

© Коллектив авторов, 2019  
УДК 616.126.422-005.4-089  
DOI 10.21886/2219-8075-2019-10-1-13-19

## Хирургическая реваскуляризация миокарда с использованием левой внутренней грудной артерии у пациентов с сахарным диабетом

М.В. Гуснай<sup>1,2</sup>, А.В. Поддубный<sup>1</sup>, А.А. Дюзиков<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Ростовская областная клиническая больница, Ростов-на-Дону, Россия

<sup>2</sup>Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

**Цель:** оценить ближайшие и несколько отдаленные результаты хирургической реваскуляризации с использованием левой внутренней грудной артерии у пациентов с сахарным диабетом, сравнить с результатами аутовенозного коронарного шунтирования, выявить возможные осложнения при использовании левой внутренней грудной артерии у пациентов с сахарным диабетом. **Материалы и методы:** были отобраны 2 группы пациентов, которым с 2010 по 2012 гг. выполняли коронарное шунтирование. У всех пациентов регистрировался сахарный диабет II типа. В первой группе всегда использовали маммарокоронарное шунтирование. Во второй группе маммарокоронарное шунтирование по разным причинам не выполнялось. **Результаты:** оценивали показатели через 1 год и через 6 лет. В ближайшем послеоперационном периоде отмечено снижение класса стенокардии в обеих группах. Значимого различия в нарушении заживления грудины не наблюдалось. В отдаленном периоде в группе, где выполнялось маммарокоронарное шунтирование, отмечены более низкая летальность, меньший класс стенокардии и меньший процент осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы. **Выводы:** у пациентов, имеющих мультифокальное поражение коронарного русла и сопутствующий сахарный диабет, предпочтительным методом шунтирования коронарных артерий является маммарокоронарное шунтирование, которое может быть дополнено аортокоронарным шунтированием. Это подтверждают данные шестилетнего наблюдения. Левая внутренняя грудная артерия может быть смело использована при сахарным диабетом и особенно при стволовом поражении левой коронарной артерии. Проблем с заживлением грудины при бережном выделении левой внутренней грудной артерии не отмечено.

**Ключевые слова:** коронарная хирургия, маммарокоронарное шунтирование, сахарный диабет, ишемическая болезнь сердца

**Для цитирования:** Гуснай М.В., Поддубный А.В., Дюзиков А.А. Результаты хирургической реваскуляризации передней межжелудочковой ветви с использованием левой внутренней грудной артерии у пациентов высокого риска и мультифокальным поражением коронарных артерий. *Медицинский вестник Юга России*. 2019;10(1):13-19. DOI 10.21886/2219-8075-2019-10-1-13-19

**Контактное лицо:** Михаил Викторович Гуснай, mgusnai@rambler.ru.

## Surgical myocardial revascularization using the left internal thoracic artery in patients with diabetes mellitus

M. V. Gusnay<sup>1,2</sup>, A. V. Poddubny<sup>1</sup>, A. A. Dyuzhikov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Rostov Regional Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia

<sup>2</sup>Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

**Objective:** to evaluate the immediate and somewhat distant results of surgical revascularization using the left MKA in patients with diabetes, compared with the results of autovenous CABG, to identify possible complications when using the left MA in patients with diabetes. **Materials and methods:** 2 groups of patients who, from 2010 to 2012, were selected. performed artery bypass surgery. All patients had type II diabetes. In the first group, the mammaro-coronary artery bypass surgery (MBS) was always used, in the second group and was not performed for various reasons. **Results:** evaluated indicators after 1 year and 6 years. In the immediate postoperative period, we noted a decrease in the class of angina in both groups. We did not observe a significant difference in the violation of the healing of the sternum. In the long-term period, in the group where MBS was performed, we noted a lower mortality rate, a lower class of angina pectoris and a smaller percentage of complications in the cardiovascular system. **Conclusions:** In patients with multifocal lesions of the coronary bed and concomitant diabetes, the preferred method of coronary artery bypass surgery is MBS, which can be supplemented with CABG. This is confirmed by six-year observation. MKA can be safely used in diabetes and especially in the stem lesion of the left lance. Problems with the healing of the sternum with careful allocation of LMA we have not noted.

**Keywords:** coronary surgery, mammaro-coronary bypass surgery, diabetes mellitus, coronary heart disease

**For citation:** Gusnay M.V., Poddubny A.V., Dyuzhikov A.A. Surgical myocardial revascularization using the left internal thoracic artery in patients with diabetes mellitus. *Medical Herald of the South of Russia*. 2019;10(1):13-19. (In Russ.) DOI 10.21886/2219-8075-2019-10-1-13-19

**Corresponding author:** Mikhail V. Gusnay, mgusnai@rambler.ru.

## Введение

В настоящем времени ишемическая болезнь сердца (ИБС) является главной причиной смертности в мире. Это подтверждают данные ВОЗ, которые также говорят о том, что к 2020 г. смертность от сердечно-сосудистых заболеваний будет на абсолютном первом месте. [1]

Последние годы характеризуются неуклонным ростом числа больных сахарным диабетом (СД) 2-го типа. По прогнозам экспертов Международной диабетической ассоциации (IDF), к 2035 г. число больных СД в мире достигнет 592 млн человек, это практически каждый десятый житель планеты. В Российской Федерации, по данным Государственного регистра на 1 января 2015 г., число больных СД составило 4,094 млн человек. [2,3].

СД 2-го типа характеризуется высоким риском развития ишемической болезни сердца (ИБС), инфаркта миокарда (ИМ), инсульта, сердечной недостаточности. Кроме того, известно, что СД и сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) взаимно отягощают друг друга. При СД 2-го типа риск развития ИБС возрастает в 2-5 раз. [2,3]. Многочисленные исследования показывают, что более половины больных не знают о наличии СД 2-го типа, и диагностика часто происходит на фоне уже имеющихся сердечно-сосудистых осложнений [2]. У большей части больных с установленным диагнозом ИБС диагностируется впервые выявленный СД 2-го типа или нарушенная толерантность к глюкозе. Это связано с особенностями влияния сахарного диабета на сердце, вызывая безболезную ишемию миокарда, которая, однако, приводит к тяжелейшим последствиям [3,4].

Неблагоприятный прогноз течения ИБС у больных с диабетом обусловлен не только быстрым прогрессированием атеросклероза, но и повреждением сосудов микроциркуляторного русла. Известно, что даже при нестенозирующем атеросклерозе коронарных артерий у пациентов с сахарным диабетом имеют место выраженные изменения в системе микроциркуляции, приводящие к апоптозу кардиомиоцитов. [4]. В связи с этим Американская ассоциация сердца (АНА) определила наличие у больных СД 2-го типа эквивалентом высокого риска сосудистых осложнений, и больные с СД 2 типа являются пациентами высокого риска [5]. В настоящее время также увеличивается количество больных с сахарным диабетом, которые перенесли реваскуляризацию миокарда. [6]. Причем доказано, что при многососудистом поражении коронарных артерий (КА) и СД хирургическая реваскуляризация более предпочтительна и вызывает меньшую частоту рестенозов по сравнению с чрескожным коронарным вмешательством (ЧКВ). Также регистрируется

лучшая выживаемость после коронарного шунтирования (КШ), по сравнению с ЧКВ, в течение 5 лет. [7]

В современном мире КШ и его золотой стандарт — маммарокоронарное шунтирование (МКШ) — плотно вошли в арсенал лечения пациентов высокого риска, в частности, имеющих сахарный диабет. [4].

К настоящему времени известно об многочисленных исследованиях, определивших, что использование левой внутренней грудной артерии (ВГА) во время КШ улучшает результат, не оказывая негативных последствий на грудину, что особенно актуально для больных, имеющих в анамнезе СД. [8].

Цель исследования — оценить ближайшие и отдаленные результаты хирургической реваскуляризации с использованием левой ВГА у пациентов с СД, сравнить с результатами аутовенозного КШ, выявить возможные осложнения при использовании левой ВГА у пациентов с СД.

## Материалы и методы

В исследование включены 60 пациентов, перенесших операцию коронарного шунтирования в период с 2009 по 2015 гг. Из них 30 пациентам (средний возраст  $68,5 \pm 7,7$ ) в ходе КШ выполнялось МКШ, у 30 пациентов (средний возраст  $65,6 \pm 7,2$ ) по разным причинам МКА не использовался, а применяли аутовенозное КШ. Исследуемые группы были сопоставимы по возрасту, полу. У всех пациентов регистрировался сахарный диабет. (табл.1)

По данным коронарокардиографии (ККГ), в первой группе наблюдалось поражение ПМЖВ у 30 (100 %) пациентов. У 12 (40 %) также имело место поражение ОВ или ПКА. Во второй группе также наблюдали стенозы или окклюзию ПМЖВ у всех пациентов — 30 (100 %). Также у 14 больных (46,6 %) видели нарушение проходимости в бассейнах ПКА и ОВ. Фракцию выброса определяли с помощью ЭхоКС, которая дополнялась данными вентрикулографии. Все операции проводились через срединную стернотомию в условиях искусственного кровообращения и кардиopleгии «Кустодиол». (табл. 2).

В последующем проводилась оценка показателей госпитальной, ближайшей и отдаленной летальностей, а также динамики таких клинических параметров, как ФК стенокардии, толерантность к физическим нагрузкам, сократимость миокарда, ФВ ЛЖ. Динамику качества жизни определяли по анкетам SF-36, при этом оценивали психоэмоциональное и физическое состояние больных в различные сроки после операции. Через 5 лет старались провести пациентам коронарошунтографию (КШГ). Также следили и наблюдали за коронарными событиями (возврат стенокардии, повторный ИМ, чрескожная транс-

Таблица/ Table 1.

Клинические данные пациентов  
*Clinical patient data*

Показатель <i>Indicator</i>	Первая группа (МКШ) <i>The first group (MBS)</i> (n=30)	Вторая группа (АКШ) <i>The second group (CABG)</i> (n=30)	p
Возраст (лет) <i>Age (years)</i>	68,5 ± 7,7	65,6 ± 7,2	p>0.05
Пол (% женщин) <i>Gender (% of women)</i>	33,3 % (n=10)	36,6 % (n=11)	p>0.05
Вес (кг) <i>Weight (kg)</i>	82,5±7,09	84,8±6,8	p>0.05
Рост (см) <i>Height (cm)</i>	165,5±7,35	167±5,2	p>0.05
ФВ ЛЖ <i>EF LV</i>	51,8±4,5	52±5,4	p>0.05
ИМ в анамнезе <i>History of MI</i>	17 (56,6 %)	15 (50,0 %)	p>0.05
Артериальная гипертензия III ст <i>Arterial hypertension III st</i>	28 (93,3 %)	25 (80 %)	p>0.05
Стенокардия напряжения III и IV ФК <i>Angina III and IV FC</i>	30 (100 %)	30 (100 %)	p>0.05
ХСН 2А и более <i>Angina III and IV FC</i>	29 (96,7 %)	25 (83,3 %)	p>0.05
ФК по NYHA III-IV <i>FC NYHA III - IV</i>	30 (100 %)	29 (96,7 %)	p>0.05
Мультифокальный атеросклероз <i>Multifocal Atherosclerosis</i>	18 (60 %)	19 (63,3 %)	p>0.05
Курение <i>Smoking</i>	17 (56,6 %)	17 (56,6 %)	p>0.05
Гиперхолестеринемия <i>Hypercholesterolemia</i>	5 (16,7 %)	4 (13,3%)	p>0.05

Примечания: ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ИМ — инфаркт миокарда, ХСН – хроническая сердечная недостаточность.

Notes: LV EF — left ventricular ejection fraction, MI — myocardial infarction, CHF — Chronic heart failure.

Таблица/ Table 2

Данные оперативных вмешательств  
*Data of surgical interventions*

Показатели <i>Indicators</i>	Первая группа (МКШ) <i>The first group (MKSh)</i> (n=30)	Вторая группа (АКШ) <i>The second group (CABS)</i> (n=30)	p
Длительность ИК, мин <i>EC duration, min</i>	96 ± 24,3	95±22,5	p>0.05
Время зажима на аорте, мин <i>Clamping time on the aorta, min</i>	65 ± 22,2	63 ± 23,5	p>0.05
Количество дистальных анастомозов <i>The number of distal anastomoses</i>			
1	19 (63,3 %)	13(43,3%)	p>0.05
2	11 (36,6 %)	17 (56,6 %)	p>0.05

Примечание: ИК – искусственное кровообращение.

Notes: EC – extracorporeal circulation.

люминальная коронарная ангиопластика в отдаленном периоде).

### Результаты

Оценка результатов проводилась в двух группах через 1 год и через 6 лет. Спустя 6 лет (средний возраст наблюдения  $5,9 \pm 3,1$ ) после оперативного вмешательства удалось отследить клинические данные у 27 человек (90 %) в первой группе, у 27 (90 %) во второй группе.

Из табл. 3 видно, что ФК стенокардии у всех пациентов снизился в ближайшем послеоперационном периоде. Тем не менее, в первой группе наблюдали I ФК стенокардии у 80 % пациентов, во второй группе — 63,3 % при  $p=0,02$ . Стенокардию же II класса фиксировали только у 20 % в первой группе и 36,7 % во второй при  $P=0,019$

Летальности в течение первого года не наблюдали. Встречались по 1 пациенту в каждой группе, у которых наблюдали нарушение процессов заживления п/о ран. Хотелось отметить, что в группе пациентов, которым выделялась ЛВГА, не было отмечено нарушения заживления грудины.

В остальном спустя 1 год после операции не наблюдали достоверного различия между группами.

В периоде наблюдений спустя 5 лет (табл. 4) отметили, что летальность во второй группе была выше — 1 пациент (3,3 %) против 5 (16,6 %) при  $p=0,035$ .

Большинство смертельных исходов связано с развитием острой сердечно-сосудистой недостаточности из-за выраженного системного проявления атеросклероза. Кроме того, не менее значимой причиной явились онкологические заболевания различных органов. 1 пациент умер от ТЭЛА. Было отмечено, что среди пациентов первой группы отсутствовала смертность от сердечно-сосудистых заболеваний. Главной причиной смерти

больных во второй группе явились инфаркт миокарда и левожелудочковая недостаточность. Также в отдаленном периоде мы наблюдали отсутствие стенокардии или I ФК у 25 (83,3 %) пациентов первой группы. Во второй группе было меньше пациентов с такими показателями — 18 (60 %). Еще одной особенностью явилось то, что спустя 5 лет ни один из больных, которому применялось МКШ не подвергся ЧКВ или ИМ. В то же время, во второй группе наблюдали такие ситуации: ИМ был диагностирован у 3 (10 %), ЧКВ — у 3 (10 %), 2 пациентам был установлен стент в ПМЖВ, одному — в ПКА. Повторная хирургическая реваскуляризация миокарда за период наблюдения не выполнялась ни одному больному в обеих группах. Качество жизни также наблюдалось выше в первой группе, согласно опроснику SF-36 спустя 5 лет после операции (+49 % против 28 % соответственно).

В итоге получены статистически значимые различия в обеих группах в отдаленной выживаемости больных, наличию или отсутствию стенокардии, необходимости к ЧКВ и ИМ. Достоверных данных о нарушении процессов заживления грудины при СД и использовании ЛВГА мы не отметили.

### Обсуждение

В современной хирургии очевидным фактом является то, что при выборе кондукта для хирургической реваскуляризации миокарда акцент должен быть сделан на его способность нормально функционировать в течение многих лет. [9,10,11].

Ведущие специалисты считают доказанным факт более высокой выживаемости у пациентов, которым для шунтирования ПМЖВ использовали ЛВГА. [12,13,14]. Особенно это актуально для больных с сахарным диабетом. [6,7]. Пациенты с СД подвержены диффузной и

Таблица/ Table 3.

### Результаты через 1 год Results after 1 years

Показатели Indicators	Первая группа (МКШ) The first group (MKSh) (n=30)	Вторая группа (АКШ) The second group (CABS) (n=30)	p
Летальность Mortality	0	0	$p>0,05$
ФВ ЛЖ EF LV	$54,4 \pm 5,1$	$53,3 \pm 4,9$	$p>0,05$
ИМ THEM	0	0	$p>0,05$
Стенокардия напряжения I ФК Angina voltage I FC	24 (80 %)	19 (63,3 %)	$p=0,02$
Стенокардия напряжения II ФК Angina FC II	6 (20 %)	11 (36,7 %)	$p=0,019$
Осложнения п/о ран (позднее заживление, медиастинит) Complications p / o wounds (later healing, mediastinitis)	1 (3,3 %)	1 (3,3 %)	$p>0,05$

Примечания: ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ИМ — инфаркт миокарда.

Notes: LV EF — left ejection fraction, MI — myocardial infarction.

Отдалённые результаты лечения пациентов (через 5 лет)  
*Distant results treatment patients (after 5 years)*

Показатели <i>Indicators</i>	Первая группа (МКШ) <i>The first group (MKSh)</i> (n=30)	Вторая группа (АКШ) <i>The second group (CABS)</i> (n=30)	p
Срок наблюдения, лет <i>Observation period, years</i>	5	5	
Отдалённая летальность <i>Remote mortality</i>	1 (3,3 %)	5 (16,6 %)	p=0,035
Причины смерти: <i>Causes of death:</i>			
ОССН <i>Acute cardiovascular insufficiency</i>	0	2 (6,67 %)	p=0,02
Онкологические заболевания <i>Oncological diseases</i>	1 (3,33 %)	2 (6,67 %)	p>0,05
ТЭЛА <i>pulmonary embolism</i>	0	1 (3,33 %)	
Отсутствие стенокардии или стенокардия I ФК <i>Lack of angina or angina I FC</i>	25 (83,3 %)	18 (60 %)	p=0,04
ИМ <i>Angioplasty or stent</i>	0	3 (10%)	p=0,019
ЧКВ <i>Repeated myocardial revascularization</i>	0	3 (10 %)	p=0,019

Примечания: ОССН – острая сердечно-сосудистая недостаточность, ТЭЛА – тромбоэмболия легочной артерии, ИМ – инфаркт миокарда, ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство.

Notes: ACI – Acute cardiovascular insufficiency, MI – myocardial infarction, RMR – Repeated myocardial revascularization.

быстро прогрессирующей форме атеросклероза, что значительно повышает потребность в проведении реваскуляризации миокарда. [15]

Маммарная артерия мало подвержена атеросклеротическим изменениям. [8,16]. ВГА устойчива к гиперплазии интимы, что обусловлено врожденной особенностью строения внутренней эластической мембраны (она более «плотная»): незначительное количество дефектов во внутренней эластической мембране ВГА препятствует миграции гладкомышечных клеток, развитию гиперплазии интимы и атеросклероза. Вследствие небольшого диаметра ВГА скорость кровотока по ней в 3 раза выше, чем по венозным шунтам [8,13]. О предпочтительности МКШ перед аутовенозным АКШ у больных СД упоминается и в других исследованиях. [17,18,19]

В настоящем исследовании было продемонстрировано, что у пациентов, имеющих мультифокальное поражение коронарного русла и сопутствующий сахарный диабет предпочтительным методом шунтирования коронарных артерий является МКШ. При МКШ, в сравнении с АКШ, наблюдали лучшие результаты, которые большей частью проявлялись в улучшении различных показателей в период отдаленных наблюдений. В группе МКШ отметили достоверно меньшую летальность через 6 лет наблюдений, более низкий класс стенокардии, что, по-видимому, вызвано меньшим проявлением генерализованного атеросклероза в ЛВГА, по сравнению с аутовенозными трансплантатами. При всем этом, не было выявлено закономерности

в применении ЛВГА и процессов заживления грудины у пациентов с СД. Также было выявлено, что прооперированным больным в группе АКШ за 6 лет приходилось выполнять ЧКВ, вследствие развития атеросклеротического процесса в венозных шунтах или возникнувшего ИМ.

Таким образом, использование ЛВГА и МКШ в отдаленном периоде наблюдений имеют неоспоримые преимущества перед АКШ у пациентов с СД.

Тем не менее, СД, согласно мировым исследованиям, является одной из главных проблем у больных с мультифокальным атеросклерозом коронарных артерий, готовящихся или перенесших реваскуляризацию миокарда. [17,20]. С учетом всего вышесказанного, такие больные безусловно относятся к пациентам высокого риска и должны в пред- и послеоперационном периоде быть постоянно под наблюдением.

### Выводы

Проблема лечения пациентов с мультифокальным атеросклерозом в сочетании с СД в кардиохирургии не теряет своей актуальности. Такая группа пациентов относится к категории высокого риска и требует отдельного подхода. Настоящее исследование подтвердило эффективность МКШ, по сравнению с АКШ, у таких больных. Результаты шестилетнего наблюдения позволяют утверждать, что применение левой внутренней грудной артерии для шунтирования коронарных артерий

прогностически более благоприятный метод по сравнению с аутовенозным коронарным шунтированием. Данный метод реваскуляризации миокарда должен применяться широко в практике лечения пациентов с СД.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ford E.S., Ajani U.A., Croft J.B., Critchley J.A., Labarthe D.R. et al. Explanation of decrease in US deaths from coronary heart disease, 1980-2000. // *N Engl J Med.* - 2007. - №356. - P.2388- 2398. DOI: 10.1056/NEJMsa053935
2. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. Государственный регистр сахарного диабета в Российской Федерации: статус 2014 г. и перспективы развития // *Сахарный диабет.* - 2015. - № 3. - С. 5-23.
3. *Сахарный диабет 2-го типа: от теории к практике.* Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой. - М.: МИА, 2016.
4. Соколов Е.И. *Диабетическое сердце.* - Москва, "Медицина" 2002
5. Ryden L., Standl E., Bartnik M., Van den Berghe G., Betteridge J. et al. Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases: executive summary. The Task Force on Diabetes and Cardiovascular Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for the Study of Diabetes (EASD) // *Eur. Heart J.* - 2007. - Vol. 28. - P. 88-136. DOI: 10.1093/eurheartj/ehl260
6. Акчурин Р.С. *50 лекций по хирургии. Хирургическое лечение ишемической болезни сердца – история и современность.* - Media-medica, 2007.
7. Дедов И.И., Терехин С.А. Реваскуляризация миокарда у больных сахарным диабетом. // *Сахарный диабет.* - 2010. - №4. - С.18-21.
8. Жбанов И.В., Минкина С.М., Самойленко М.В., Шабалкин Б.В. Аутоартериальные трансплантаты для реваскуляризации миокарда и их морфологическая оценка у больных ишемической болезнью сердца. // *Хирургия.* - 1996ю - №3. - С.38-40.
9. Stratton I.M., Adler A.I., Neil H.A., Matthews D.R., Manley S.E., et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective, observational study. // *BMJ.* - 2000. - V.321(7258). - P.405-12.
10. Yilmaz M.B., Guray U., Guray Y., Altay H., Demirkan B., et al. Metabolic syndrome is associated with extension of coronary artery disease in patients with non-ST segment // *Coron Artery Dis.* - 2005. - V.16(5). - P.287-92.
11. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) // *JAMA.* - 2001. - V.285(19). - P.2486-97.
12. Hlatky M.A., Boothroyd D.B., Bravata D.M., Boersma E., Booth J., et al. Coronary artery bypass surgery compared with percutaneous coronary interventions for multivessel disease: a collaborative analysis of individual patient data from ten randomised trials // *Lancet.* - 2009. - Vol. 373. - P. 1190-1197. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60552-3.
13. Taggart D.P., D'Amico R., Altman D.G. Effect of arterial revascularisation on survival: a systematic review of studies comparing bilateral and single internal mammary arteries // *Lancet.* - 2001. - Vol. 358. - P. 870-875. DOI: 10.1016/S0140-6736(01)06069-X
14. Berger A., MacCarthy P.A., Siebert U., Carlier S., Wijns W., et al. Long-term patency of internal mammary artery bypass grafts:

#### REFERENCES

1. Ford ES, Ajani UA, Croft JB, Critchley JA, Labarthe DR, et al. Explanation of decrease in US deaths from coronary heart disease, 1980-2000. *N Engl J Med.* 2007;356:2388- 2398. DOI: 10.1056/NEJMsa053935
2. Dedov II, Shestakova MV, Vikulova OK. The State Register of Diabetes in the Russian Federation: Status 2014 and Development Prospects. *Diabetes.* 2015;3:5-23. (in Russ.)
3. Dedova II, Shestakova MV. eds. *Diabetes mellitus type 2: from theory to practice.* Moscow: MIA, 2016. (in Russ.)
4. Sokolov EI. *Diabetic heart.* Moscow: Medicine; 2002. (in Russ.)
5. Rydén L, Standl E, Bartnik M, Van den Berghe G, Betteridge J, et al. Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases: executive summary. The European Union of Cardiology (ESC) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur. Heart J.* 2007;28(1):88-136. DOI: 10.1093/eurheartj/ehl260
6. Akchurin RS. *50 lectures on surgery. Surgical treatment of coronary heart disease - history and modernity.* Media medica; 2007. (in Russ.)
7. Dedov II, Terékhin SA. Myocardial revascularization in patients with diabetes mellitus. *Diabetes.* 2010;4:18-21 (in Russ.)
8. Zhanov IV, Minkina SM, Samoilenko MV, Shabalkin BV. Autoarterial grafts for myocardial revascularization and their morphological evaluation in patients with ischemic heart disease. *Surgery.* 1996;3:38-40. (in Russ.)
9. Stratton IM, Adler AI, Neil HA, Matthews DR, Manley SE, et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective, observational study. *BMJ.* 2000;321(7258):405-12.
10. Yilmaz MB, Guray U, Guray Y, Altay H, Demirkan B, et al. Metabolic syndrome is associated with extension of coronary artery disease in patients with non-ST segment. *Coron Artery Dis.* 2005;16(5):287-92.
11. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001;285(19):2486-97.
12. Hlatky MA, Boothroyd DB, Bravata DM, Boersma E, Booth J, et al. Coronary artery bypass surgery compared with percutaneous coronary interventions for multivessel disease: a collaborative analysis of individual patient data from ten randomised trials. *Lancet.* 2009;373(9670):1190-7. doi: 10.1016/S0140-6736(09)60552-3.
13. Taggart DP, D'Amico R, Altman DG. Effect of arterial revascularisation on survival: a systematic review of studies comparing bilateral and single internal mammary arteries. *Lancet.* 2001;358(9285):870-5. DOI: 10.1016/S0140-6736(01)06069-X
14. Berger A, MacCarthy PA, Siebert U, Carlier S, Wijns W, et al. Long-term patency of internal mammary artery bypass grafts: relationship with preoperative severity of the native coronary artery stenosis. *Circulation.* 2004;110(11 Suppl 1):II36-40. DOI: 10.1161/01.CIR.0000141256.05740.69
15. Kappetein AP, Dawkins KD, Mohr FW, Morice MC, Mack MJ et al. Current percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass grafting practices for three-vessel and

- relationship with preoperative severity of the native coronary artery stenosis. // *Circulation*. – 2004. – V.110(11 Suppl 1). – P.П36-40. DOI: 10.1161/01.CIR.0000141256.05740.69
15. Kappetein A.P., Dawkins K.D., Mohr F.W., Morice M.C., Mack M.J. et al. Current percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass grafting practices for three-vessel and left main coronary artery disease. Insights from the SYNTAX run-in phase. // *Eur J Cardiothorac Surg*. – 2006. – V.29(4). – P.486-91. DOI: 10.1016/j.ejcts.2006.01.047
  16. Schmitto J.D., Rajab T.K., Cohn L.H. Prevalence and variability of internal mammary graft use in contemporary multivessel coronary artery bypass graft. // *Curr Opin Cardiol*. – 2010. – V.25(6). – P.609-12. doi: 10.1097/HCO.0b013e32833f0498.
  17. Calafiore A.M., Di Mauro M., Di Giammarco G., Contini M., Vitolla G. et al. Effect of diabetes on early and late survival after isolated first coronary bypass surgery in multivessel disease. // *J Thorac Cardiovasc Surg*. – 2003. – V.125(1). – P.144-54. DOI: 10.1067/mtc.2003.73
  18. Berry C., Tardif J., Bourassa M. Coronary heart disease in patients with diabetes: part I: recent advances in prevention and noninvasive management // *J. Am. Coll. Cardiol*. – 2007. – Vol. 49. – P. 631–642. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.09.046
  19. Hirofani T., Kameda T., Kumamoto T., Shirota S., Yamano M. Effects of coronary artery bypass grafting using internal mammary arteries for diabetic patients. // *J Am Coll Cardiol*. – 1999. – V.34(2). – P.532-8.
  20. Carson J.L., Scholz P.M., Chen A.Y., Peterson E.D., Gold J., Schneider S.H. Diabetes mellitus increases shortterm mortality and morbidity in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. // *J Am Coll Cardiol*. – 2002. – V.40(3). – P.418-23.
- left main coronary artery disease. Insights from the SYNTAX run-in phase. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006;29(4):486-91. DOI: 10.1016/j.ejcts.2006.01.047
16. Schmitto JD, Rajab TK, Cohn LH. Prevalence and variability of internal mammary graft use in contemporary multivessel coronary artery bypass graft. *Curr Opin Cardiol*. 2010;25(6):609-12. doi: 10.1097/HCO.0b013e32833f0498.
  17. Calafiore AM, Di Mauro M, Di Giammarco G, Contini M, Vitolla G et al. Effect of diabetes on early and late survival after isolated first coronary bypass surgery in multivessel disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003;125(1):144-54. DOI: 10.1067/mtc.2003.73
  18. Berry C., Tardif J., Bourassa M. Coronary heart disease in patients with diabetes: part I: recent advances in prevention and noninvasive management. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(6):631-42. DOI: 10.1016/j.jacc.2006.09.046
  19. Hirofani T, Kameda T, Kumamoto T, Shirota S, Yamano M. Effects of coronary artery bypass grafting using internal mammary arteries for diabetic patients. *J Am Coll Cardiol*. 1999;34(2):532-8.
  20. Carson JL, Scholz PM, Chen AY, Peterson ED, Gold J, Schneider SH. Diabetes mellitus increases shortterm mortality and morbidity in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2002;40(3):418-23.

## Информация об авторах

**Гуснай Михаил Викторович**, врач сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения № 2 кардиохирургического центра Ростовской областной клинической больницы, Ростов-на-Дону, Россия; врач-аспирант по сердечно-сосудистой хирургии кафедры хирургических болезней ФПК и ППС, ассистент кафедры хирургических болезней ФПК и ППС, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: mgusnai@rambler.ru.

**Поддубный Андрей Викторович**, к.м.н., заведующий кардиохирургического отделения №2 кардиохирургического центра Ростовской областной клинической больницы, Ростов-на-Дону, Россия.

**Дюжиков Александр Акимович**, д.м.н, проф., директор кардиохирургического центра Ростовской областной клинической больницы, Ростов-на-Дону, Россия., профессор кафедры хирургических болезней ФПК и ППС, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия.

Получено / Received: 05.01.2019

Принято к печати / Accepted: 17.01.2019

## Information about the authors

**Mikhail V. Gusnay**, cardiovascular surgeon doctor of the cardiac surgery department No. 2, Rostov Regional Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia; assistant doctor for cardiovascular surgery of the department of surgical diseases FPK and PPS, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don. E-mail: mgusnai@rambler.ru.

**Andrey V. Poddubny**, Head of the Cardiac Surgery Department No.2 Rostov Regional Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia.

**Alexander A. Dyuzhikov**, MD, Professor Director of the Cardiac Surgery Center, Rostov Regional Clinical Hospital, Rostov-on-Don, Russia; Professor Department of Surgical Diseases FPK and PPS, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don.