

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ ПРИ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА БЕЗ ПОДЪЕМА ST

Е.В. Вышлов, В.В. Затолокин, С.В. Демьянов, В.В. Рябов

Научно-исследовательский институт кардиологии – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», ул. Киевская, 111А, Томск, Российская Федерация, 634012

### Основные положения

- Частота выполнения аортокоронарного шунтирования при инфаркте миокарда без подъема сегмента ST в НИИ кардиологии Томского НИМЦ составляет 10%, госпитальная летальность – 4,3%, что соответствует данным литературы. По основным клинико-anamnestическим характеристикам больные инфарктом миокарда без подъема сегмента ST, получающие аортокоронарное шунтирование в кардиохирургических центрах Томска, Кемерово и Челябинска, не различаются. Пациенты с инфарктом миокарда без подъема сегмента ST, которым аортокоронарное шунтирование проводят в кардиохирургических центрах Лейпцига и Киля (Германия), по сравнению с пациентами российских центров, имеют более высокий операционный риск, при этом их оперируют значительно раньше, чем в российских центрах, без статистически значимого различия в госпитальной летальности между клиниками.

### Цель

Сравнительный анализ клинико-anamnestических характеристик и основных результатов лечения больных инфарктом миокарда без подъема сегмента ST (NonSTEMI), которым выполнили аортокоронарное шунтирование (АКШ) в 2020 г. в НИИ кардиологии Томского НИМЦ и других российских и зарубежных клиниках.

### Материалы и методы

Ретроспективно проанализированы клинико-anamnestические характеристики 23 больных NonSTEMI с выполненным АКШ. Проведено сравнение полученных результатов анализа с данными четырех других кардиохирургических клиник, представленными в литературе.

### Результаты

Частота выполнения АКШ при NonSTEMI в НИИ кардиологии Томского НИМЦ составляет 10%, что соответствует данным литературы. Средний возраст этих пациентов составил  $64,8 \pm 8,4$  года, фракция выброса левого желудочка –  $55,5 \pm 9,2\%$ , риск по шкале GRACE –  $4,9 \pm 5,6\%$ , по шкале EuroSCORE –  $7,3 \pm 2,1\%$ . Пациентов с кардиогенным шоком и на заместительной почечной терапии не было. Время от госпитализации до АКШ составило  $7,4 \pm 5,3$  дня. Госпитальная летальность зарегистрирована на уровне 4,3%. Проведено сравнение клинико-anamnestических характеристик больных NonSTEMI, которым выполнено АКШ в клиниках Томска ( $n = 23$ ), Кемерово ( $n = 66$ ), Челябинска ( $n = 101$ ), Лейпцига ( $n = 758$ ) и Киля ( $n = 461$ ). Характеристики больных между российскими центрами не различаются. По сравнению с немецкими в российских клиниках больные более молодого возраста, с менее тяжелыми осложнениями и сопутствующей патологией. В частности, в российских кардиохирургических центрах, в отличие от немецких, не оперируют больных в состоянии кардиогенного шока. Кроме того, в немецких клиниках больных NonSTEMI оперируют значительно раньше: если в российских центрах в первые 3 дня заболевания вмешательству подвергаются только 10–20% пациентов, то в Лейпциге – 42%, при этом в Киле практически всех больных оперируют в первые сутки заболевания, без статистически значимого различия в госпитальной летальности между учреждениями.

### Заключение

По основным клинико-anamnestическим характеристикам больные NonSTEMI, подвергшиеся АКШ в российских кардиохирургических центрах (Томск, Кемерово и Челябинск), не различаются. По сравнению с пациентами немецких кардиохирургических центров (Лейпциг и Киль), российские пациенты имеют более низкий операционный риск, при этом им выполняют

вмешательство значительно позже, без статистически значимого различия в госпитальной летальности между клиниками.

**Ключевые слова** Инфаркт миокарда • Аортокоронарное шунтирование

*Поступила в редакцию: 06.08.2023; поступила после доработки: 11.09.2023; принята к печати: 18.10.2023*

## SOME ASPECTS OF CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING IN MYOCARDIAL INFARCTION WITHOUT ST ELEVATION

E.V. Vyshlov, V.V. Zatolokin, S.V. Demyanov, V.V. Ryabov

*Research Institute of Cardiology - Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences", 111A, Kievskaya St., Tomsk, Russian Federation, 634012*

### Highlights

- The frequency of coronary artery bypass grafting in patients with non-ST-elevation myocardial infarction (NonSTEMI) in the Research Institute of Cardiology "Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences" is equal to 10%, hospital mortality is 4.3%, which corresponds to the literature data. Patients with NonSTEMI who undergo coronary artery bypass grafting in cardiac surgery centers in Tomsk, Kemerovo and Chelyabinsk do not differ in main clinical and anamnestic characteristics. Patients with NonSTEMI who undergo CABG in cardiac surgery centers in Leipzig and Kiel (Germany), have a higher surgical risk compared with patients in Russian centers, while they are operated on much earlier than in Russian centers, and there are no statistically significant differences in hospital mortality between clinics.

<b>Aim</b>	To perform a comparative analysis of clinical and anamnestic characteristics and treatment outcomes in NonSTEMI patients who underwent CABG in 2020 at the Research Institute of Cardiology "Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences" and in other domestic and foreign clinics.
<b>Methods</b>	The retrospective study involved 23 NonSTEMI patients/ The patients clinical and anamnestic characteristics after CABG and the main outcome of treatment were analyzed. The obtained results were compared with the data of 4 other cardiac surgery clinics that were found in the literature.
<b>Results</b>	The frequency of CABG in NonSTEMI patients is 10%, which corresponds to the literature data. The mean age of these patients was 64.8±8.4 years, LVEF – 55.5±9.2%, the risk according to the GRACE score – 4.9±5.6%, according to the EuroSCORE – 7.3±2.1%. There were no patients with cardiogenic shock or dialysis. The duration of hospitalization prior to surgery was 7.4±5.3 days. The hospital mortality was 4.3%. The clinical and anamnestic characteristics of NonSTEMI patients who underwent CABG surgery in the clinics of Tomsk, Kemerovo (n = 66), Chelyabinsk (n = 101), Leipzig (n = 758) and Kiel (n = 461) were compared. The characteristics of patients of the Russian clinics did not differ. It was found that in Russian clinics these patients were younger, and had less severe complications of the disease, and less severe comorbid diseases in comparison with patients of the German clinics. In particular, in the Russian clinics, CABG was not performed in patients with cardiogenic shock, unlike in the German clinics. At the same time, the German clinics conduct surgery on NonSTEMI patients much earlier than in the Russian clinics: only 10–20% of patients are operated on in the Russian clinics in the first 3 days of the disease, whereas in Leipzig – 42% of patients, and in Kiel almost all patients – on the first day of the disease; there were no statistically significant differences in hospital mortality between clinics.
<b>Conclusion</b>	According to the results of the analysis, clinical and anamnestic characteristics of NonSTEMI patients who undergo CABG in Russian cardiac surgery centers (Tomsk, Kemerovo and Chelyabinsk) do not differ. Compared with the patients



выполнена с использованием пакета программ Statistica 10.0 (StatSoft, Inc., США). Для сравнения групп по качественным признакам использованы критерий  $\chi^2$  и точный критерий Фишера. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## Результаты

За анализируемый период АКШ проведено 23 пациентам с NonSTEMI (табл. 1). Возраст этих больных составил  $64,8 \pm 8,4$  года (от 49 до 83 лет). Соотношение мужчин и женщин – 18/5. Большинство пациентов (61%) в анамнезе имели постинфарктный кардиосклероз, все – гипертоническую болезнь, меньше половины – ожирение, курение и сахарный диабет. В абсолютном большинстве (65%) случаев инфаркт миокарда был локализован в передней стенке левого желудочка. У большинства больных (17 из 23) обнаружено трехсосудистое поражение коронарного русла. Поражение ствола левой коронарной артерии отмечено у 11 (47,8%) пациентов. У одного больного зарегистрирована промежуточная фракция выброса левого желудочка, у трех – сниженная, у всех остальных –  $\geq 50\%$ . У четырех больных отмечена умеренно сниженная скорость клубочковой фильтрации, у одного – резко сниженная, у всех остальных –  $\geq 60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>. Таким образом, риск госпитальной летальности по шкале GRACE у 10 пациентов был высокий ( $>3\%$ ), у 8 – средний (1–3%) и у 5 – низкий ( $<1\%$ ). Также 10 пациентов имели умеренный риск крупных кровотечений по шкале CRUSADE, остальные больные равномерно распределились между низким и повышенным риском. Всем пациентам за 3–5 дней перед операцией отменена двойная

**Таблица 1.** Клинико-anamnestическая характеристика пациентов с NonSTEMI, которым выполнено АКШ (n = 23)

**Table 1.** Clinical and anamnestic characteristics of NonSTEMI patients who underwent CABG (n = 23)

Возраст, лет / Age, years, M $\pm$ Б	64,8 $\pm$ 8,4
Муж/жен / M/F, n	18/5
Факторы риска ИБС / Risk factors of CAD, n (%): гипертоническая болезнь / arterial hypertension ожирение / obesity курение / smoking сахарный диабет / diabetes mellitus	23 (100) 10 (43) 9 (39) 8 (35)
ПИКС / MI in anamnesis, n (%)	14 (61)
Локализация ИМ / Localization of MI, n (%): передний / anterior нижний / inferior боковой / lateral неуточненный / undefined	15 (65) 5 (22) 2 (9) 1 (4)
Число коронарных артерий со стенозами / The number of coronary arteries with stenosis $\geq 75\%$ , n: 3 2 1	21 1 1
ФВ ЛЖ / LV EF, %, M $\pm$ Б В том числе / including, n: $\geq 50$ 40–49 <40	55,5 $\pm$ 9,2 19 1 3
СКФ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> / Glomerular filtration rate, mL/min/1.73 m <sup>2</sup> , M $\pm$ Б В том числе / including, n: $\geq 60$ 45–59 30–44 15–29	73,9 $\pm$ 19,6 18 4 0 1
Риск госпитальной летальности по шкале GRACE / The risk of hospital mortality according to the GRACE score, %, M $\pm$ Б В том числе / including, n: <1 1–3 >3	4,9 $\pm$ 5,6 5 8 10
Геморрагический риск по шкале CRUSADE / Hemorrhagic risk according to the CRUSADE score, %, M $\pm$ Б Риск / EuroSCORE, %, M $\pm$ Б	8,1 $\pm$ 3,8 7,3 $\pm$ 2,1%
Проводимая терапия / Therapy, n (%): аспирин / aspirin клопидогрел / clopidogrel тикагрелор / ticagrelor НМГ / LMWH статины / statins ингибитор АПФ/АРА / ACE/ATR Inhibitor В-адреноблокатор / B-adrenoblocker	23 (100) 16 (70) 7 (30) 23 (100) 23 (100) 15 (65) 16 (70)
Время от госпитализации до АКШ, сут. / Time from admission to CABG, days, M $\pm$ Б В том числе / including, n: 1–3 4–7 >7	7,4 $\pm$ 5,3 5 8 10
SYNTAX Score, баллы / points	32 $\pm$ 6
Поражение ствола ЛКА / Left main coronary artery stenosis, n (%) В том числе / including: с трехсосудистым поражением КА / 3 vessel disease, n с двухсосудистым поражением КА / 2 vessel disease, n	11 (47,8) 9 2
Без поражения ствола ЛКА / Without left main coronary artery stenosis, n: трехсосудистое поражение КА / 3 vessel disease двухсосудистое поражение КА / 2 vessel disease	12 8 4
Количество шунтов на пациента / Number of grafts, n	3,2

**Примечание:** АКШ – аортокоронарное шунтирование; АПФ – ангиотензинпревращающий фермент; АРА – антагонисты рецепторов ангиотензина; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ИМ – инфаркт миокарда; КА – коронарная артерия; ЛКА – левая коронарная артерия; НМГ – низкомолекулярный гепарин; ПИКС – постинфарктный кардиосклероз; СКФ – скорость клубочковой фильтрации; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка.  
**Note:** ACE – Angiotensin converting enzyme; ATR – angiotensin II receptors; CABG – coronary artery bypass grafting; CAD – coronary arteries disease; LMWH – low-molecular-weight heparin; LV EF – left ventricular ejection fraction; MI – myocardial infarction.

антиромбоцитарная терапия. В дооперационный период больные получали низкомолекулярные гепарины, статины, большинство – ингибиторы АПФ/АРА,  $\beta$ -адреноблокаторы. Показатель SYNTAX Score составил в среднем  $32 \pm 6$ .

Время от госпитализации до АКШ составило  $7,4 \pm 5,3$  дня. С использованием аппарата искусственного кровообращения (АИК) операция выполнена 22 больным, одному – без АИК. Всем пациентам в рамках полной реваскуляризации проведено маммарокоронарное шунтирование передней нисходящей артерии, для остальных коронарных артерий в качестве аортокоронарного шунта использована большая подкожная вена. Среднее количество шунтов составило 3,2 на пациента. В послеоперационном периоде зарегистрирован один летальный исход: больная 77 лет, фракция выброса левого желудочка 33%, скорость клубочковой фильтрации 28 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, показатель по шкале GRACE 22% и по шкале CRUSADE 19,5%, умерла на фоне периоперационного инфаркта миокарда и кардиогенного шока. В госпитальном периоде у пациентов не отмечено случаев нарушений мозгового кровообращения, повторных реваскуляризации и рестернотомий по поводу кровотечения.

Учитывая отсутствие четких критериев отбора больных NonSTEMI на АКШ в рекомендациях, результаты нашего исследования можно сравнить с аналогичными когортами больных в других центрах. В литературе за последние годы опубликованы результаты нескольких регистров, подходящих для такого сравнения.

В НИИ КПССЗ (Кемерово) в 2017–2018 гг. АКШ выполнено 66 больным NonSTEMI [6, 7]. По основным исходным клинико-anamnestическим характеристикам и летальности анализируемые пациенты в нашей и данной клиниках не различались (табл. 2). В Дорожной клинической больнице Челябинска в 2017–2019 гг. выполнено 101 АКШ больным NonSTEMI [8]. Основные клинико-anamnestические характеристики пациентов в нашем и данном центрах также не различались, как и госпитальная летальность. При этом если без АИК у нас была всего одна операция, в Кемерово – 6 (9%), то в Челябинске – все вмешательства (100%).

В 2015 г. опубликованы результаты АКШ у 758 больных NonSTEMI за 5-летний период в кардиологическом центре Лейпцига (Германия) [9]. По сравнению с пациентами из этого регистра больные в нашем центре значительно моложе и, несмотря на отсутствие статистической значимости, «легче» по всем основным критериям. Учитывая, что в клиниках используют разные варианты шкалы EuroSCORE, сравнивать эти показатели затруднительно, хотя видно, что в немецких учреждениях эти показатели выше, чем в российских (см. табл. 2). При этом в Лейпциге 50% АКШ проводилось по

технологии off-pump. Кроме этого, в Лейпциге в 16,8% использовалась технология параллельного АИК, или on-pump beating-heart, т. е. комбинация АИК и «работающего» сердца, тогда как в нашем центре такие операции не выполнялись.

В 2017 г. опубликованы результаты АКШ у 661 больного NonSTEMI из университетской клиники г. Киль (Германия) [10]. Так же, как и в Лейпциге, по основным характеристикам больные из этого центра более «тяжелые», чем в российских регистрах (см. табл. 2). Кроме того, в немецких клиниках оперируют больных с кардиогенным шоком, тогда как в российских центрах это осложнение, как правило, является исключением для вмешательства. Также в обеих немецких клиниках пациентов с NonSTEMI оперируют значительно раньше, чем в российских центрах. В частности, в клинике Киля абсолютному большинству больных выполняют вмешательство в первые сутки от госпитализации: среднее время ожидания составляет всего 11,7 ч. При этом различия в госпитальной летальности в различных клиниках не достигли статистической значимости.

### Обсуждение

Согласно текущим клиническим рекомендациям, выбор реваскуляризации при NonSTEMI – ЧКВ, многососудистое ЧКВ или АКШ – должен основываться на клиническом статусе пациентов, аналогично хронической ишемической болезни сердца, в том числе с учетом показателя по шкале SYNTAX. При этом решение о немедленном стентировании инфаркт-связанной коронарной артерии не требует участия «сердечной» команды (класс I, уровень доказательности B) [2]. Таким образом, рекомендации допускают принятие любого решения. По данным литературы, примерно 5–10% больных NonSTEMI требуется АКШ [11]. В НИИ кардиологии Томского НИМЦ в 2020 г. прошли лечение 233 больных NonSTEMI, из которых 23 выполнено АКШ, что составляет 10% всей популяции и соответствует указанным данным.

Клинико-anamnestические характеристики больных между российскими центрами не различаются, что свидетельствует о сходстве применяемых подходов. При этом в немецких клиниках оперируют пациентов, которых в российских лечебных учреждениях брать не решаются: в состоянии кардиогенного шока и на заместительной почечной терапии.

В разных медицинских учреждениях придерживаются разных подходов выполнения АКШ. Так, в челябинском кардиоцентре используют АКШ без искусственного кровообращения, или off-pump. С одной стороны, это сводит к минимуму манипуляции с аортой и исключает остановку сердца, что увеличивает безопасность операции, с другой, эта технология часто не позволяет выполнить полную реваскуляризацию миокарда. Поэтому оптимальное соотношение риска и эффективности должно

определяться в каждом конкретном случае. В челябинском центре приоритетом сделали безопасность операции, в НИИ кардиологии Томского НИМЦ – полноту реваскуляризации.

В этом отношении интерес представляет технология параллельного АИК, или on-pump beating-heart, то есть комбинация АИК и «работающего» сердца, которую используют в Лейпциге (Германия). Эта операция объединяет преимущества классических on-pump и off-pump технологий, так как позволяет без остановки сердца провести полную реваскуляризацию миокарда. Недостатком такого вмешательства является более высокая стоимость расходных материалов.

Также обращает внимание, что в Киле (Германия) всех больных АКШ оперируют в первые сутки забо-

левания (как правило, методом on-pump АКШ). Для этого необходимо иметь круглосуточные дежурства операционных бригад, что экономически крайне затратно и часто недоступно в российских клиниках. Кроме этого, учитывая результаты цитируемого выше регистра [3], в котором наилучшие результаты показаны при задержке операции  $\geq 3$  суток, такое раннее (в течение первых суток) рутинное выполнение АКШ представляется недостаточно обоснованным.

### Заключение

Частота выполнения АКШ при NonSTEMI в НИИ кардиологии Томского НИМЦ в 2020 г. составила 10%, что соответствует данным литературы. Средний возраст этих больных составил  $64,8 \pm 8,4$  года, фракция выброса левого желудочка

**Таблица 2.** Сравнение клинико-anamnestических характеристик больных NonSTEMI, которым выполнено АКШ в кардиохирургических центрах Томска, Кемерово, Челябинска, Лейпцига и Кили  
**Table 2.** Comparison of clinical and anamnestic characteristics of NonSTEMI patients who underwent CABG in cardiac surgery centers in Tomsk, Kemerovo, Chelyabinsk, Leipzig and Kiel

Показатель / Parameter	Томск / Tomsk, n = 23	Кемерово / Kemerovo, n = 66	Челябинск / Chelyabinsk, n = 101	Лейпциг (Германия) / Leipzig (Germany), n = 758	Киль (Германия) / Kiel (Germany), n = 461
Возраст, лет / Age, years	64,8±8,4	63,4±6,3	66,0 [60,0; 71,0]	70,1±10*	70 (62–75)
Сахарный диабет / Diabetes mellitus, %	35	27,2	41,6	47	10,4% – инсулин-зависимые / insulin-dependent
ХБП / CKD 3–5 ст. / st., %	17,4	10,6	нд	25,9	20
Диализ / Dialysis, %	0	0	0	1,5	0,4
ФВ ЛЖ / LV EF, %	55,5±9,2	57,5±6,9	52,2 [49,0; 55,0]	49±15	<50–36,7% больных / patients
Killip IV, %	0	0	0	5,7	1,7
Риск по шкале EuroSCORE / The risk according to the EuroSCORE, %	EuroSCORE 7,3±2,1	EuroSCORE II 2,7±1,5	Нд/nd	Logistic EuroSCORE 13±13	EuroSCORE II 4,58 (2,80–7,74)
Время от госпитализации до АКШ / Time from admission to CABG, сут. / days, %:					Среднее / Average: 11,7 (6,4–22,0) ч / hours
1–3	22	10,6	20,8	42,9*	
4–7	35	7,6	нд/nd	нд/nd	
>7	43	81,8	нд/nd	нд/nd	
АКШ без АИК / CABG without cardiopulmonary bypass, %	4,3	9	100*	50,5*	0,4
Параллельное АИК / On-pump beating-heart, %	0	1,5	0	16,8	0
Периоперационный инфаркт миокарда / Perioperative myocardial infarction, %	4,3	0	1	0,8	1,1
ОНМК / Stroke, %	0	3	3	2,9	3,9
Повторная незапланированная реваскуляризация / Repeated unplanned revascularization, %	0	0	нд/nd	нд/nd	нд/nd
Рестернотомия по поводу кровотечения / Rethoracotomy due to bleeding, %	0	0	5	2,9	3,1
Госпитальная летальность / Hospital mortality, %	4,3	3	3	5,1	6,6 (30-дневная / days)

**Примечание:** \*  $p < 0,05$  по сравнению с Томском; нд – нет данных; АИК – аппарат искусственного кровообращения; АКШ – аортокоронарное шунтирование; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка; ХБП – хроническая болезнь почек.

**Note:** \* $p < 0.05$  compared to Tomsk; nd – no data; CABG – coronary artery bypass grafting; CKD – chronic kidney disease; LV EF – left ventricular ejection fraction.

– 55,5±9,2%, риск по шкале GRACE – 4,9±5,6%, по шкале EuroSCORE – 7,3±2,1%. Пациентов с кардиогенным шоком и на диализе не отмечено. Время от госпитализации до АКШ – 7,4±5,3 дня. Госпитальная летальность зарегистрирована на уровне 4,3%.

По основным клинико-anamnestическим характеристикам больные NonSTEMI, которым выполняют АКШ в кардиохирургических центрах Томска, Кемерово и Челябинска, не различаются. Пациенты с NonSTEMI, которым проводят АКШ в кардиохирургических центрах Лейпцига и Киля (Германия), по сравнению с больными в российских медицинских учреждениях, старше, имеют более тяжелые осложнения заболевания и сопутствующую патологию и, соответственно, повышенный операционный риск. При этом в немецких клиниках больных NonSTEMI оперируют значительно раньше: если

в российских учреждениях в первые 3 дня заболевания оперируют только 10–20% пациентов, то в Лейпциге – 42%, а в Киле практически всем больным проводят вмешательство в первые сутки заболевания, без статистически значимого различия в госпитальной летальности между клиниками.

### Конфликт интересов

Е.В. Вышлов заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.В. Затолокин заявляет об отсутствии конфликта интересов. С.В. Демьянов заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.В. Рябов заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

### Информация об авторах

*Вышлов Евгений Викторович*, доктор медицинских наук ведущий научный сотрудник отделения неотложной кардиологии Научно-исследовательского института кардиологии – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-3699-4807

*Затолокин Василий Викторович*, кандидат медицинских наук младший научный сотрудник отделения сердечно-сосудистой хирургии Научно-исследовательского института кардиологии – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-3952-9983

*Демьянов Сергей Витальевич*, кандидат медицинских наук заведующий отделением неотложной кардиологии Научно-исследовательского института кардиологии – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-5556-3260

*Рябов Вячеслав Валерьевич*, доктор медицинских наук научный руководитель отделения неотложной кардиологии, заместитель директора по лечебной и научной работе Научно-исследовательского института кардиологии – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-4358-7329

### Вклад авторов в статью

*ВЕВ* – получение и анализ данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ЗВВ* – получение и анализ данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*ДСВ* – получение и анализ данных исследования, корректура статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

*РВВ* – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректура статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

### Author Information Form

*Vyshlov Evgeny V.*, PhD, Leading Researcher at the Department of Emergency Cardiology, Research Institute of Cardiology - Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences", Tomsk, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-3699-4807

*Zatolokin Vasily V.*, PhD, Junior Researcher at the Department of Cardiovascular Surgery, of Research Institute of Cardiology - Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences", Tomsk, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-3952-9983

*Demyanov Sergey V.*, PhD, Head of the Department of Emergency Cardiology, Research Institute of Cardiology - Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences", Tomsk, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-5556-3260

*Ryabov Vyacheslav V.*, PhD, Supervisor of the Department of Emergency Cardiology, Deputy Director for Medical and Scientific Work, Research Institute of Cardiology - Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences", Tomsk, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-4358-7329

### Author Contribution Statement

*VEV* – data collection and analysis, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

*ZVV* – data collection and analysis, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

*DSV* – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

*RVV* – contribution to the concept and design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ibanez B., James S., Agewall S., Antunes M.J., Bucciarelli-Ducci C., Bueno H., Caforio A.L.P., Crea F., Goudevenos J.A., Halvorsen S., Hindricks G., Kastrati A., Lenzen M.J., Prescott E., Roffi M., Valgimigli M., Varenhorst C., Vranckx P., Widimský P.; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2018;39(2):119-177. doi: 10.1093/eurheartj/ehx393.
2. Collet J.P., Thiele H., Barbato E., Barthélémy O., Bauersachs J., Bhatt D.L., Dendale P., Dorobantu M., Edvardsen T., Folliguet T., Gale C.P., Gilard M., Jobs A., Jüni P., Lambrinou E., Lewis B.S., Mehilli J., Meliga E., Merkely B., Mueller C., Roffi M., Rutten F.H., Sibbing D., Siontis G.C.M.; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2021;42(14):1289-1367. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575.
3. Weiss E.S., Chang D.D., Joyce D.L., Nwakanma L.U., Yuh D.D. Optimal timing of coronary artery bypass after acute myocardial infarction: a review of California discharge data. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2008;135(3):503-511. doi: 10.1016/j.jtcvs.2007.10.042.
4. Chang M., Lee C.W., Ahn J.M., Cavalcante R., Sotomi Y., Onuma Y., Han M., Park D.W., Kang S.J., Lee S.W., Kim Y.H., Park S.W., Serruys P.W., Park S.J. Comparison of outcome of coronary artery bypass grafting versus drug-eluting stent implantation for non-ST-elevation acute coronary syndrome. *Am J Cardiol*. 2017;120:380-386. doi: 10.1016/j.amjcard.2017.04.038
5. Ramanathan K., Abel J.G., Park J.E., Fung A., Mathew V., Taylor C.M., Mancini G.B.J., Gao M., Ding L., Verma S., Humphries K.H., Farkouh M.E. Surgical versus percutaneous coronary revascularization

in patients with diabetes and acute coronary syndromes. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70:2995-3006 doi: 10.1016/j.jacc.2017.10.029.

6. Нишионов А.Б., Тарасов Р.С., Иванов С.В., Барбараш Л.С. Коронарное шунтирование при инфаркте миокарда и нестабильной стенокардии: анализ периоперационных факторов. Часть 1. Ангиология и сосудистая хирургия. 2020; 4 (26): 132-140. doi:10.33529/ANGIO2020407

7. Нишионов А.Б., Тарасов Р.С., Иванов С.В., Барбараш Л.С. Коронарное шунтирование при инфаркте миокарда и нестабильной стенокардии: госпитальные исходы. Часть 2. Ангиология и сосудистая хирургия. 2021; 1 (27): 151-157. doi:10.33529/ANGIO2021104

8. Фокин А.А., Киреев К.А., Нетисанов С.В. Коронарное шунтирование при остром инфаркте миокарда без подъема сегмента ST. Ангиология и сосудистая хирургия. 2020;3:142-149. doi:10.33529/ANGIO2020307

9. Davierwala P.M., Verevkin A., Leontyev S., Misfeld M., Borger M.A., Mohr F.W. Does Timing of Coronary Artery Bypass Surgery Affect Early and Long-Term Outcomes in Patients With Non-ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction? *Circulation*. 2015;132(8):731-40. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.015279.

10. Grothusen C., Friedrich C., Loehr J., Meinert J., Ohnewald E., Ulbricht U., Attmann T., Haneya A., Huenges K., Freitag-Wolf S., Schoettler J., Cremer J. Outcome of Stable Patients With Acute Myocardial Infarction and Coronary Artery Bypass Surgery Within 48 Hours: A Single-Center, Retrospective Experience. *J Am Heart Assoc*. 2017;6(10):e005498. doi: 10.1161/JAHA.117.005498.

11. Ranasinghe I., Alprandi-Costa B., Chow V., Elliott J.M., Waites J., Counsell J.T., Lopéz-Sendón J., Avezum A., Goodman S.G., Granger C.B., Brieger D. Risk stratification in the setting of non-ST elevation acute coronary syndromes 1999-2007. *Am J Cardiol*. 2011; 108:617-624. doi: 10.1016/j.amjcard.2011.04.005

## REFERENCES

1. Ibanez B., James S., Agewall S., Antunes M.J., Bucciarelli-Ducci C., Bueno H., Caforio A.L.P., Crea F., Goudevenos J.A., Halvorsen S., Hindricks G., Kastrati A., Lenzen M.J., Prescott E., Roffi M., Valgimigli M., Varenhorst C., Vranckx P., Widimský P.; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2018;39(2):119-177. doi: 10.1093/eurheartj/ehx393.
2. Collet J.P., Thiele H., Barbato E., Barthélémy O., Bauersachs J., Bhatt D.L., Dendale P., Dorobantu M., Edvardsen T., Folliguet T., Gale C.P., Gilard M., Jobs A., Jüni P., Lambrinou E., Lewis B.S., Mehilli J., Meliga E., Merkely B., Mueller C., Roffi M., Rutten F.H., Sibbing D., Siontis G.C.M.; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2021;42(14):1289-1367. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575.
3. Weiss E.S., Chang D.D., Joyce D.L., Nwakanma L.U., Yuh D.D. Optimal timing of coronary artery bypass after acute myocardial infarction: a review of California discharge data. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2008;135(3):503-511. doi: 10.1016/j.jtcvs.2007.10.042.
4. Chang M., Lee C.W., Ahn J.M., Cavalcante R., Sotomi Y., Onuma Y., Han M., Park D.W., Kang S.J., Lee S.W., Kim Y.H., Park S.W., Serruys P.W., Park S.J. Comparison of outcome of coronary artery bypass grafting versus drug-eluting stent implantation for non-ST-elevation acute coronary syndrome. *Am J Cardiol*. 2017;120:380-386. doi: 10.1016/j.amjcard.2017.04.038
5. Ramanathan K., Abel J.G., Park J.E., Fung A., Mathew V., Taylor C.M., Mancini G.B.J., Gao M., Ding L., Verma S., Humphries K.H., Farkouh M.E. Surgical versus percutaneous coronary revascularization

in patients with diabetes and acute coronary syndromes. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70:2995-3006 doi: 10.1016/j.jacc.2017.10.029.

6. Nishonov A.B., Tarasov R.S., Ivanov S.V., Barbarash L.S. Coronary bypass surgery for myocardial infarction of unstable angina: analysis of perioperative factors. Part I. Angiology and Vascular Surgery. 2020; 4 (26): 132-140 doi:10.33529/ANGIO2020407 (In Russian)

7. Nishonov A.B., Tarasov R.S., Ivanov S.V., Barbarash L.S. Coronary bypass surgery for myocardial infarction of unstable angina: analysis of perioperative factors. Part II. Angiology and Vascular Surgery. 2021; 1 (27): 151-157. doi:10.33529/ANGIO2021104 (In Russian)

8. Fokin A.A., Kireev K.A., Netisanov S.V. Coronary bypass surgery in myocardial infarction without ST segment elevation. *Angiology and Vascular Surgery*. 2020;3:142-149. doi:10.33529/ANGIO2020307 (In Russian)

9. Davierwala P.M., Verevkin A., Leontyev S., Misfeld M., Borger M.A., Mohr F.W. Does Timing of Coronary Artery Bypass Surgery Affect Early and Long-Term Outcomes in Patients With Non-ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction? *Circulation*. 2015;132(8):731-40. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.015279.

10. Grothusen C., Friedrich C., Loehr J., Meinert J., Ohnewald E., Ulbricht U., Attmann T., Haneya A., Huenges K., Freitag-Wolf S., Schoettler J., Cremer J. Outcome of Stable Patients With Acute Myocardial Infarction and Coronary Artery Bypass Surgery Within 48 Hours: A Single-Center, Retrospective Experience. *J Am Heart Assoc*. 2017;6(10):e005498. doi: 10.1161/JAHA.117.005498.

11. Ranasinghe I., Alprandi-Costa B., Chow V., Elliott J.M., Waites J., Counsell J.T., Lopéz-Sendón J., Avezum A., Goodman S.G., Granger C.B., Brieger D. Risk stratification in the setting of non-ST elevation acute coronary syndromes 1999-2007. *Am J Cardiol*. 2011; 108:617-624. doi: 10.1016/j.amjcard.2011.04.005

**Для цитирования:** Вышлов Е.В., Затолокин В.В., Демьянов С.В., Рябов В.В. Некоторые аспекты аортокоронарного шунтирования при инфаркте миокарда без подъема ST. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2023;12(4): 220-227. DOI: 10.17802/2306-1278-2023-12-4-220-227

**To cite:** Vyshlov E.V., Zatolokin V.V., Demyanov S.V., Ryabov V.V. Some aspects of coronary artery bypass grafting in myocardial infarction without ST elevation. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2023;12(4): 220-227. DOI: 10.17802/2306-1278-2023-12-4-220-227