

Периоперационные предикторы ранних бессимптомных окклюзий коронарных шунтов после прямой реваскуляризации миокарда

© А.Н. Семченко, Т.В. Мусуриевская, Е.В. Россейкин

Для корреспонденции:

Андрей Николаевич Семченко,
semch@mail.ru

Поступила в редакцию
24 июня 2019 г.
Исправлена 23 августа 2019 г.
Принята к печати 29 августа 2019 г.

Цитировать:

Семченко А.Н., Мусуриевская Т.В.,
Россейкин Е.В. Периоперационные
предикторы ранних бессимптомных
окклюзий коронарных шунтов после
прямой реваскуляризации миокарда.
*Патология кровообращения
и кардиохирургия.* 2019;23(2):20-30.
<http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2019-2-20-30>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии
конфликта интересов.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской
поддержки.

© А.Н. Семченко, Т.В. Мусуриевская,
Е.В. Россейкин, 2019.
Статья открытого доступа,
распространяется по лицензии
Creative Commons Attribution 4.0.

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения
Российской Федерации, Хабаровск, Российская Федерация

Актуальность

Важнейшей детерминантой прогноза после прямой реваскуляризации миокарда является состояние шунтов. Предшествующие исследования были направлены главным образом на изучение проходимости и причин окклюзий шунтов в отдаленном периоде. Выявление пациентов с риском бессимптомных окклюзий шунтов в раннем послеоперационном периоде является нерешенной задачей.

Цель

Поиск периоперационных предикторов ранних бессимптомных окклюзий коронарных шунтов после прямой реваскуляризации миокарда.

Методы

В исследование включены 201 пациент с ишемической болезнью сердца, которым выполнено микроскоп-ассистированное коронарное шунтирование в 2013–2018 гг. Всем пациентам на 7-е сут. проведена шунтография с использованием мультиспиральной компьютерной томографии. Пациенты распределены на две группы: в первую вошли пациенты с подтвержденной проходимостью всех шунтов ($n = 153$), во вторую — пациенты с выявленной окклюзией по крайней мере одного шунта ($n = 48$). С использованием логистической регрессии выполнен поиск периоперационных предикторов ранних бессимптомных окклюзий коронарных шунтов.

Результаты

Исследовано 650 коронарных шунтов. Общая проходимость составила 91,7%; отмечена сопоставимая частота окклюзий маммарных и венозных графтов, составившая 8,4 и 8,2% соответственно. Между группами не выявлено различий по типам кондуитов и реваскуляризованным областям миокарда. По результатам многофакторного регрессионного анализа установлено, что независимыми предикторами ранних окклюзий шунтов являются диффузное поражение целевых коронарных артерий (отношение шансов (ОШ) 2,74; 95% доверительный интервал (ДИ) 1,36–5,52; $p = 0,005$), диаметр целевой коронарной артерии менее 1,5 мм (ОШ 2,86; 95% ДИ 1,34–6,71; $p = 0,007$) и гипергликемия выше 7,8 ммоль/л в первые сутки после операции (ОШ 4,22; 95% ДИ 1,70–10,5; $p = 0,002$). Анамнез предшествующего чрескожного коронарного вмешательства (ОШ 0,32; 95% ДИ 0,11–0,97; $p = 0,045$) и повышение исходной скорости клубочковой фильтрации (ОШ 0,96; 95% ДИ 0,93–0,98; $p = 0,002$) уменьшают риск ранней окклюзии шунтов.

Выводы. При микроскоп-ассистированном коронарном шунтировании частота ранних бессимптомных окклюзий аутовенозных и маммарных шунтов сопоставима и не зависит от анатомической зоны реваскуляризации миокарда. Диффузное поражение дистального русла, диаметр целевой коронарной артерии менее 1,5 мм и гипергликемия выше 7,8 ммоль/л в первые сутки после операции ассоциированы с риском ранних бессимптомных окклюзий шунтов. Повышение исходной скорости клубочковой фильтрации и предшествующее чрескожное коронарное вмешательство оказывают протективное влияние на раннюю проходимость коронарных шунтов.

Ключевые слова: коронарное шунтирование; микроскоп; микрохирургическая техника; предиктор окклюзии; проходимость шунтов

Введение

На протяжении более полувека коронарное шунтирование (КШ) остается одним из наиболее эффективных и широко применяемых методов хирургического лечения ишемической болезни сердца во всем мире. Важнейшей детерминантой клинического прогноза после операции прямой реваскуляризации миокарда является состояние коронарных шунтов, окклюзия которых нередко приводит к последующим неблагоприятным сердечно-сосудистым событиям, включая повторные реваскуляризации миокарда, инфаркты миокарда и смерть [1–3].

По данным литературы, частота ранней несостоятельности шунтов достигает 4–20%, а основным механизмом их окклюзии является тромбоз. Нарушение проходимости коронарных шунтов в первые дни и недели после операции чаще связывают с дефектами их подготовки или погрешностями при формировании анастомозов. В ряде случаев это сопровождается клиникой острых расстройств коронарного кровообращения. Однако даже после безупречно выполненной операции нередко выявляют бессимптомные окклюзии шунтов еще до выписки пациентов из стационара [4–7].

Предшествующие исследования были направлены главным образом на изучение проходимости шунтов и причин их окклюзий в отдаленном периоде. Выявление пациентов с риском окклюзий шунтов в раннем послеоперационном периоде по-прежнему остается нерешенной задачей [2, 3].

Целью работы является определение периоперационных предикторов ранних бессимптомных окклюзий коронарных шунтов у пациентов, успешно перенесших прямую реваскуляризацию миокарда.

Методы

В исследование последовательно включены 201 пациент с ишемической болезнью сердца, которым выполнено микроскоп-ассистированное КШ в ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава России (г. Хабаровск) в 2013–2018 гг., согласившиеся на дополнительное обследование и дальнейшее наблюдение. Из анализа исключались пациенты, которым операция выполнялась в сочетании с коррекцией клапанных пороков сердца, вмешательствами на аорте и экстракраниальных сосудах головного мозга, антиаритмическими процедурами или хирургической коррекцией постинфарктной аневризмы левого желудочка, а также

оперированные в экстренном порядке, имеющие противопоказания к дополнительным рентгеноконтрастным исследованиям или ограничения к их проведению; пациенты с симптомными нарушениями проходимости шунтов, ранее перенесшие хирургическую реваскуляризацию миокарда или умершие до выписки из стационара. Исходя из задач исследования, ретроспективно распределили пациентов на две группы: в первую — с подтвержденной проходимостью всех шунтов, во вторую — с выявленной окклюзией по крайней мере одного шунта.

Все операции выполнены в условиях искусственного кровообращения и кардиоopleгии. В качестве кондуитов использовали большую подкожную вену нижней конечности, левую и правую внутренние грудные артерии. При подготовке аутоветны применяли как простую классическую методику, так и выделение в фасции вместе с окружающими тканями («футлярная техника»). Левую внутреннюю грудную артерию мобилизовали в «лоскуте», правую — скелетизировали, во всех случаях используя их *in situ*. Диаметр целевой коронарной артерии оценивали интраоперационно с помощью бужей от 1 до 2 мм. Сложные конструкции графтов и секвенциальное шунтирование не выполняли. Для формирования дистальных анастомозов применяли аподактильную технику с помощью микрохирургического инструментария, микрошовный материал (8/0) и операционный микроскоп (Zeiss OPMI Vario/S88) с начальным увеличением 10 крат. Техника микроскоп-ассистированного КШ с применением микрохирургии описана нами ранее [8].

Всем пациентам после операции помимо стандартного динамического обследования выполняли оценку проходимости шунтов с использованием 64-срезовой мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) (Somatom Sensation, Siemens, Германия). Протокол исследования включал контрастное сканирование коронарных артерий и шунтов с проспективной электрокардиографической синхронизацией, толщиной реконструируемых срезов 0,6 мм и последующей обработкой изображений с использованием методик многоплоскостных реконструкций и объемного рендеринга. При интерпретации состоятельности шунтов оценивали их как проходимые или окклюзированные.

Статистический анализ

Статистическая обработка результатов исследования выполнена с использованием пакета программ IBM SPSS Statistics for Windows, версия 21 (IBM Corp.,

Таблица 1 Пройодимость шунтов в раннем послеоперационном периоде в зависимости от типа кондуита и области реваскуляризации по данным мультиспиральной компьютерной томографии

Конduit	Анатомическая область	n = 650	Окклюзия шунта		Шунт проходим	
			абс.	%	абс.	%
ЛВГА	ПНА	162	15	9,3	147	90,7
	ОА	28	0	0	28	100
	ПКА	–	–	–	–	–
	всего	190	15	7,9	175	92,1
ПВГА	ПНА	31	3	9,7	28	90,3
	ОА	1	0	0	1	100
	ПКА	4	1	25	3	75
	всего	36	4	11,1	32	88,9
Аутовена	ПНА	60	2	3,3	58	96,7
	ОА	194	15	7,7	179	92,3
	ПКА	170	18	10,6	152	89,4
	всего	424	35	8,2	389	91,8

Примечание. Параметры представлены в абсолютных значениях (абс.) и долях (%) от общего количества шунтов.

ЛВГА — левая внутренняя грудная артерия; ПВГА — правая внутренняя грудная артерия; ПНА — передняя нисходящая артерия; ОА — огибающая артерия; ПКА — правая коронарная артерия

Армонк, Нью-Йорк, США). Количественные данные представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (SD) или медианы (Me) и интерквартильного размаха (25-й и 75-й процентиля) в зависимости от вида распределения (нормального или непараметрического). Статистическую значимость различий определяли с помощью критерия Манна – Уитни. При сравнении величин, характеризующих частоту явления, статистическую значимость различий определяли с помощью двустороннего точного критерия Фишера. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Для выявления независимых предикторов ранних окклюзий шунтов использовали одно- и многофакторный логистический регрессионный анализ, применяя метод форсированного ввода переменных.

Результаты

В раннем послеоперационном периоде (7-е сут.) с использованием МСКТ-протокола исследовано состояние 650 коронарных шунтов. Общая проходимость составила 91,7%. На момент шунтографии отмечена сопоставимая частота окклюзий артериальных и венозных графтов, составившая 8,4 и 8,2%

соответственно ($p > 0,05$). В табл. 1 представлены показатели проходимости шунтов с зависимости от анатомической области реваскуляризации и типа кондуита.

В соответствии с дизайном исследования по результатам МСКТ-шунтографии в первую и вторую группы распределены 153 (76,1%) и 48 (23,9%) пациентов соответственно. Предоперационная демографическая и клиническая характеристика продемонстрировала сопоставимость пациентов обеих групп по большинству показателей. Достоверные различия выявлены в отношении более частой заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких у пациентов с подтвержденной окклюзией коронарного шунта ($p = 0,049$) и более высокой скорости клубочковой фильтрации (СКФ), рассчитанной по формуле CKD-EPI, у пациентов с ненарушенной проходимостью графтов ($p = 0,02$). Установлено значение заболеваемости хронической обструктивной болезнью легких (отношение шансов (ОШ) 2,16; 95% доверительный интервал (ДИ) 1,06–4,39) как фактора риска ранних окклюзий коронарных шунтов и выявлено протективное влияние на их проходимость исходного повышения СКФ (ОШ 0,96; 95% ДИ 0,96–0,99) (табл. 2).

Таблица 2 Дооперационная клиническая характеристика пациентов

Показатель	Пациенты, n = 201			Однофакторный регрессионный анализ		
	Группа 1, n = 153	Группа 2, n = 48	p	ОШ	95% ДИ	p
Возраст, лет	61,7 ± 7,6	63,6 ± 7,0	0,14	1,04	0,99–1,08	0,14
Женский пол, n (%)	37 (24,2)	14 (29,2)	0,57	0,78	0,38–1,60	0,49
Стаж ИБС, лет (Ме, 25–75%)	3; 1–6	2; 0,75–6,5	0,35	0,96	0,90–1,03	0,28
Стенокардия напряжения III–IV ФК, n (%)	85 (55,6)	33 (68,8)	0,13	1,76	0,88–3,50	0,11
Площадь тела, м ²	1,9 ± 0,2	1,9 ± 0,2	0,67	0,66	0,14–3,16	0,60
ИМТ, кг/м ²	29,5 ± 4,5	30,2 ± 5,2	0,41	1,04	0,97–1,11	0,31
Стеноз ствола ЛКА >50%, n (%)	36 (23,5)	13 (27,1)	0,70	0,83	0,40–1,73	0,62
Фракция выброса ЛЖ, %	60,5 ± 9,4	61 ± 8	0,89	1,01	0,97–1,04	0,73
Сахарный диабет, n (%)	46 (30,1)	14 (29,2)	1	0,96	0,47–1,95	0,91
ХОБЛ, n (%)	31 (20,3)	17 (35,4)	0,049	2,16	1,06–4,39	0,03
Курение, n (%)	53 (34,6)	18 (37,5)	0,73	0,88	0,45–1,73	0,72
ЧКВ в анамнезе, n (%)	33 (21,6)	5 (10,4)	0,10	0,42	0,15–1,15	0,09
ИМ в анамнезе, n (%)	88 (57,5)	25 (52,1)	0,51	0,8	0,42–1,54	0,51
ОНМК, n (%)	23 (15,0)	4 (8,3)	0,33	0,51	0,17–1,57	0,24
Мультифокальный атеросклероз, n (%)	30 (19,6)	9 (18,6)	1	0,95	0,41–2,16	0,90
Артериальная гипертония, n (%)	146 (95,4)	46 (95,8)	1	1,44	0,30–6,89	0,65
СКФ, мл/мин/1,73м ²	69,3 ± 17,5	61,7 ± 18,6	0,02	0,96	0,96–0,99	0,01

Примечание. Межгрупповые качественные параметры представлены как доли в процентах от общего количества больных в группе, количественные данные — в виде среднего значения ± стандартное отклонение для нормально распределенных данных или в виде медианы (25-й ; 75-й процентиля) для данных с непараметрическим распределением; итоговые переменные в уравнениях регрессии представлены отношением шансов (ОШ), 95% доверительным интервалом (95% ДИ); p — статистическая значимость показателей. ИБС — ишемическая болезнь сердца; ФК — функциональный класс; ИМТ — индекс массы тела; ЛКА — левая коронарная артерия; ЛЖ — левый желудочек; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство; ИМ — инфаркт миокарда; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; СКФ — скорость клубочковой фильтрации

При сравнительной оценке технических условий выполнения операций группы не различались по полноте реваскуляризации, числу сформированных шунтов, билатеральному маммарокоронарному шунтированию внутренних грудных артерий, применению футлярной техники выделения аутовенозных графтов. Вместе с тем анализ объективных показателей, связанных с операцией, демонстрировал сопоставимость обеих групп по длительности искусственного кровообращения, ишемии миокарда и общей продолжительности операций. Также у пациентов второй группы в первые сутки после операции достоверно чаще выявляли уровень глюкозы крови выше 7,8 ммоль/л (p = 0,004). По результатам однофакторного регрессионного анали-

за, длительность искусственного кровообращения (ОШ 1,02; 95% ДИ 1,00–1,03) и гипергликемия выше 7,8 ммоль/л (ОШ 3,41; 95% ДИ 1,49–7,77) определены как значимые факторы риска ранних окклюзий коронарных шунтов (табл. 3).

Между группами не было различий по типам использованных кондуитов и реваскуляризованным областям миокарда. При анализе характеристик коронарного русла выявлено достоверное преобладание у пациентов второй группы малого диаметра (менее 1,5 мм) и диффузных атеросклеротических изменений целевых артерий и установлено их значение как факторов риска ранних окклюзий коронарных шунтов (ОШ 2,99; 95% ДИ 1,55–5,80 и ОШ 2,54; 95% ДИ 1,40–4,61 соответственно) (табл. 4).

Таблица 3 Сравнительная характеристика периоперационных показателей в группах исследования

Показатель	Пациенты, n = 201			Однофакторный регрессионный анализ		
	Группа 1, n = 153	Группа 2, n = 48	p	ОШ	95% ДИ	p
Гипергликемия >7,8 ммоль/л (1-е сут. после операции), n (%)	91 (59,5)	40 (83,3)	0,003	3,41	1,49–7,77	0,004
Креатинин, мкмоль/л (1-е сут. после операции)	119,2 ± 37,2	126,1 ± 41,3	0,41	1,00	0,99–1,01	0,27
Неполная реваскуляризация, n (%)	29 (18,9)	7 (14,6)	0,666	1,37	0,56–3,36	0,49
Ишемия миокарда, мин	38,5 ± 9,8	41,5 ± 9,9	0,09	1,03	1,00–1,06	0,07
Длительность ИК, мин	67,7 ± 17,1	75,3 ± 25,8	0,178	1,02	1,00–1,03	0,026
Время операции, мин	176,3 ± 31,5	180,8 ± 36,7	0,59	1,00	0,99–1,01	0,40
Число шунтов	3,2 ± 0,8	3,3 ± 0,7	0,47	1,27	0,83–1,96	0,27
Билатеральное МКШ, n (%)	26 (17)	7 (14,6)	0,825	0,83	0,34–2,06	0,69
Аутовенозные шунты no-touch, n (%)	22 (14,4)	9 (18,8)	0,494	1,37	0,58–3,23	0,47

Примечание. Межгрупповые качественные параметры представлены как доли в процентах от общего количества больных в группе, количественные данные — в виде среднего значения ± стандартное отклонение; итоговые переменные в уравнениях регрессии представлены отношением шансов (ОШ), 95% доверительным интервалом (95% ДИ); p — статистическая значимость показателей. ИК — искусственное кровообращение; МКШ — маммарокоронарное шунтирование

Таблица 4 Характеристика шунтов и целевого коронарного русла

Показатель	Шунты, n = 650			Однофакторный регрессионный анализ		
	Группа 1, n = 490	Группа 2, n = 160	p	ОШ	95% ДИ	p
Реваскуляризованный коронарный бассейн, n (%):						
ПНА	191 (39)	62 (38,8)	1		референсная	
ОА	165 (33,7)	58 (36,2)	0,57	0,84	0,42–1,68	0,62
ПКА	134 (27,3)	40 (25)	0,61	1,43	0,74–2,76	0,29
Конduit, n (%):						
ЛВГА	145 (29,6)	45 (28,1)	0,76		референсная	
ПВГА	28 (5,7)	8 (5)	0,84	1,46	0,45–4,68	0,53
вена	317 (64,7)	107 (66,9)	0,63	1,05	0,56–1,97	0,88
Диффузное поражение КА, n (%)	217 (44,3)	95 (59,4)	0,001	2,54	1,40–4,61	0,002
Стеноз целевой КА <75%, n (%)	141 (28,8)	46 (28,7)	1	0,69	0,35–1,34	0,269
Диаметр целевой КА <1,5 мм, n (%)	262 (53,5)	101 (63,1)	0,035	2,99	1,55–5,80	0,001
Кальциноз целевой КА, n (%)	72 (14,7)	26 (16,3)	0,61	1,5	0,74–3,01	0,259

Примечание. Межгрупповые качественные параметры представлены как доли в процентах от общего количества больных в группе, итоговые переменные в уравнениях регрессии — отношением шансов (ОШ), 95% доверительным интервалом (95% ДИ); p — статистическая значимость показателей; ПНА — передняя нисходящая артерия; ОА — огибающая артерия; ПКА — правая коронарная артерия; ЛВГА — левая внутренняя грудная артерия; ПВГА — правая внутренняя грудная артерия; КА — коронарная артерия

Таблица 5 Многофакторный регрессионный анализ: периоперационные предикторы ранних бессимптомных окклюзий коронарных шунтов

Показатель	ОШ	95% ДИ	p
Возраст, лет	1,01	0,95–1,06	0,853
Женский пол, %	0,61	0,24–1,60	0,319
Стаж ИБС, лет (Ме, 25–75%)	0,97	0,90–1,05	0,464
Стенокардия напряжения III–IV ФК	1,77	0,83–3,77	0,139
Площадь тела, м ²	0,12	0,01–0,99	0,050
ИМТ, кг/м ²	1,05	0,99–1,13	0,126
Стеноз ствола ЛКА >50%	1,26	0,60–2,66	0,544
Фракция выброса ЛЖ, %	1,00	0,95–1,04	0,819
Сахарный диабет	0,80	0,37–1,73	0,572
ХОБЛ	1,47	0,62–3,49	0,380
Курение	1,61	0,68–3,79	0,277
ЧКВ в анамнезе	0,32	0,11–0,97	0,045
ИМ в анамнезе	1,64	0,76–3,51	0,204
ОНМК	0,45	0,14–1,43	0,179
Мультифокальный атеросклероз	0,75	0,29–1,94	0,551
Артериальная гипертония	1,42	0,26–7,66	0,681
СКФ, мл/мин/1,73 м ²	0,96	0,93–0,98	0,002
Гипергликемия >7,8 ммоль/л (1-е сут. после операции)	4,22	1,70–10,5	0,002
Креатинин, мкмоль/л (1-е сут. после операции)	0,99	0,98–1,00	0,111
Реваскуляризованный коронарный бассейн			
ПНА		референсная	
ОА	1,26	0,44–3,63	0,670
ПКА	2,61	0,88–7,78	0,085
Конduit			
ЛВГА		референсная	
ПВГА	2,33	0,61–8,83	0,215
Вена	3,08	0,37–25,5	0,298
Коронарное русло			
Диффузное поражение КА	2,74	1,36–5,52	0,005
Стеноз целевой КА < 75%	1,24	0,56–2,76	0,598
Диаметр целевой КА < 1,5 мм	2,86	1,34–6,71	0,007
Кальциноз целевой КА	0,97	0,42–2,26	0,945
Техника подготовки аутовенозных графтов			
ВГА		референсная	
Стандартная техника	0,17	0,03–1,19	0,075
Футлярная техника (no-touch)	0,20	0,02–1,89	0,161

Примечание. Итоговые переменные в уравнении регрессии представлены отношением шансов (ОШ), 95% доверительным интервалом (95% ДИ); p — статистическая значимость показателей. ИБС — ишемическая болезнь сердца; ФК — функциональный класс; ИМТ — индекс массы тела; ЛКА — левая коронарная артерия; ЛЖ — левый желудочек; ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких; ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство; ИМ — инфаркт миокарда; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; СКФ — скорость клубочковой фильтрации; ПНА — передняя нисходящая артерия; ОА — огибающая артерия; ПКА — правая коронарная артерия; ЛВГА — левая внутренняя грудная артерия; ПВГА — правая внутренняя грудная артерия; КА — коронарная артерия

С использованием многофакторного регрессионного анализа модели, включающей периоперационные показатели, выявлены 5 независимых предикторов ранней проходимости шунтов (табл. 5). Диффузное поражение дистального русла (ОШ 2,74; 95% ДИ 1,36–5,52), диаметр целевой коронарной артерии (КА) менее 1,5 мм (ОШ 2,86; 95% ДИ 1,34–6,71) и гипергликемия более 7,8 ммоль/л в первые сутки после операции (ОШ 4,22; 95% ДИ 1,70–10,5) определены как предикторы ранних окклюзий шунтов, тогда как анамнез предшествующего чрескожного коронарного вмешательства (ЧКВ) (ОШ 0,32; 95% ДИ 0,11–0,97) и повышение исходной СКФ (ОШ 0,96; 95% ДИ 0,93–0,98) уменьшают их риск.

Обсуждение

Известны результаты целого ряда исследований, направленных на изучение проходимости коронарных шунтов в отдаленном периоде, однако подобный анализ для ранних сроков после операции представлен ограниченным числом работ. Кроме того, в большинстве кардиохирургических клиник ангиографический контроль проходимости шунтов на госпитальном этапе не проводится рутинно, что затрудняет накопление подобных данных. С другой стороны, даже к имеющимся исследованиям следует относиться с осторожностью, поскольку часть из них имеет ограничения, что не позволяет переносить полученные результаты на всю популяцию пациентов после коронарного шунтирования [2, 3, 5, 6, 9].

Хорошо известны механизмы нарушения проходимости артериальных и венозных шунтов в различные сроки после операции. Если в отдаленном периоде значительную роль играет морфологическая перестройка графтов, начинающаяся с гиперплазии интимы с последующими атеросклеротическими изменениями, степень выраженности которых зависит от биологических свойств кондуитов, то в раннем послеоперационном периоде окклюзии развиваются в результате тромбоза. Согласно многим исследованиям, причины ранних окклюзий шунтов достаточно разнообразны, но первостепенное значение отводится неадекватности хирургической техники при подготовке кондуитов и формировании коронарного анастомоза [2, 5–7, 10].

Выполненное нами исследование проведено в выборке пациентов, оперированных с применением микрохирургической техники и операционного

микроскопа. Согласно данным литературы, двойной оптический контроль оператора и ассистента, применение микрошовного материала и оптимальная визуализация при микроскоп-ассистированном КШ позволяют добиться высокой прецизионности выполнения коронарного анастомоза при любом состоянии дистального русла. Работая в едином поле зрения операционного микроскопа и оптимально корректируя степень оптического увеличения, хирурги имеют возможность своевременно выявить и предотвратить случайные подхваты интимы в шов, фрагментацию атеросклеротической бляшки с ее вворачиванием в просвет КА, травму задней стенки КА, а также стенозирование области анастомоза и т. п. [8, 11–14]. Таким образом, дизайн исследования предполагал практически полное исключение риска технической ошибки при формировании дистального анастомоза и позволил выполнить поиск не связанных с хирургической техникой предикторов окклюзий шунтов.

Мы выявили несколько независимых предикторов проходимости коронарных шунтов в раннем послеоперационном периоде. Если диффузное поражение КА, диаметр целевых КА менее 1,5 мм и гипергликемия более 7,8 ммоль/л в течение первых суток после операции ассоциировались с повышением риска ранних окклюзий шунтов, то анамнез предшествующего ЧКВ и повышение исходной СКФ, напротив, оказывали протективное влияние на раннюю проходимость коронарных шунтов, уменьшая риск их окклюзий. Примечательно, что обнаружено отсутствие различий по частоте окклюзий венозных и артериальных графтов и равноценное значение указанных предикторов для всех типов шунтов на данном сроке наблюдения.

Предшествующее коронарное стентирование

Расширение показаний к ЧКВ при лечении ишемической болезни сердца и постоянный рост числа проводимых процедур следует признать общемировой тенденцией. По разным данным, до 20–25% пациентов, перенесших коронарное стентирование, в течение 5 лет после вмешательства направляются на КШ, в связи с чем исследование влияния предшествующего ЧКВ на ближайшие и отдаленные исходы КШ приобретает все большую актуальность [15, 16].

Несмотря на то что мы выявили протективное влияние предшествующего ЧКВ на раннюю проходимость

шунтов, результаты доступных исследований не столь однозначны. Известно, что имплантация стента в КА приводит к продолжительной воспалительной реакции со стороны эндотелия и его дисфункции, что сопровождается развитием гиперплазии интимы, неизбежно распространяющейся за пределы области ЧКВ, в том числе на зону анастомоза. Многократное стентирование способствует прогрессирующему ухудшению состояния дистального русла за счет ускоренного стенозирования КА не только в зоне установки стента, но и на всем ее протяжении. Вместе с тем указанные морфологические изменения коронарного русла развиваются продолжительно, и до сих пор остаются невыясненными сроки, в течение которых предшествующее ЧКВ оказывает влияние на проходимость шунтов [15, 17].

Так, P. Bugajski и соавт., проанализировав через 12 мес. после КШ данные шунтографий пациентов с ЧКВ в анамнезе и без указаний на него, не выявили достоверных различий в проходимости шунтов [15]. В исследовании H. Kamiya и соавт. в среднем через 36 мес. после операции проходимость левой внутренней грудной артерии к ранее стентированным артериям была ниже, чем к КА без предшествующего эндоваскулярного вмешательства, хотя эти различия оказались статистически недостоверны [18]. M.C. Songur с коллегами, изучив 5-летние отдаленные результаты КШ у 138 пациентов, установили, что проходимость аутоvenозных шунтов и левой внутренней грудной артерии к КА без ранее имплантированных стентов значимо выше, чем к КА, на которых уже выполнялись ЧКВ [16]. Следует отметить, что в нашем исследовании всем пациентам с ЧКВ в анамнезе в послеоперационном периоде назначалась двойная антиагрегантная терапия.

Скорость клубочковой фильтрации

Известно, что почечная дисфункция может неблагоприятно влиять на результаты прямой реваскуляризации миокарда. По данным R. Zakeri и соавт., высокий предоперационный уровень креатинина ассоциируется с госпитальной летальностью после КШ [19]. S. Deb с коллегами показали, что повышение креатинина является стойким предиктором окклюзий коронарных шунтов в послеоперационном периоде [20]. Однако более предпочтительной является оценка почечной функции по СКФ, поскольку даже при ее снижении на 75% и более показатели креатинина могут оставаться в пределах нормальных значений [21].

Так, S. Yoshida с соавт., анализируя результаты реваскуляризации бассейна правой КА, определили, что именно СКФ менее 60 мл/мин/1,73м² является стойким предиктором окклюзии графтов из лучевой артерии и аутоvenы на ранних сроках после операции [22]. В соответствии с полученными нами результатами, повышение исходной СКФ оказывает протективное влияние на раннюю проходимость как венозных, так и маммарных шунтов. В ряде клинических исследований показано, что снижение СКФ у пациентов даже с начальными проявлениями почечной дисфункции, подвергшихся КШ, ассоциируется с повышением госпитальной летальности. Доказано, что у пациентов с хронической болезнью почек, перенесших КШ, наблюдаются эндотелиальная дисфункция, гиперкоагуляция, повышаются уровни провоспалительных медиаторов, что, вероятно, отрицательно сказывается на проходимости шунтов. Известно также, что СКФ ниже пороговых значений коррелирует с ранним развитием гиперплазии интимы в шунтах и ассоциируется в дальнейшем с ускоренным прогрессированием в них атеросклероза. Однако однозначный механизм, который бы объяснял причины тромбозов шунтов и более высокую летальность у пациентов с почечной дисфункцией в ранние сроки после операции, до сих пор не известен [19, 23].

Стрессовая гипергликемия

В последнее время оценка негативного влияния гипергликемии на исходы лечения в кардиохирургии находится в фокусе пристального внимания. J.T. McGinn и соавт. выявили, что среди всех пациентов, перенесших КШ, гипергликемия наблюдалась у 80%, при этом у 67% без предшествующего анамнеза сахарного диабета гипергликемия впервые диагностирована [24]. С современных позиций подобные метаболические изменения укладываются в понятие стресс-индуцированной гипергликемии, характеризуемой уровнем глюкозы более 7,8 ммоль/л непосредственно после операции [25, 26].

В клинических и экспериментальных исследованиях показано, что гипергликемия после КШ является индуктором тромбоцитарно-эндотелиальной дисфункции, которая наиболее выражена в венозных шунтах [27, 28]. Так, M. Chello и соавт. отмечают, что после КШ даже у пациентов с уровнем гликированного гемоглобина (HbA1c) менее 6,0% появление гипергликемии после КШ способствует формированию протромбогенного состояния,

объясняющего высокую частоту окклюзий венозных графтов [28]. По данным S. Ogawa с коллегами, высокие показатели гликированного гемоглобина перед операцией ассоциированы с повышенной частотой ранних окклюзий аутовенозных шунтов [7]. H. Bassiri и соавт. выявили, что высокий уровень глюкозы после КШ является независимым предиктором окклюзий шунтов в раннем послеоперационном периоде, и сделали заключение о необходимости послеоперационного контроля гликемии [6]. Полученные нами данные согласуются с результатами подобных исследований.

Состояние дистального коронарного русла

По данным литературы, факторами, существенно лимитирующими результаты КШ, являются малый диаметр и диффузное поражение целевых КА. Так, M. McNeil и соавт. на основании изучения исходов КШ у 1 060 пациентов установили, что диффузный характер поражения КА является независимым предиктором госпитальных осложнений и летальности, и такое влияние сохраняется в отдаленном периоде [29]. Оценивая ангиографические результаты КШ перед выпиской из стационара, С.А. Arampatzis с коллегами отметили, что окклюзии выявляются преимущественно в шунтах к диффузно измененным КА [5]. J. Nakano и соавт. показали, что диаметр целевой КА менее 1,5 мм является важным предиктором ранних окклюзий шунтов после КШ на работающем сердце [9]. S. Goldman и соавт. также отметили, что диаметр дистального русла существенно определяет проходимость шунтов, в том числе отдаленную. Так, через 10 лет после операции общая проходимость шунтов к КА с диаметром более 2,0 и менее 2,0 мм составляет 88 и 55% соответственно [3]. Стоит отметить, что несмотря на схожесть полученных результатов, мы не выявили влияния такого общепризнанного фактора риска окклюзии шунтов, как степень стеноза целевой коронарной артерии.

Ограничения

Данное ретроспективное исследование основано на относительно небольшом числе наблюдений и является одноцентровым, что следует учитывать при экстраполяции полученных результатов на деятельность других учреждений. Охвачен 5-летний календарный период, в течение которого в некоторой степени могли меняться подходы к обеспечению операций, технике выделения и подготовки

кондуитов, протоколы послеоперационного ведения и т. п. Определение СКФ проводилось на основании однократного исследования уровня креатинина и данных о пациенте в момент госпитализации, а гликемия после операции оценивалась по максимальному зарегистрированному значению глюкозы крови в первые сутки, хотя возможно варьирование этих показателей в некоторых пределах в зависимости от состояния организма. И наконец, несмотря на большое количество проанализированных факторов, нельзя утверждать, что выявлены все возможные периоперационные предикторы ранних окклюзий коронарных шунтов. Мы согласны с S. Goldman и соавт., что сохранная проходимость шунтов через 1 неделю после операции является важным предиктором их отдаленной проходимости, поэтому дальнейшее изучение данной проблемы позволит улучшить результаты коронарного шунтирования [3].

Выводы

При выполнении микроскоп-ассистированного КШ частота ранних бессимптомных окклюзий аутовенозных и маммарных шунтов сопоставима и не зависит от анатомической зоны реваскуляризации миокарда. Диффузное поражение дистального русла, диаметр целевой КА менее 1,5 мм и гипергликемия выше 7,8 ммоль/л в первые сутки после операции ассоциированы с риском ранних бессимптомных окклюзий шунтов. Повышение исходной СКФ и предшествующее ЧКВ оказывают протективное влияние на раннюю проходимость коронарных шунтов.

Список литературы / References

1. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Галяутдинов Д.М., Васильев В.П., Доценко Ю.В., Власова Э.Е., Черкашин Д.И. Эффективность коронарной хирургии: результаты 20-летнего наблюдения. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2014;7(1):10-14. Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/kardiologiya-i-serdechno-sosudistaya-khirurgiya/2014/1/031996-6385201412> [Akchurin R.S., Shiriaev A.A., Galiautdinov D.M., Vasil'ev V.P., Dotsenko Iu.V., Vlasova E.E., Cherkashin D.I. Effectiveness of coronary surgery: results of 20 years observation. *Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2014;7(1):10-14. (In Russ.). Available from: <https://www.mediasphera.ru/issues/kardiologiya-i-serdechno-sosudistaya-khirurgiya/2014/1/031996-6385201412>].
2. Campeau L., Enjalbert M., Lesperance J., Vaislic C., Grondin C.M., Bourassa M.G. Atherosclerosis and late closure of aortocoronary saphenous vein grafts: sequential angiographic studies at 2 weeks, 1 year, 5 to 7 years, and 10 to 12 years after surgery. *Circulation*. 1983;68(3 Pt 2):11 1-7. PMID: 6603280.
3. Goldman S., Zadina K., Moritz T., Ovitt T., Sethi G., Copeland J.G., Thottapurathu L., Krasnicka B., Ellis N., Anderson R.J., Henderson

- W. Long-term patency of saphenous vein and left internal mammary artery grafts after coronary artery bypass surgery: results from a Department of Veterans Affairs Cooperative Study. *Journal of the American College of Cardiology*. 2004;44(11):2149-56. PMID: 15582312. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2004.08.064>
4. Zientara A., Rings L., Bruijnen H., Dzemali O., Odavic D., Häussler A., Gruszczynski M., Genoni M. Early silent graft failure in off-pump coronary artery bypass grafting: a computed tomography analysis. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2019. pii: ezz112. PMID: 31006005. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezz112>
 5. Arampatzis C.A., Chourmouzi D., Boulogianni G., Lemos P., Pentousis D., Potsi S., Moumtzouoglou A., Papadopoulou E., Grammenos A., Voucharas C., Mpismpos A., McFadden E.P., Drevelengas A. Graft failure prior to discharge after coronary artery bypass surgery: a prospective single-centre study using dual 64-slice computed tomography. *EuroIntervention*. 2016;12(8):e972-e978. PMID: 27721213. <https://doi.org/10.4244/EIJV12I8A160>
 6. Bassiri H.A., Salari F., Noohi F., Motevali M., Abdi S., Givtaj N., Raissi K., Haghighi M. Predictors of early graft patency following coronary artery bypass surgery. *Cardiology Journal*. 2010;17(4):344-8. PMID: 20690089.
 7. Ogawa S., Okawa Y., Sawada K., Motoji Y., Goto Y., Kimura A., Tamaki M., Koyama Y., Yamamoto M., Otsuka T., Kato T., Fukaya S., Tsunekawa T., Kitamura H., Tomita S., Suzuki T. Impact of glucose control on early vein graft failure after coronary artery bypass grafting: one-month angiographic results. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2017;24(2):216-21. PMID: 27798061. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivw343>
 8. Семченко А.Н., Андреев Д.Б., Садыков А.А. Коронарное шунтирование с применением микрохирургической техники и операционного микроскопа: непосредственные результаты. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2016;9(4):22-31. <https://doi.org/10.17116/kardio20169422-31> [Semchenko A.N., Andreev D.B., Sadykov A.A. Coronary artery bypass grafting using microvascular technique and surgical microscope: immediate results. *Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya*. 2016;9(4):22-31. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/kardio20169422-31>]
 9. Nakano J., Okabayashi H., Noma H., Sato T., Sakata R. Early angiographic evaluation after off-pump coronary artery bypass grafting. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013;146(5):1119-25. PMID: 22999513. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2012.08.057>
 10. Malinska A., Podemska Z., Perek B., Jemielity M., Buczkowski P., Grzymislawska M., Sujka-Kordowska P., Nowicki M. Preoperative factors predicting saphenous vein graft occlusion in coronary artery bypass grafting: a multivariate analysis. *Histochemistry and Cell Biology*. 2017;148(4):417-24. PMID: 28478589. <https://doi.org/10.1007/s00418-017-1574-4>
 11. Альсов С.А., Осипов Д.Е., Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Сирота Д.А., Хван Д.С., Ляшенко М.М., Чернявский А.М. Микрохирургия коронарных артерий с использованием операционного микроскопа. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019;(1):60-64. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201901160> [Alsov S.A., Osipov D.E., Akchurin R.S., Shiryayev A.A., Sirota D.A., Khvan D.S., Lyashenko M.M., Chernyavskiy A.M. Microsurgery of coronary arteries using an operating microscope. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2019;(1):60-64. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia201901160>]
 12. Ширяев А.А. Микрохирургическая техника в коронарной хирургии. *Кардиология*. 2005;45(3):58. [Shiryayev A.A. Microvascular technique in coronary surgery. *Kardiologiya*. 2005;45(3):58. (In Russ.)]
 13. Spagnolo S., Barbato L., Scalise F., Grasso M.A., Spagnolo P. A comparison between microsurgery and standard coronary bypass technique of long term patency rates of Saphenous vein grafts. *Journal of Invasive and Non-Invasive Cardiology*. 2018;1(3):6-11. Available from: <http://www.alliedacademies.org/abstract/a-comparison-between-microsurgery-and-standard-coronary-bypass-technique-of-long-term-patency-rates-of-saphenous-vein-grafts-11053.html>
 14. Семченко А.Н. Микрохирургическая техника в коронарной хирургии: возможности, перспективы и ограничения. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019;(6):80-87. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201906180> [Semchenko A.N. Microsurgical technique in coronary bypass surgery: possibilities, perspectives and limitations. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2019;(6):80-87. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia201906180>]
 15. Bugajski P., Greberski K., Kuzemczak M., Kalawski R., Jarzabek R., Siminiak T. Impact of previous percutaneous coronary interventions on the course and clinical outcomes of coronary artery bypass grafting. *Kardiologia Polska*. 2018;76(6):953-9. PMID: 29399760. <https://doi.org/10.5603/KPa2018.0039>
 16. Songur M.Ç., Özyalçin S., Özen A., Şimşek E., Kervan Ü., Taşoğlu İ., Kaplan S., Köse K., Ulus A.T. Does really previous stenting affect graft patency following CABG? A 5-year follow-up: The effect of PCI on graft survival. *Heart Vessels*. 2016;31(4):457-64. PMID: 25637043. <https://doi.org/10.1007/s00380-015-0633-9>
 17. Taguchi I., Yoneda S., Abe S., Toyoda S., Nasuno T., Nishino S., Kageyama M., Tokura M., Ogawa M., Node K., Inoue T. The late-phase inflammatory response after drug-eluting stent implantation. *Heart Vessels*. 2014;29(2):213-9. PMID: 23649933. <https://doi.org/10.1007/s00380-013-0357-7>
 18. Kamiya H., Ushijima T., Mukai K., Ikeda C., Ueyama K., Watanabe G. Late patency of the left internal thoracic artery graft in patients with and without previous successful percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2004;3(1):110-3. PMID: 17670191. [https://doi.org/10.1016/S1569-9293\(03\)00229-9](https://doi.org/10.1016/S1569-9293(03)00229-9)
 19. Zakeri R., Freemantle N., Barnett V., Lipkin G.W., Bonser R.S., Graham T.R., Rooney S.J., Wilson I.C., Cramb R., Keogh B.E., Pagano D. Relation between mild renal dysfunction and outcomes after coronary artery bypass grafting. *Circulation*. 2005;112(9 Suppl):I 270-275. PMID: 16159830. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.104.522623>
 20. Deb S., Singh S.K., Moussa F., Tsubota H., Une D., Kiss A., Tomlinson G., Afshar M., Sless R., Cohen E.A., Radhakrishnan S., Dubbin J., Schwartz L., Fremes S.E. The long-term impact of diabetes on graft patency after coronary artery bypass grafting surgery: a substudy of the multicenter Radial Artery Patency Study. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2014;148(4):1246-53. PMID: 25109754. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.06.057>
 21. Marui A., Okabayashi H., Komiya T., Tanaka S., Furukawa Y., Kita T., Kimura T., Sakata R. Impact of occult renal impairment on early and late outcomes following coronary artery bypass grafting. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2013;17(4):638-43. PMID: 23793709, PMID: PMC3781789. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivt254>
 22. Yoshida S., Numata S., Tsutsumi Y., Monta O., Yamazaki S., Seo H., Samura T., Ohashi H. Short- and long-term results of radial artery and saphenous vein grafts in the right coronary system:

- a propensity-matched study. *Surgery Today*. 2016;47(3):335-43. PMID: 27506754. <https://doi.org/10.1007/s00595-016-1396-3>
23. Domoto S., Tagusari O., Nakamura Y., Takai H., Seike Y., Ito Y., Shibuya Y., Shikata F. Preoperative estimated glomerular filtration rate as a significant predictor of long-term outcomes after coronary artery bypass grafting in Japanese patients. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2014;62(2):95-102. PMID: 23949089, PMCID: PMC3912374. <https://doi.org/10.1007/s11748-013-0306-5>
 24. McGinn J.T. Jr., Shariff M.A., Bhat T.M., Azab B., Molloy W.J., Quattrocchi E., Farid M., Eichorn A.M., Dlugacz Y.D., Silverman R.A. Prevalence of dysglycemia among coronary artery bypass surgery patients with no previous diabetic history. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2011;6:104. PMID: 21888652; PMCID: PMC3178483. <https://doi.org/10.1186/1749-8090-6-104>
 25. Клыпа Т.В., Орехова М.С., Забросаева Л.И. Гипергликемия критических состояний. *Сахарный диабет*. 2015;18(1):33-41. <https://doi.org/10.14341/DM2015133-41> [Klypa T.V., Orehova M.S., Zabrosaeva L.I. Hyperglycaemia in critically ill patients. *Diabetes Mellitus*. 2015;18(1):33-41. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/DM2015133-41>]
 26. Lv S., Ross P., Tori K. The optimal blood glucose level for critically ill adult patients. *Nursing in critical care*. 2017;22(5):312-9. <https://doi.org/10.1111/nicc.12285>
 27. Hu J., Liu J., Kwok M.W., Wong R.H., Huang Y., Wan S. Bone morphogenic protein-4 contributes to venous endothelial dysfunction in patients with diabetes undergoing coronary revascularization. *Annals of Thoracic Surgery*. 2013;95(4):1331-9. PMID: 23522199. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2012.12.028>
 28. Chello M., Spadaccio C., Lusini M., Covino E., Blarmino C., De Marco F., Di Domenico F., Coccia R. Advanced glycation end products in diabetic patients with optimized glycaemic control and their effects on endothelial reactivity: possible implications in venous graft failure. *Diabetes Metabolism Research and Reviews*. 2009;25(5):420-6. PMID: 19405075. <https://doi.org/10.1002/dmrr.966>
 29. McNeil M., Buth K., Brydie A., MacLaren A., Baskett R. The impact of diffuseness of coronary artery disease on the outcomes of patients undergoing primary and reoperative coronary artery bypass grafting. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2007;31(5):827-33. PMID: 17346985. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2006.12.033>

Perioperative predictors of early silent coronary graft occlusion after direct myocardial revascularisation

Andrey N. Semchenko, Tatiana V. Musurivskaya, Evgeny V. Rosseykin

Federal Center for Cardiovascular Surgery, Khabarovsk, Russian Federation

Corresponding author. Andrey N. Semchenko, semch@mail.ru

Background. The condition of the coronary grafts is the most important determinant of prognosis after direct myocardial revascularisation. Previous studies mainly aimed at exploring the long-term patency and causes of coronary graft occlusions; identification of patients at risk for asymptomatic graft occlusion in the early postoperative period remains an unresolved issue.

Aim. The purpose of this study was to define perioperative predictors of early asymptomatic coronary graft occlusion after direct myocardial revascularisation.

Methods. This retrospective study included 201 patients with coronary artery disease who underwent microscope-assisted coronary artery (CA) bypass surgery in 2013–2018. All patients underwent 64-slice computed tomography angiography 7 days after surgery. The patients were categorised into two groups: those with confirmed patency of all coronary grafts ($n = 153$; group I) and those with occlusion of at least one graft ($n = 48$; group II). The perioperative predictors of early asymptomatic coronary graft occlusion were analysed using logistic regression.

Results. The total graft patency was 91.7% among a total of 650 coronary grafts that were examined. The frequencies of mammary and venous graft occlusions were comparable (8.4% and 8.2%, respectively). No differences were noted in the conduit types or the revascularised areas of the myocardium between the two groups. Multivariate regression analysis revealed that diffuse CA lesions (odds ratio [OR], 2.74; 95% confidence interval [CI], 1.36–5.52; $p = 0.005$), lesion diameter of CA of <1.5 mm (OR, 2.86; 95% CI, 1.34–6.71; $p = 0.007$) and hyperglycaemia (glucose >7.8 mmol/l) during the first postoperative day (OR, 4.22; 95% CI, 1.70–10.5; $p = 0.002$) were independent predictors of early coronary graft occlusion. History of percutaneous coronary intervention (OR, 0.32; 95% CI, 0.11–0.97; $p = 0.045$) and increased baseline glomerular filtration rate (OR, 0.96; 95% CI, 0.93–0.98; $p = 0.002$) were associated with a reduced risk of early graft occlusion.

Conclusion. The frequency of early asymptomatic occlusion after microscope-assisted coronary artery bypass surgery was comparable between the venous and mammary grafts and did not depend on the anatomical zone of myocardial revascularisation. Diffuse CA lesions, target CA diameter of <1.5 mm and hyperglycaemia (>7.8 mmol/L) during the first postoperative day were associated with an increased risk of early silent graft occlusion, whereas increased baseline glomerular filtration rate and history of percutaneous coronary intervention were protective for the early patency of coronary bypass grafts.

Keywords: coronary artery bypass surgery; microsurgical technique; microscope; predictors of occlusions; grafts patency

Received 24 June 2019. Revised 23 August 2019. Accepted 29 August 2019.

Funding: The study did not have sponsorship.

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

Copyright: © 2019 Semchenko et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License.

How to cite: Semchenko A.N., Musurivskaya T.V., Rosseykin E.V. Perioperative predictors of early silent coronary graft occlusion after direct myocardial revascularisation. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2019;23(2):20-30. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2019-2-20-30> (In Russ.)