

Применение коронарной эндартерэктомии при реваскуляризации миокарда

Вискер Я. Ю.^{1,2}, Ковальчук Д. Н.², Молчанов А. Н.^{1,2}, Ибрагимов О. Р.^{1,2}

Цель. Сравнительная оценка непосредственных результатов коронарного шунтирования (КШ) в сочетании с коронарной эндартерэктомией (КЭ) и изолированного КШ.

Материал и методы. В данное ретроспективное исследование вошло 192 человека с клинической картиной стабильной стенокардии, которым была проведена реваскуляризация миокарда в период с января 2016г по август 2018г. Пациенты были разделены на 2 группы. В группу 1 включены пациенты, которым было выполнено КШ в сочетании с КЭ, а в группу 2 — пациенты, которым было выполнено изолированное КШ. Пациенты обеих групп не различались по основным предоперационным характеристикам, за исключением встречаемости ожирения и поражения правой коронарной артерии.

Результаты. Госпитальная летальность в группе 1 составила 2,2% (n=2), в группе 2 — 2% (n=2). Частота периоперационных инфарктов миокарда (ИМ) в группе 1 составила 1% (n=1) и 0% в группе 2. Не выявлено статистически значимых различий между группами по следующим основным показателям послеоперационного периода: госпитальная летальность, периоперационный ИМ, потребность и длительность инотропной поддержки, длительность искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и необходимость продленной ИВЛ, острое нарушение мозгового кровообращения, нарушения ритма и проводимости сердца, рестернотомия по поводу кровотечения. В группе 1 значительно чаще встречались случаи энцефалопатии (11,8%) и дыхательной недостаточности (12,9%).

Заключение. КШ в сочетании с КЭ является безопасной методикой для достижения полной реваскуляризации миокарда при диффузном поражении коронарного русла, т.к. не сопровождается ростом частоты летального исхода и периоперационного ИМ в сравнении с изолированным КШ. Но у данной категории пациентов можно ожидать увеличения частоты нелетальных, неинвалидирующих церебральных и легочных осложнений.

Ключевые слова: аортокоронарное шунтирование, эндартерэктомия, реконструкция коронарных артерий, диффузный коронарный атеросклероз.

Отношения и деятельность: нет.

¹Сургутский государственный университет, Сургут; ²Окружной кардиологический диспансер "Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии", Сургут, Россия.

Вискер Я. Ю.* — аспирант кафедры кардиологии, сердечно-сосудистый хирург, ORCID: 0000-0002-0492-6092, Ковальчук Д. Н. — ассистент кафедры кардиологии, зав. кардиохирургическим отделением № 2, ORCID: 0000-0002-3589-8506, Молчанов А. Н. — д.м.н., доцент кафедры кардиологии, сердечно-сосудистый хирург, ORCID: 0000-0001-9419-1167, Ибрагимов О. Р. — к.м.н., ассистент кафедры кардиологии, сердечно-сосудистый хирург, ORCID: 0000-0002-8686-2511.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
yavisker@gmail.com

ДН — дыхательная недостаточность, ИВЛ — искусственная вентиляция легких, ИМ — инфаркт миокарда, КШ — коронарное шунтирование, КЭ — коронарная эндартерэктомия, ОА — огибающая артерия, ПКА — правая коронарная артерия, ПМЖА — передняя межжелудочковая артерия, ЭП — энцефалопатия.

Рукопись получена 25.01.2021

Рецензия получена 23.02.2021

Принята к публикации 03.03.2021



Для цитирования: Вискер Я. Ю., Ковальчук Д. Н., Молчанов А. Н., Ибрагимов О. Р. Применение коронарной эндартерэктомии при реваскуляризации миокарда. *Российский кардиологический журнал*. 2021;26(8):4310. doi:10.15829/1560-4071-2021-4310

Coronary endarterectomy in myocardial revascularization

Visker Ya. Yu.^{1,2}, Kovalchuk D. N.², Molchanov A. N.^{1,2}, Ibragimov O. R.^{1,2}

Aim. To compare the immediate outcomes of combined coronary artery bypass grafting (CABG) with coronary endarterectomy (CE) and isolated CABG.

Material and methods. This retrospective study included 192 patients with stable angina who underwent myocardial revascularization in the period from January 2016 to August 2018. The patients were divided into 2 groups. Group 1 included patients who underwent combined CABG and CE, while group 2 — patients who underwent isolated CABG. Patients in both groups did not differ in the main preoperative characteristics, with the exception of the incidence of obesity and right coronary artery disease.

Results. In-hospital mortality in group 1 was 2,2% (n=2), in group 2 — 2% (n=2). The incidence of perioperative myocardial infarction in group 1 was 1% (n=1) and in group 2 — 0%. There were no significant differences between groups in the following postoperative parameters: in-hospital mortality, perioperative myocardial infarction, need and duration of inotropic support, duration of mechanical ventilation (MV) and need for long-term mechanical ventilation, stroke, arrhythmias, resternotomy for bleeding. In group 1, encephalopathy (11,8%) and respiratory failure (12,9%) were significantly more common.

Conclusion. Combined CABG and CE is a safe technique for achieving complete myocardial revascularization in diffuse coronary artery disease, since, in comparison with isolated CABG, there is no increase in the incidence of death and perioperative myocardial infarction. However, in this category of patients, an

increase in the incidence of non-lethal, non-disabling cerebral and pulmonary complications should be expected.

Keywords: coronary artery bypass grafting, endarterectomy, coronary artery reconstruction, diffuse coronary atherosclerosis.

Relationships and Activities: none.

¹Surgut State University, Surgut; ²Diagnostics and Cardiovascular Surgery Center, Surgut, Russia.

Visker Ya. Yu.* ORCID: 0000-0002-0492-6092, Kovalchuk D. N. ORCID: 0000-0002-3589-8506, Molchanov A. N. ORCID: 0000-0001-9419-1167, Ibragimov O. R. ORCID: 0000-0002-8686-2511.

*Corresponding author: yavisker@gmail.com

Received: 25.01.2021 Revision Received: 23.02.2021 Accepted: 03.03.2021

For citation: Visker Ya. Yu., Kovalchuk D. N., Molchanov A. N., Ibragimov O. R. Coronary endarterectomy in myocardial revascularization. *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(8):4310. (In Russ.) doi:10.15829/1560-4071-2021-4310

В настоящее время при многососудистом поражении коронарного русла, как правило, выполняется операция коронарного шунтирования (КШ). В последнее время кардиохирурги всё чаще сталкиваются с пациентами, имеющими диффузное поражение коронарных артерий. Как правило, это больные пожилого возраста, страдающие сахарным диабетом, дислипидемией и ранее перенесшие чрескожное коронарное вмешательство. В таких случаях стандартная полная реваскуляризация миокарда может быть недостижима. В то же время отказ от хирургического лечения и назначение только медикаментозной терапии ассоциированы с неблагоприятными отдаленными исходами. В таких случаях достичь полной хирургической реваскуляризации возможно путём выполнения коронарной эндартерэктомии (КЭ) в сочетании с КШ. На заре своего развития данная процедура не получила широкого распространения ввиду высокой летальности и частоты инфарктов миокарда (ИМ), недолговечности функционирования шунтов [1]. В настоящее время в связи с ростом распространённости диффузного поражения коронарного русла происходит постепенное возрождение интереса к этой мето-

дике. Появляются публикации, сообщающие об эффективности КЭ и хороших клинических и ангиографических результатах [2-4]. Но, несмотря на прогресс в коронарной хирургии, операционная летальность и частота ИМ при применении данной процедуры все равно остаются выше, чем при изолированном КШ, не определены показания и критерии отбора, не изучены предикторы неблагоприятных исходов. Также отсутствуют единые протоколы антитромбоцитарной терапии в послеоперационном периоде для данной категории пациентов [5]. В европейских и российских рекомендациях по реваскуляризации миокарда не освещены подходы и показания к выполнению КЭ [6, 7]. В нашем исследовании мы хотим представить опыт выполнения этой процедуры.

Цель исследования — сравнительная оценка непосредственных результатов КШ в сочетании с КЭ и изолированного КШ.

Материал и методы

За период с января 2016г по август 2018г нами было прооперировано 617 человек с ишемической болезнью сердца.

Таблица 1

Предоперационная характеристика пациентов

Показатель	Группа 1	Группа 2	p
Возраст, М±σ	59,87±6,42	59,79±7,52	0,7
Мужской пол, n (%)	74 (79,6%)	76 (76,8%)	0,639
ГБ, n (%)	88 (94,6%)	87 (87,9%)	0,1
СД, n (%)	30 (32,3%)	24 (24,2%)	0,217
ХБП, n (%)	14 (15,1%)	10 (10,1%)	0,3
Мультифокальный атеросклероз, субклинический, n (%)	12 (12,9%)	23 (23,2%)	0,064
ХОБЛ, n (%)	4 (4,3%)	9 (9,1%)	0,187
Гиперхолестеринемия, n (%)	35 (37,6%)	42 (42,4%)	0,499
Ожирение, n (%)	55 (59,1%)	44 (44,4%)	0,042
ИМТ, М±σ	30,6±4,69	29,1±4,22	0,022
Курение, n (%)	32 (34,4%)	40 (40,4%)	0,391
ПИКС, n (%)	38 (40,9%)	37 (37,4%)	0,621
Нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, n (%)	8 (8,6%)	4 (4%)	0,192
Чрескожные вмешательства на коронарных артериях, n (%)	36 (38,7%)	31 (31,3%)	0,283
EuroScore II	0,91±0,45	0,97±0,5	0,482
Функциональный класс стенокардии (CCS):			
Безболевая ишемия	5 (5,4%)	5 (5,1%)	1,000
I ФК, n (%)	13 (14%)	11 (11,1%)	0,548
II ФК, n (%)	61 (65,6%)	66 (66,7%)	0,875
III ФК, n (%)	14 (15,1%)	17 (17,2%)	0,690
ФК сердечной недостаточности (NYHA):			
I ФК, n (%)	18 (19,4%)	13 (13,1%)	0,241
II ФК, n (%)	66 (71%)	71 (71,7%)	0,909
III ФК, n (%)	9 (9,7%)	15 (15,2%)	0,252
Фракция выброса левого желудочка, %, М±σ	56,86±7,14	57,59±6,71	0,469

Сокращения: ГБ — гипертоническая болезнь, ИМТ — индекс массы тела, ПИКС — постинфарктный кардиосклероз, СД — сахарный диабет, ФК — функциональный класс, ХБП — хроническая болезнь почек, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, CCS — Канадская Ассоциация кардиологов, NYHA — Нью-Йоркская Ассоциация сердца.

Таблица 2

Ангиографическая характеристика пациентов

Параметр	Группа 1	Группа 2	p
Однососудистое поражение, n (%)	0 (0%)	2 (2%)	0,498
Двухсосудистое поражение, n (%)	25 (26,9%)	30 (30,3%)	0,600
Многососудистое поражение, n (%)	68 (73,1%)	67 (67,7%)	0,410
Поражение ПМЖА и её ветвей, n (%)	88 (94,6%)	94 (94,9%)	0,919
Поражение ОА и её ветвей, n (%)	79 (84,9%)	79 (79,8%)	0,350
Поражение ПКА и её ветвей, n (%)	87 (93,5%)	82 (82,8%)	0,022
Поражение СтЛКА, n (%)	16 (17,2%)	28 (28,3%)	0,068
Изолированное поражение СтЛКА, n (%)	0 (0%)	1 (1%)	1,000
Поражение СтЛКА + 1 коронарная артерия*, n (%)	0 (0%)	4 (4%)	0,122
Поражение СтЛКА + 2 коронарных артерий*, n (%)	4 (4,3%)	7 (7,1%)	0,409
Поражение СтЛКА + многососудистое поражение*, n (%)	12 (12,9%)	16 (16,2%)	0,523

Примечание: * — любая из вышеперечисленных артерий либо их сочетание: ОА и её ветви, ПКА и её ветви, ПМЖА и её ветви.

Сокращения: ОА — огибающая артерия, ПКА — правая коронарная артерия, ПМЖА — передняя межжелудочковая артерия, СтЛКА — ствол левой коронарной артерии.

В исследуемую группу 1 включено 93 пациента со стенокардией и диффузным поражением коронарного русла, которым было выполнено КШ в сочетании с КЭ (группа 1). В контрольную группу 2 были включены 99 пациентов со стенокардией без признаков диффузного поражения коронарного русла, оперированные в тот же период. Этим больным было выполнено изолированное КШ (группа 2).

Критериями исключения были острый коронарный синдром, необходимость выполнения сочетанных операций на сердце (коррекция клапанной патологии, радиочастотная абляция в различных модификациях, реконструкция левого желудочка, протезирование аорты), симультанные вмешательства на сердце и магистральных сосудах, повторные операции на сердце, перенесенный ИМ давностью <2 мес. Из группы 2 были исключены пациенты, оперированные в другой временной промежуток, нежели больные из 1 группы. Исследование было одобрено локальным этическим комитетом клиники (выписка из протокола заседания № 4).

У пациентов исследуемых групп часто встречалась сопутствующая патология. В анамнезе у них отмечались курение, ИМ, нарушение мозгового кровообращения, чрескожные вмешательства на коронарных артериях. Оценка тяжести стенокардии проводилась согласно критериям Канадской ассоциации кардиологов (CCS). Тяжесть сердечной недостаточности оценивалась по классификации Нью-Йоркской Ассоциации сердца (NYHA). Риск оперативного лечения оценивался по шкале EuroScore II. Пациенты исследуемых групп были сопоставимы по основным предоперационным характеристикам за исключением индекса массы тела и ожирения (табл. 1).

В подавляющем большинстве случаев в обеих группах отмечалось многососудистое поражение. Ангиографическая характеристика представлена в таблице 2.

Все операции выполнялись через продольную срединную стернотомию в условиях искусственного кровообращения. Мы использовали две методики КЭ: открытую и закрытую. Открытую эндартерэктомия, как правило, выполняли из передней межжелудочковой артерии (ПМЖА) и её ветвей как из наиболее прогностически значимой артерии с целью максимального удаления атеросклеротической бляшки как из основного ствола, так и из боковых ветвей. Закрытую КЭ чаще выполняли в бассейне правой коронарной артерии (ПКА), т.к. она имеет относительно большой диаметр и малое количество боковых ветвей. После выполнения КЭ формировали анастомоз по стандартной методике нитью 8/0. Секвенциальное и композитное шунтирование выполняли редко, как правило, при нехватке кондуитов и благоприятной морфологии коронарного русла. Окончательное решение о способе реконструкции принимал оперирующий хирург во время операции после сопоставления интраоперационных данных и результатов коронарографии.

Статистический анализ. Статистическую обработку данных проводили с использованием программы IBM SPSS v.23. Нормальность распределения полученных данных оценивали с помощью критериев Колмогорова-Смирнова, Шапиро-Уилка. Данные, не подчиняющиеся нормальному закону распределения, представляли в виде медианы (Me), минимальных и максимальных значений. Данные, подчиняющиеся нормальному закону распределения, представляли в виде среднего арифметического (M) и среднеквадратичного отклонения (σ). При сравнении количественных признаков двух не связанных выборок, подчиняющихся нормальному закону распределения, использовали t-критерий Стьюдента. При сравнении количественных признаков двух не связанных выборок, не подчиняющихся нормаль-

ному закону распределения, использовали критерий Манна-Уитни. При сравнении качественных признаков применяли критерий χ^2 Пирсона. Критический уровень значимости статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

Результаты

Было выполнено 296 дистальных анастомозов в группе 1 и 321 в группе 2. Среднее количество дистальных анастомозов на больного составило $3,18 \pm 0,84$ (1-6) в группе 1 и $3,24 \pm 0,67$ (2-5) в группе 2 ($p=0,501$). Левая внутренняя грудная артерия использовалась у 80 (86%) пациентов 1 группы и у 88 (88%) пациентов 2 группы.

Мы выполнили 108 КЭ у 93 пациентов. Наиболее часто выполняли КЭ из ПКА и её ветвей ($n=67$, 62%). КЭ из ПМЖА выполнили в 32 (29,6%) случаях, из огибающей артерии (ОА) — в 9 (8,3%) случаях. Открытую КЭ, как правило, выполняли из ПМЖА и её ветвей, а закрытую — из ПКА и её ветвей (рис. 1).

Стентэндартерэктомию выполнили из 4 (3,7%) артерий. Средняя длина удаленной атеросклеротической бляшки составила $3,71 \pm 1,34$ см (1,5-8,0 см). 13 пациентам (13,9%) было выполнено 2 и более КЭ в различных сочетаниях из следующих бассейнов: ПМЖА и её ветви; ОА и её ветви; ПКА и её ветви. У 11 (12%) пациентов была выполнена эндартерэктомию из 2 бассейнов и у 2 (2%) пациентов эндартерэктомию выполнялась из 3 бассейнов. Анастомоз между шунтом и артерией, подвергшейся КЭ, зачастую носил характер продленного по типу шунт-пластики. Данный тип анастомоза значительно чаще формировался в группе 1 (54,8%, $n=51$), чем в группе 2 (5,1%, $n=5$) ($p<0,001$). Распределение шунтируемых артерий в обеих группах практически не различалось, за исключением ПКА — её шунтировали значительно чаще в группе 1, чем в группе 2 (табл. 3).

КЭ является трудоемкой методикой и в нашем случае её выполнение увеличило продолжительность операции, время искусственного кровообращения

и пережата аорты (табл. 4). Выполнение КЭ сопровождалось повышением интраоперационной кровопотери на 12,5%. Объем дренажных потерь существенно не различался (табл. 5).

Ранний послеоперационный период расценивался как временной интервал от момента проведения хирургического вмешательства до выписки из стационара либо смерти пациента. Медиана послеоперационного периода составила 12 сут. в обеих группах ($p=0,547$).

Летальность в группе 1 составила 2,2% (2 человека), в группе 2 — 2% (2 человека). Причиной летальных исходов в группе 1 явились периоперационный ИМ, синдром полиорганной недостаточности на фоне пневмонии. В группе 2 причиной смерти явился респираторный дистресс-синдром, синдром полиорганной недостаточности.

В раннем послеоперационном периоде инотропной и вазопрессорной поддержки потребовали 57% ($n=53$) пациентов группы 1 и 44,4% ($n=44$) пациентов группы 2. Продолжительность поддержки была выше



Рис. 1. Распределение коронарных артерий в зависимости от методики эндартерэктомии.

Сокращения: ОА — огибающая артерия, ПКА — правая коронарная артерия, ПМЖА — передняя межжелудочковая артерия.

Таблица 3

Распределение шунтируемых артерий исследуемых групп

Шунтируемая артерия	Группа 1	Группа 2	p
ПМЖА, n (%)	89 (95,7)	99 (0)	0,053
ДВ, n (%)	32 (34,4)	36 (36,4)	0,777
ОА, n (%)	37 (39,8)	47 (47,5)	0,283
ИМА, n (%)	6 (6,5)	10 (10,1)	0,361
ВТК, n (%)	42 (45,2)	51 (51,5)	0,379
ПКА, n (%)	79 (84,9)	66 (66,7)	0,003
ЗМЖВ, n (%)	5 (5,4)	11 (11,1)	0,151
ЛЖВ, абс. (%)	3 (3,2)	1 (1)	0,356
Использование композитных шунтов, n (%)	13 (14)	9 (9,1)	0,288
Секвенциальное шунтирование, n (%)	2 (2,2)	4 (4)	0,683

Сокращения: ВТК — ветвь тупого края, ДВ — диагональная ветвь, ЗМЖВ — задняя межжелудочковая ветвь, ИМА — интермедиарная артерия, ЛЖВ — левожелудочковая ветвь, ОА — огибающая артерия, ПКА — правая коронарная артерия, ПМЖА — передняя межжелудочковая артерия.

Таблица 4

Временные характеристики оперативных вмешательств

Время	Группа 1	Группа 2	p
Продолжительность операции, мин, M±σ	251,40±48,33	224,29±45,83	<0,001
Время искусственного кровообращения, мин, M±σ	113,87±30,66	90,8±24,39	<0,001
Пережатие аорты, мин, M±σ	75,52±22,99	53,29±13,51	<0,001

Таблица 5

Объем кровопотери в исследуемых группах

Объем кровопотери	Группа 1	Группа 2	p
Интраоперационно, мл, Me (min-max)	400 (100-2900)	350 (150-1200)	0,022
Дренажные потери, мл, Me (min-max)	300 (50-950)	300 (100-1150)	0,611

Таблица 6

Особенности послеоперационного периода

Параметр	Группа 1	Группа 2	p
Длительность госпитализации после операции, сут., Me (min-max)	12 (2-54)	12 (8-77)	0,547
Длительность нахождения в реанимации, ч, Me (min-max)	35,9 (11,8-801,1)	18,8 (11,5-1357)	0,004
Инотропная поддержка, n (%)	53 (57)	44 (44,4)	0,082
Продолжительность инотропной поддержки, ч, Me (min-max)	17,7 (3,3-517,1)	11,5 (2-701,5)	0,055
Продолжительность ИВЛ >48 ч, n (%)	6 (6,5)	3 (3)	0,319
ДН, n (%)	12 (12,9)	3 (3)	0,011
ЭП, n (%)	11 (11,8)	4 (4)	0,044
ОНМК, n (%)	0 (0)	1 (1)	1,000
Периоперационный инфаркт миокарда, n (%)	1 (1)	0 (0)	0,484
Пароксизмы фибрилляции предсердий, n (%)	19 (20,4)	15 (15,2)	0,338
Рестернотомия по поводу кровотечения, n (%)	2 (2,2)	1 (1)	0,612

Сокращения: ДН — дыхательная недостаточность, ИВЛ — искусственная вентиляция легких, ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения, ЭП — энцефалопатия.

в группе 1 (17,7 ч), чем в группе 2 (11,15 ч). Медиана продолжительности искусственной вентиляции легких (ИВЛ) составила 9 ч в группе 1 и 8 ч в группе 2. Продленная ИВЛ >48 ч в группе 1 наблюдалась в 6,5% (n=6) случаев, в группе 2 — в 3% (n=3). Статистически значимых различий по данным показателям не выявлено. Дыхательная недостаточность (ДН) встречалась чаще в группе 1, чем в группе 2, и составила 12,9% (n=12) vs 3% (n=3). При этом ДН, потребовавшая продленной ИВЛ, отмечалась у 4 пациентов (4,3%) в группе 1 и у 2 пациентов в группе 2 (2%).

В обеих группах в раннем послеоперационном периоде мы наблюдали неврологические осложнения. Частота энцефалопатии (ЭП) в группе 1 была выше, чем в группе 2 и составила 11,8% (n=11) vs 4% (n=4). При этом ЭП носила характер когнитивных нарушений у 9 пациентов (9,6%) в группе 1 и у 2 пациентов (2%) в группе 2. Частота развития острого нарушения мозгового кровообращения была низкой и составила 1% (n=1) в группе 2 и 0% в группе 1.

Частота возникновения предоперационного ИМ после КЭ была низкой и составила 1% (n=1) в группе 1 и 0% в группе 2 (p=0,484).

Выполнение КЭ не сопровождалось существенным повышением частоты послеоперационных кровотечений, потребовавших выполнения рестернотомии (2,2% (n=2) в группе 1 и 1% (n=1) в группе 2) (табл. 6).

Обсуждение

Основным преимуществом КЭ является возможность освобождения коронарного русла от атеросклеротической бляшки. Госпитальная летальность среди пациентов, перенесших КШ в сочетании с КЭ, по данным литературы, варьируется в пределах от 0 до 19% [8]. В нашем исследовании уровень госпитальной летальности в группе КЭ составил 2,2%, что согласуется с данными литературы и не имеет существенных различий с уровнем летальности в группе изолированного КШ (2%).

Грозным осложнением после выполнения КЭ является периоперационный ИМ. Его частота колеблется от 0 до 19% [8]. В нашем исследовании частота возникновения периоперационного ИМ после КЭ была низкой в обеих группах и составила 1% в группе КЭ и 0% в группе изолированного КШ.

В 2015г Wang G, et al. опубликовали метаанализ, где было показано, что выполнение КШ в сочетании с КЭ ассоциировано с повышенным риском цереброваскулярных событий, нежели изолированное КШ [9]. В нашем исследовании частота развития острого нарушения мозгового кровообращения была низкой и составила 1% при выполнении КШ в сочетании с КЭ и 0% в группе изолированного КШ. Однако ЭП значительно чаще возникала после выполнения КЭ (11,1%), что может быть связано с более выраженным атеросклеротическим поражением восходящей аорты и, как следствие, развитием микроэмболизации сосудов головного мозга. Также на частоту неврологических осложнений может влиять продолжительность искусственного кровообращения и пережатия аорты [10]. В нашем исследовании выполнение реконструктивных процедур на коронарных артериях потребовало значительно больше времени: время пережатия аорты в среднем увеличилось на 29,4%, а время ИК — на 20,2%. Стоит отметить, что все пациенты исследуемых групп на момент операции не имели гемодинамически значимого поражения церебральных сосудов.

По данным метаанализа Soylu E, et al. [11], выполнение КЭ было ассоциировано с повышенным риском желудочковых аритмий, легочных осложнений, почечной недостаточности, повышением потребности в инотропах и гемотрансфузиях, увеличением времени пребывания в реанимации после операции и длительности послеоперационного периода. Мы отметили увеличение сроков пребывания в реанимации на 47,6%. ДН чаще встречалась после выполнения КЭ, но потребность в продленной ИВЛ существенно не различалась в обеих группах. По остальным параметрам мы не получили статистически значимых различий между группами.

В настоящее время существует две различных методики выполнения КЭ: открытая и закрытая. Закрытая методика требует меньше времени, чем открытая, но при ее выполнении чаще наблюдается эффект “снегоуборочной машины”, когда боковые ветви и дистальные отделы коронарной артерии остаются окклюзированными [12]. Несмотря на осторожную тракцию атеросклеротической бляшки, есть риск ее отрыва или боковых ветвей бляшки, что ведет к формированию лоскута интимы, перекрывающего просвет сосуда и ведущего к тромбозу. Кроме того, существует риск диссекции и неполного удаления бляшки в основном стволе и/или боковых ветвях коронарной артерии. Keogh BE, et al. при помощи интраоперационной ангиоскопии выявили, что ~30% эндартерэктомизированных артерий имеют лоскуты, однако остаётся неизвестным, как это влияет на прогноз и отдаленную проходимость артерий [13]. Открытая методика обеспечивает возможность максимально полного удаления атеросклеротической бляшки и ос-

вобождения боковых и септальных ветвей. Открытая КЭ требует больше времени для выполнения [14]. Мы при выполнении КЭ из ПМЖА, как правило, предпочитаем открытую методику с последующей шунт-пластикой левой внутренней грудной артерии. При КЭ из ПКА и ее ветвей чаще всего пользуемся закрытой методикой.

Протяженная линия швов на коронарных артериях вкупе с назначением интраоперационно и в раннем послеоперационном периоде антиагрегантов, антикоагулянтов может увеличивать объем кровопотери. В нашем исследовании выполнение эндартерэктомии сопровождалось повышением интраоперационной кровопотери на 12,5%. При этом объем дренажных потерь существенно не различался и составил 300 мл, как и частота рестернотомий по поводу кровотечения, которая была низкой в обеих группах.

Выполнение КЭ влечет за собой появление деэнтотелизированной поверхности в коронарном русле, в результате чего активируется каскад коагуляции, что может приводить к тромбозу. Таким пациентам необходимо назначение антикоагулянтов и антиагрегантов. В настоящее время не существует единых протоколов антикоагуляции [15]. В большинстве случаев после КЭ начинается инфузия гепарина, назначается аспирин. Ряд авторов наряду с гепарином и аспирином используют варфарин. Существуют и другие схемы: аспирин и клопидогрел; аспирин и дипиридамол; дипиридамол, тиклопидин и варфарин; дикумарол и аспирин. Мы используем следующий протокол: гепарин в течение 2 сут., аспирин интраоперационно 300 мг и далее постоянно 100 мг, клопидогрел 75 мг начиная с 1 сут. после операции и далее в течение 6-12 мес. При недостижении показателя агрегации тромбоцитов нижней границы нормы — смена клопидогрела на тикагрелол 90 мг по 1 таблетке 2 раза/сут.

Ограничения исследования. Ограничением данного исследования явилось отсутствие отдаленных клинических и ангиографических результатов исследуемой методики, его ретроспективный характер.

Заключение

КШ в сочетании с КЭ является безопасной методикой для достижения полной реваскуляризации миокарда при диффузном поражении коронарного русла, т.к. не сопровождается ростом госпитальной летальности и частоты периоперационного ИМ в сравнении с изолированным КШ. Но у данной категории пациентов можно ожидать увеличения частоты нелетальных, неинвалидизирующих церебральных и легочных осложнений.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Wallsh E, Franzone AJ, Clauss RH, et al. Manual coronary endarterectomy with saphenous bypass: experience with 263 patients. *Ann Thorac Surg.* 1981;32(5):451-7. doi:10.1016/s0003-4975(10)61776-6.
2. Nishigawa K, Fukui T, Takanashi S. Coronary endarterectomy for the diffusely diseased coronary artery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;62(8):461-7. doi:10.1007/s11748-014-0414-x.
3. Byrne JG, Karavas AN, Gudbjartson T, et al. Left anterior descending coronary endarterectomy: early and late results in 196 consecutive patients. *Ann Thorac Surg.* 2004;78(3):867-73;discussion 873-4. doi:10.1016/j.athoracsur.2004.03.046.
4. Visker YYu, Molchanov AN, Kovalchuk DN, et al. Surgical approaches to performing coronary endarterectomy in combination with coronary artery bypass grafting. *Vestnik SurGU. Medicina.* 2020;(1):15-22. (In Russ.) Вискер Я.Ю., Молчанов А.Н., Ковальчук Д.Н. и др. Хирургические подходы к выполнению коронарной эндартерэктомии в сочетании с коронарным шунтированием. *Вестник СурГУ. Медицина.* 2020;(1):15-22. doi:10.34822/2304-9448-2020-1-15-22.
5. Bogdan AP, Belash SA, Barbukhatty KO. Endarterectomy and reconstruction of the left anterior descending artery: immediate and long-term results. *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2014;173(4):16-21. (In Russ.) Богдан А.П., Белаш С.А., Барбухатти К.О. Эндартерэктомия и реконструкция передней межжелудочковой артерии: непосредственные и отдалённые результаты. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова.* 2014;173(4):16-21. doi:10.24884/0042-4625-2014-173-4-16-21.
6. 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Russian Journal of Cardiology.* 2019;(8):151-226. (In Russ.) Рекомендации ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда 2018. *Российский кардиологический журнал.* 2019;(8):151-226. doi:10.15829/1560-4071-2019-8-151-226.
7. Indications for myocardial revascularization (Russian conciliation document). Moscow: A. N. Bakoulev Scientific Center for Cardiovascular Surgery of RAMS; 2011 p. 162. (In Russ.) Показания к реваскуляризации миокарда (Российский согласительный документ). М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН; 2011 p. 162. ISBN: 978-5-7982-0288-1.
8. Vasileios G, Antonio S, Katerina K, et al. Coronary endarterectomy: The current state of knowledge. *Atherosclerosis.* 2016;249:88-98. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2016.03.036.
9. Wang J, Gu C, Gao M, et al. Adjunct coronary endarterectomy increases cerebrovascular accident after coronary artery bypass grafting: a meta-analysis of 17,600 patients. *Int J Cardiol.* 2015;182:79-81. doi:10.1016/j.ijcard.2014.12.061.
10. D'Ancona G, Saez de Ibarra JI, Baillot R, et al. Determinants of stroke after coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003;24(4):552-6. doi:10.1016/s1010-7940(03)00440-8.
11. Soyulu E, Harling L, Ashrafian H, et al. Adjunct coronary endarterectomy increases myocardial infarction and early mortality after coronary artery bypass grafting: a meta-analysis. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.* 2014;19(3):462-73.
12. Effler DB. Myocardial revascularization. A 14-year overview of the Cleveland Clinic experience. *JAMA.* 1976;235(8):828-32. doi:10.1001/jama.235.8.828.
13. Keogh BE, Bidstrup BP, Taylor KM, et al. Angioscopic evaluation of intravascular morphology after coronary endarterectomy. *Ann Thorac Surg.* 1991;52(4):766-71;discussion 771-2. doi:10.1016/0003-4975(91)91208-d.
14. Nishi H, Miyamoto S, Takanashi S, et al. Optimal method of coronary endarterectomy for diffusely diseased coronary arteries. *Ann Thorac Surg.* 2005;79(3):846-52;discussion 852-3. doi:10.1016/j.athoracsur.2004.06.070.
15. Ghatanatti R, Teli A. Coronary Endarterectomy: Recent Trends. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(8):PE01-PE04. doi:10.7860/JCDR/2017/27036.10339.