.06.047
9. Deedwania P, Kosiborod M, Barrett E, Ceriello A, Isley W, Mazzone T, et al. Hyperglycemia and acute coronary syndrome: a scientific statement from the American Heart Association Diabetes Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation.* 2008;117(12):1610-1619. https://doi.org/10.1161/circulationaha.107.188629
10. Stegenga ME, Crabben SN, Levi M, de Vos AF, Tanck MW, Sauerwein HP, et al. Hyperglycemia stimulates coagulation, whereas hyperinsulinemia impairs fibrinolysis in healthy humans. *Diabetes.* 2006;55(6):1807-1812. https://doi.org/ 10.2337/db05-1543
11. Jensen CJ, Eberle HC, Nassenstein K, Schlosser T, Farazandeh M, Naber CK, et al. Impact of hyperglycemia at admission in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction as assessed by contrast-enhanced MRI. *Clinical Research in Cardiology*. 2011;100(8):649-659. https://doi.org/10.1007/s00392-011-0290-7
12. Ishihara M. Acute hyperglycemia in patients with acute myocardial infarction. *Circulation Journal.* 2012;76(3):563-571. https://doi.org/10.1253/circj.cj-11-1376
13. Бессонов И.С., Кузнецов В.А., Зырянов И.П. и соавт. Первичные чрескожные коронарные вмешательства у пациентов с сахарным диабетом. *Терапевтический архив*. 2016;88(8):35-39. [Bessonov I, Kuznetsov V, Zyryanov I, et al. Primary percutaneous interventions into the coronary arteries in patients with diabetes mellitus. *Therapeutic archives.* 2016; 88(8):35-39. (In Russ.)]. https://doi.org/10.17116/terarkh201688835-39
14. Gruppetta M, Calleja N, Fava S. Long-Term Survival After Acute Myocardial Infarction and Relation to Type 2 Diabetes and Other Risk Factors. *Clinical cardiology*. 2010;33:424-429. https://doi.org/10.1002/clc.20776
15. Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Blömstrom-Lundqvist C, Borger MA, et al. Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *European Heart Journal.* 2012;33(20):2569-2619. https://doi.org/10.1016/j.rec.2012.10.010
16. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes — 2010. *Diabetes Care.* 2010;33(Suppl.1):S11-S61. https://doi.org/10.2337/dc10-s011

Поступила 07.11.16