

© Коллектив авторов, 2020

УДК 616.132.2-004.6:616.133.3-089.168.1

*А.Н. Казанцев¹, К.П. Черных¹, Н.Э. Заркуа^{1,3}, Р.Ю. Лидер², К.Г. Кубачев³,
Г.Ш. Багдавадзе¹, Е.Ю. Калинин^{1,3}, Т.Е. Зайцева¹, А.Е. Чикин¹, Ю.П. Линец¹,
А.И. Солобуев², В.И. Бухтоярова²*

Может ли выраженность коронарного атеросклероза влиять на непосредственные и отдаленные результаты каротидной эндартерэктомии?

¹ ГБУЗ «Александровская больница», пр. Солидарности, 4, Санкт-Петербург, 193312, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Ворошилова, 22а, г. Кемерово, 650056, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», кафедра хирургии им. Н.Д. Монастырского, ул. Кирочная, 41, Санкт-Петербург, 191015, Российская Федерация

Казанцев Антон Николаевич, сердечно-сосудистый хирург, orcid.org/0000-0002-1115-609X

Черных Константин Петрович, сердечно-сосудистый хирург, orcid.org/0000-0002-5089-5549

Заркуа Нонна Эриковна, канд. мед. наук, доцент, хирург, orcid.org/0000-0002-7457-3149

Лидер Роман Юрьевич, студент, orcid.org/0000-0002-3844-2715

Кубачев Кубач Гаджимагомедович, доктор мед. наук, профессор, хирург, orcid.org/0000-0002-9858-5355

Багдавадзе Годерзи Шотаевич, ординатор, orcid.org/0000-0001-5970-6209

Калинин Евгений Юрьевич, канд. мед. наук, заведующий отделением, orcid.org/0000-0003-3258-4365

Зайцева Татьяна Евгеньевна, канд. мед. наук, зам. главного врача по лечебной работе, orcid.org/0000-0001-8971-7558

Чикин Александр Евгеньевич, канд. мед. наук, зам. главного врача по хирургической помощи, orcid.org/0000-0001-6539-0386

Линец Юрий Павлович, доктор мед. наук, профессор, главный врач, orcid.org/0000-0002-2279-3887

Солобуев Алексей Игоревич, ассистент, orcid.org/0000-0002-3515-8483

Бухтоярова Валентина Ивановна, заведующий кафедрой медицинской, биологической физики и высшей математики, orcid.org/0000-0001-5161-3614

Цель. Анализ госпитальных и отдаленных результатов каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) у пациентов с разной выраженностью коронарного атеросклероза.

Материал и методы. В данное сравнительное ретроспективное открытое исследование за период с января 2013 по апрель 2020 г. вошли 1719 пациентов, прооперированных по поводу окклюзионно-стенозных поражений внутренних сонных артерий (ВСА). В качестве стратегии реваскуляризации применялась классическая и эверсионная КЭЭ. Критериями включения в исследование стали: 1) наличие коронарографии в течение полугода до настоящей КЭЭ; 2) наличие реваскуляризации миокарда в анамнезе у больных с тяжелым поражением коронарного русла. В зависимости от выраженности коронарного атеросклероза, все пациенты были распределены на 3 группы: 1-я группа – 871 (50,7%) пациент – с наличием гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий (КА) с реализацией реваскуляризации миокарда в анамнезе; 2-я группа – 496 (28,8%) пациентов – с наличием гемодинамически незначимых поражений КА (до 70% не включительно и ствола левой коронарной артерии до 50% не включительно); 3-я группа – 352 (20,5%) пациента – без признаков атеросклеротического поражения КА. В 1-й группе период наблюдения составил $56,8 \pm 23,2$ мес, во 2-й группе – $62,0 \pm 15,6$ мес, в 3-й группе – $58,1 \pm 20,4$ мес.

Результаты. В госпитальном периоде наблюдения значимых межгрупповых различий по количеству осложнений получено не было. Все кардиоваскулярные события выявлялись в единичных случаях. Наиболее частым стало повреждение черепно-мозговых нервов, диагностированное в общей выборке у каждого пятого пациента. Комбинированная конечная точка (ККТ), включающая смерть + инфаркт миокарда (ИМ) + острое нарушение мозгового кровообращения/транзиторную ишемическую атаку (ОНМК/ТИА), составила 0,75% ($n = 13$). В отдаленном периоде наблюдения при сравнении кривых выживаемости, в 3-й группе было выявлено наибольшее число ишемических инсультов ($p = 0,007$), инфарктов миокарда ($p = 0,03$), ККТ ($p = 0,005$). По количеству летальных исходов межгрупповые различия не определялись ($p = 0,62$).

Заключение. Результаты исследования показали отсутствие значимой межгрупповой разницы в развитии осложнений на госпитальном послеоперационном этапе. Однако в отдаленном периоде наблюдения

группа больных с изолированным поражением ВСА продемонстрировала стремительный рост числа ИМ, ОНМК/ТИА, комбинированной конечной точки, что, по-видимому, связано с низкой комплаентностью и прогрессированием атеросклероза в ранее не пораженных артериях.

Ключевые слова: каротидная эндартерэктомия; классическая каротидная эндартерэктомия; заплата; эверсионная каротидная эндартерэктомия; SYNTAX Score; коронарный атеросклероз; мультифокальный атеросклероз; госпитальные результаты; отдаленные результаты.

Для цитирования: Казанцев А.Н., Черных К.П., Заркуа Н.Э., Лидер Р.Ю., Кубачев К.Г., Багдавадзе Г.Ш., Калинин Е.Ю., Зайцева Т.Е., Чикин А.Е., Линец Ю.П., Солобуев А.И., Бухтоярова В.И. Может ли выраженность коронарного атеросклероза влиять на непосредственные и отдаленные результаты каротидной эндартерэктомии? *Креативная кардиология*. 2020; 14 (3): 233–44. DOI: 10.24022/1997-3187-2020-14-3-233-244

Для корреспонденции: Казанцев Антон Николаевич, e-mail: dr.antonio.kazantsev@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 12.08.2020

Принята к печати 17.08.2020

A.N. Kazantsev¹, K.P. Chernykh¹, Zarkua N.E.^{1,3}, R.Yu. Lider², K.G. Kubachev³, G.Sh. Bagdavazde¹, E.Yu. Kalinin^{1,3}, T.E. Zaytseva¹, A.E. Chikin¹, Yu.P. Linets¹, A.I. Solobuev², V.I. Bukhtoyarova²

Can the severity of coronary atherosclerosis affect the immediate and long-term results of carotid endarterectomy?

¹Alexander Hospital, Saint-Petersburg, 193312, Russian Federation

²Kemerovo State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Department of General Surgery, Kemerovo, 650056, Russian Federation

³North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Department of Surgery named after N.D. Monastyrskiy, Saint-Petersburg, 191015, Russian Federation

Anton N. Kazantsev, Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-1115-609X

Konstantin P. Chernykh, Cardiovascular Surgeon, orcid.org/0000-0002-5089-5549

Nonna E. Zarkua, Cand. Med. Sc., Associate Professor, Surgeon, orcid.org/0000-0002-7457-3149

Roman Yu. Lider, Student, orcid.org/0000-0002-3844-2715

Kubach G. Kubachev, Dr. Med. Sc., Professor, Surgeon, orcid.org/0000-0002-9858-5355

Goderzi Sh. Bagdavazde, Resident Physician, orcid.org/0000-0001-5970-6209

Evgeniy Yu. Kalinin, Cand. Med. Sc., Head of Department, orcid.org/0000-0003-3258-4365

Tat'yana E. Zaytseva, Cand. Med. Sc., Deputy Chief Physician, orcid.org/0000-0001-8971-7558

Aleksander E. Chikin A.E., Cand. Med. Sc., Deputy Chief Physician, orcid.org/0000-0001-6539-0386

Yuriy P. Linets, Dr. Med. Sc., Professor, Chief Physician, orcid.org/0000-0002-2279-3887

Aleksey I. Solobuev, Assistant Professor, orcid.org/0000-0002-3515-8483

Valentina I. Bukhtoyarova, Chief of Chair, orcid.org/0000-0001-5161-3614

Objective. Analysis of hospital and long-term results of carotid endarterectomy (CEE) in patients with different severity of coronary atherosclerosis.

Material and methods. This comparative, retrospective, open-label study from January 2013 to April 2020 included 1719 patients operated on for occlusive stenotic lesions of the internal carotid arteries (ICA). Classical and eversion CEE were used as a revascularization strategy. The criteria for inclusion in the study were: 1. The presence of coronary angiography within six months prior to the present CEE; 2. A history of myocardial revascularization in patients with severe coronary artery disease. Depending on the severity of coronary atherosclerosis, all patients were divided into 3 groups: Group 1 – 871 (50.7%) patients – with hemodynamically significant coronary artery (CA) stenosis with a history of myocardial revascularization; Group 2 – 496 (28.8%) patients – with the presence of hemodynamically insignificant coronary artery lesions (up to 70% excluding and the left coronary artery trunk up to 50% excluding); Group 3 – 352 (20.5%) patients – without signs of atherosclerotic coronary artery disease. In group 1, the observation period was 56.8 ± 23.2 months, in group 2 – 62.0 ± 15.6 months, in group 3 – 58.1 ± 20.4 months.

Results. In the hospital follow-up period, there were no significant intergroup differences in the number of complications. All cardiovascular events were detected in isolated cases. The most common injury was cranial nerve damage, diagnosed in every fifth patient in the total sample. The combined endpoint (CCP), including death + myocardial infarction (MI) + acute cerebrovascular accident / transient ischemic attack (ACVA / TIA), was 0.75% (n = 13). In the long-term follow-up, when comparing the survival curves, in group 3, the greatest number of ischemic strokes (p = 0.007), myocardial infarction (p = 0.03), and CCT (p = 0.005) was revealed. Intergroup differences were not determined by the number of deaths (p = 0.62).

Conclusion. In the long-term follow-up, a group of patients with isolated ICA lesions showed a rapid increase in the number of myocardial infarction, ischemic strokes, combined endpoint due to low compliance and progression of atherosclerosis in previously unaffected arteries.

Keywords: carotid endarterectomy; classical carotid endarterectomy; patch; eversion carotid endarterectomy; SYNTAX Score; coronary atherosclerosis; multifocal atherosclerosis; hospital results; long-term results.

For citation: Kazantsev A.N., Chernykh K.P., Zarkua N.E., Lider R.Yu., Kubachev K.G., Bagdavadze G.Sh., Kalinin E.Yu., Zaytseva T.E., Chikin A.E., Linets Yu.P., Solobuev A.I., Bukhtoyarova V.I. Can the severity of coronary atherosclerosis affect the immediate and long-term results of carotid endarterectomy? *Creative Cardiology*. 2020; 14 (3): 233–44 (in Russ.). DOI: 10.24022/1997-3187-2020-14-3-233-244

For correspondence: Anton N. Kazantsev, e-mail: dr.antonio.kazantsev@mail.ru

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Received August 12, 2020

Accepted August 17, 2020

Введение

Говоря о пациентах, которых направляют на каротидную эндартерэктомию (КЭЭ), нужно помнить, что не все из них имеют изолированные стенозы внутренних сонных артерий (ВСА) [1–5]. По данным ряда исследований, у значительной доли больных, нуждающихся в КЭЭ, визуализируются поражения коронарного русла, что вызывает вопрос о необходимости реваскуляризации миокарда [6–10]. Насколько опасно проведение КЭЭ в выборке пациентов с тяжелым коронарным атеросклерозом относительно тех, у кого дифференцируются незначимые стенозы венечных артерий, согласно действующим рекомендациям, определяет мультидисциплинарный консилиум персонифицированно для каждого больного (класс 1, уровень доказательности С) [1, 5].

Имеющиеся проблемы в доказательной базе не демонстрируют полной картины рисков при выполнении КЭЭ у больных с разной выраженностью коронарного атеросклероза [11–15]. Необходимо понимать, нужны ли какие-то дополнительные мероприятия в профилактике послеоперационных осложнений или достаточно стандартного протокола ведения. До конца не определены риски возможных кардиоваскулярных событий в отдаленном периоде, а также факторы, которые повлияли на его выраженность в разных выборках больных [1].

Целью настоящей работы стал анализ госпитальных и отдаленных послеопера-

ционных осложнений после КЭЭ у пациентов с разной выраженностью коронарного атеросклероза.

Материал и методы

В данное сравнительное ретроспективное открытое исследование за период с января 2013 по апрель 2020 г. вошло 1719 пациентов, прооперированных по поводу окклюзионно-стенотических поражений ВСА. В качестве стратегии реваскуляризации применялась классическая и эверсионная КЭЭ. Классическая КЭЭ выполнялась с пластикой зоны реконструкции синтетической заплатой. Эверсионная КЭЭ применялась при наличии извитости ВСА.

Для заключения о наличии мультифокального атеросклероза на предоперационном этапе пациенту выполнялось скрининговое цветное дуплексное сканирование (ЦДС) брахиоцефального русла, артерий нижних конечностей, дуги аорты (с использованием линейного датчика с частотой 7–7,5 МГц), сердца (с использованием секторного датчика с частотой 2,5–4 МГц) при помощи аппаратов Acuson 128XP (Acuson, США) и Sonos 2500 (Hewlett Packard, США). Коронарография осуществлялась при помощи ангиографической установки Innova 2100 (General Electric, США).

В зависимости от выраженности коронарного атеросклероза все пациенты были распределены на 3 группы: 1-я группа – 871 (50,7%) пациент с гемодинамически значимыми стенозами коронарных артерий (КА) с реализацией реваскуляризации

миокарда в анамнезе (коронарное шунтирование (КШ) или чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ)); 2-я группа – 496 пациентов (28,8%) с наличием гемодинамически незначимых поражений КА (до 70% не включительно и ствола левой коронарной артерии до 50% не включительно); 3-я группа – 352 (20,5%) пациента без признаков атеросклеротического поражения КА.

Тяжесть коронарного атеросклероза рассчитывалась при помощи интерактивного калькулятора SYNTAX Score (www.syntax-score.com). По тяжести поражения на основании данного калькулятора выделяется следующая градация: низкий уровень поражения (22 балла и менее), промежуточный (23–32 балла) и тяжелый (33 балла и более). В 1-й группе больных с тяжелым поражением коронарного русла и реваскуляризацией миокарда в анамнезе рассчитывался резидуальный SYNTAX, отражающий значимость остаточных стенозов КА.

Критериями включения в исследование стали: 1) наличие коронарографии в течение полугода до настоящей КЭЭ; 2) наличие реваскуляризации миокарда в анамнезе у больных с тяжелым поражением коронарного русла.

Критериями исключения стали: 1) наличие патологии, лимитирующей наблюдение за пациентом в отдаленном периоде; 2) отсутствие коронарографии в анамнезе; 3) необходимость в реваскуляризации миокарда следующим этапом.

Защита головного мозга во время КЭЭ осуществлялась следующим образом. Производилось инвазивное измерение ретроградного давления в ВСА интраоперационно. После пережатия артерий производилось повышение артериального давления до 190/100 мм рт. ст., внутривенно вводилось 5 тыс. ЕД гепарина. Операция производилась под общей анестезией. В качестве шовного материала для выполнения сосудистого анастомоза применялась нить 6-0 Prolene. Ведение пациентов в госпитальном послеоперационном периоде осуществлялось по стандартной схеме, включаю-

щей обязательную консультацию кардиолога, оториноларинголога, назначение нестероидных противовоспалительных и ноотропных препаратов.

Контроль за состоянием пациента осуществлялся путем повторной явки больного в клинику через каждые полгода. В 1-й группе период наблюдения составил $56,8 \pm 23,2$ мес, во 2-й – $62,0 \pm 15,6$ мес, в 3-й – $58,1 \pm 20,4$ мес.

Под первичными контрольными точками понималось развитие таких неблагоприятных кардиоваскулярных событий, как: летальный исход, нефатальный инфаркт миокарда (ИМ), нефатальное острое нарушение мозгового кровообращения/транзиторная ишемическая атака (ОНМК/ТИА), тромбоз/рестеноз в зоне реконструкции, комбинированная конечная точка (смерть+ОНМК/ТИА+ИМ).

По подавляющему числу клинико-демографических характеристик и неврологических тестов группы оказались сопоставимы. Однако среди больных с изолированным поражением ВСА выявлено наибольшее количество пациентов женского пола. Ввиду разной выраженности коронарного атеросклероза в 1-й группе сконцентрировано подавляющее большинство больных со стенокардией I–II функциональных классов, постинфарктным кардиосклерозом, реваскуляризацией миокарда в анамнезе.

Согласно действующим рекомендациям, КЭЭ с минимальным риском осложнений должна проводиться при отсутствии тяжелого неврологического дефицита. По результатам тестирования пациентов неврологические нарушения соответствовали легкой степени: 3–8 баллов по шкале NIHSS; не более 2 баллов по модификационной шкале Рэнкина; более 61 балла по шкале Бартела (табл. 1).

Однако наибольшее количество ОНМК/ТИА в анамнезе зафиксировано в 3-й группе, что обусловлено более частым выявлением среди этих пациентов двусторонних стенозов ВСА и нестабильной атеросклеротической бляшки (табл. 2).

Таблица 1

Клинико-демографические характеристики, неврологический статус

| Показатель | 1-я группа (КЭЭ с гемодинамически значимыми стенозами КА), n = 871 | 2-я группа (КЭЭ с гемодинамически незначимыми стенозами КА), n = 496 | 3-я группа (КЭЭ без стенозов КА), n = 352 | p |
|---|--|--|---|--|
| <i>Клинико-демографические показатели</i> | | | | |
| Возраст, годы | 66,3 ± 5,5 | 64,9 ± 5,8 | 62,7 ± 4,8 | 0,35 |
| Мужской пол | 583 (66,9) | 305 (61,5) | 197 (55,9) | P1-2: 0,13 P1-3: 0,001 P2-3: 0,30 |
| Стенокардия I–II ФК | 871 (100) | 54 (10,8) | 0 | P1-2: 0,0001 P1-3: 0,0001 P2-3: 0,0052 |
| ПИКС | 248 (28,4) | 0 | 0 | P1-2: 0,0001 P1-3: 0,0001 P2-3: 0,9999 |
| СД | 25 (2,8) | 12 (2,4) | 8 (2,2) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| ХОБЛ | 10 (1,1) | 7 (1,4) | 10 (2,8) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| ФВ ЛЖ, % | 59,8 ± 7,0 | 60,1 ± 6,5 | 61,3 ± 4,2 | 0,41 |
| Легочная гипертензия | 3 (0,3) | 0 | 0 | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| Постинфарктная аневризма ЛЖ | 5 (0,5) | 0 | 0 | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| ЧКВ в прошлом | 493 (56,6) | 0 | 0 | P1-2: 0,0001 P1-3: 0,0001 P2-3: 0,9999 |
| КШ в прошлом | 378 (43,3) | 0 | 0 | P1-2: 0,0001 P1-3: 0,0001 P2-3: 0,9999 |
| <i>Неврологический статус</i> | | | | |
| Шкала NIHSS | 1,87 ± 0,49 | 1,80 ± 0,45 | 1,83 ± 0,56 | 0,58 |
| Индекс мобильности Ривермид | 13,1 ± 2,1 | 12,9 ± 1,9 | 13,0 ± 1,5 | 0,16 |
| Модификационная шкала Рэнкина | 1,60 ± 0,52 | 1,55 ± 0,81 | 1,60 ± 0,63 | 0,2 |
| Шкала Бартел | 95,4 ± 3,1 | 94,5 ± 5,0 | 93,1 ± 6,7 | 0,45 |
| ОНМК/ТИА в анамнезе | 231 (26,5) | 128 (25,8) | 164 (46,6) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,0001 P2-3: 0,0001 |

Примечание. КШ – коронарное шунтирование; ЛЖ – левый желудочек; ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ПИКС – постинфарктный кардиосклероз; СД – сахарный диабет; ТИА – транзиторная ишемическая атака; ФВ – фракция выброса; ФК – функциональный класс; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство. Количественные данные представлены в виде $M \pm SD$, где M – среднее значение, SD – стандартное отклонение. Качественные показатели оформлены в виде n (%), где n – число больных.

Ангиографические и периоперационные характеристики

| Показатель | 1-я группа (КЭЭ с гемодинамически значимыми стенозами КА), n = 871 | 2-я группа (КЭЭ с гемодинамически незначимыми стенозами КА), n = 496 | 3-я группа (КЭЭ без стенозов КА), n = 352 | p |
|--|--|--|---|--|
| <i>Ангиографическая характеристика</i> | | | | |
| Гемодинамически значимые стенозы ВСА с двух сторон | 256 (29,3) | 117 (23,5) | 129 (36,6) | P1–2: 0,07 P1–3: 0,03 P2–3: 0,0001 |
| Контралатеральная окклюзия ВСА | 68 (7,8) | 45 (9,0) | 31 (8,8) | P1–2: 0,9999 P1–3: 0,9999 P2–3: 0,9999 |
| Нестабильная АСБ в иВСА | 232 (26,6) | 169 (34,0) | 211 (59,9) | P1–2: 0,0174 P1–3: 0,0001 P2–3: 0,0001 |
| Нестабильная АСБ в кВСА | 113 (12,9) | 44 (8,8) | 28 (7,9) | P1–2: 0,70 P1–3: 0,58 P2–3: 0,9999 |
| SYNTAX Score, баллы | 15,1 ± 5,2 | 4,4 ± 2,0 | 0 | P1–2: 0,01 P1–3: 0,001 P2–3: 0,03 |
| <i>Периоперационная характеристика</i> | | | | |
| Время пережатия ВСА, мин | 33,7 ± 2,1 | 32,8 ± 2,5 | 35,1 ± 5,3 | 0,1 |

Примечание. АСБ – атеросклеротическая бляшка; ВСА – внутренняя сонная артерия; иВСА – ипсилатеральная внутренняя сонная артерия; кВСА – контралатеральная внутренняя сонная артерия. Количественные данные представлены в виде $M \pm SD$, где M – среднее значение, SD – стандартное отклонение. Качественные показатели оформлены в виде n (%), где n – число больных.

Определение типа распределения осуществлялось с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Сравнение групп производилась на основе анализов Краскела–Уоллиса, χ^2 Пирсона. Для построения кривых выживаемости применялся анализ Каплана–Мейера. Для сравнения кривых проводился Лог-ранк (Mantel–Cox) тест. Различия оценивались как значимые при $p < 0,05$. Результаты исследований обработаны при помощи пакета прикладных программ GraphPad Prism (www.graphpad.com) и MedCalc 19.2.1 (www.medcalc.org).

Результаты

В госпитальном периоде наблюдения значимых межгрупповых различий по количеству осложнений получено не было. Все кардиоваскулярные события выявлялись в единичных случаях. Наиболее час-

тым стало повреждение черепно-мозговых нервов (ЧМН), диагностированное в общей выборке у каждого пятого пациента (табл. 3). Комбинированная конечная точка составила 0,75% ($n = 13$).

В отдаленном периоде наблюдения группы также оказались сопоставимы по частоте всех имеющихся состояний (см. табл. 3).

Однако при сравнении кривых выживаемости, в 3-й группе было выявлено наибольшее число ОНМК/ТИА, ИМ, комбинированной конечной точки. По количеству летальных исходов межгрупповые различия не определялись (рис. 1–4).

Обсуждение

Несмотря на то что пациенты с мультифокальным атеросклерозом (МФА) представляют собой достаточно разнородную когорту, больные нашего исследования

Таблица 3

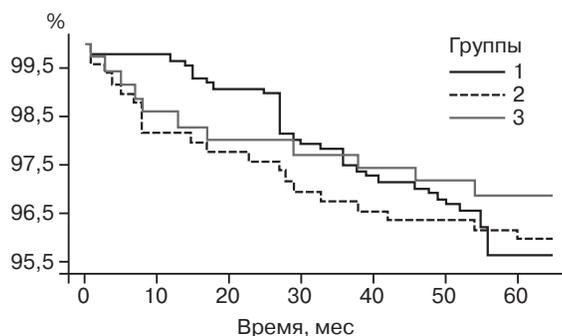
Госпитальные и отдаленные осложнения

| Показатель | 1-я группа (КЭЭ с гемодинамически значимыми стенозами КА), n = 871 | 2-я группа (КЭЭ с гемодинамически незначимыми стенозами КА), n = 496 | 3-я группа (КЭЭ без стенозов КА), n = 352 | p |
|--|--|--|---|--|
| <i>Госпитальные результаты</i> | | | | |
| Смерть | 2 (0,22) | 2 (0,4) | 1 (0,2) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| Инфаркт миокарда | 2 (0,22) | 1 (0,2) | 0 | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| ОНМК/ТИА | 1 (0,11) | 3 (0,6) | 1 (0,2) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| Тромбоз зоны реконструкции | 1 (0,11) | 0 | 1 (0,2) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| Повреждение черепно-мозговых нервов | 145 (16,6) | 81 (16,3) | 69 (19,6) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| Комбинированная конечная точка* | 5 (0,5) | 6 (1,2) | 2 (0,5) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| <i>Отдаленные результаты</i> | | | | |
| Период наблюдения, мес | 56,8±23,2 | 62,0±15,6 | 58,1±20,4 | 0,55 |
| Смерть от кардиоваскулярных причин | 38 (4,3) | 20 (4,0) | 11 (3,1) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| Инфаркт миокарда (нелетальные) | 54 (6,1) | 41 (8,2) | 36 (10,2) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,8485 P2-3: 0,9999 |
| Повторная коронарная реваскуляризация | 35 (4,0) | 28 (5,6) | 25 (7,1) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| ОНМК/ТИА (нелетальные) | 61 (7,0) | 35 (7,0) | 42 (11,9) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,5728 P2-3: 0,7230 |
| Реваскуляризация ВСА с контрлатеральной стороны | 38 (4,3) | 19 (3,8) | 27 (7,6) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| Гемодинамически значимый рестеноз в зоне реконструкции (более 60%) | 24 (2,7) | 16 (3,2) | 13 (3,6) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,9999 P2-3: 0,9999 |
| Комбинированная конечная точка* | 153 (17,5) | 96 (19,3) | 89 (25,2) | P1-2: 0,9999 P1-3: 0,1966 P2-3: 0,5992 |

Примечание. ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения; ТИА – транзиторная ишемическая атака.

* Смерть от ИМ и ОНМК+ОНМК/ТИА (нелетальный)+ИМ (нелетальный).

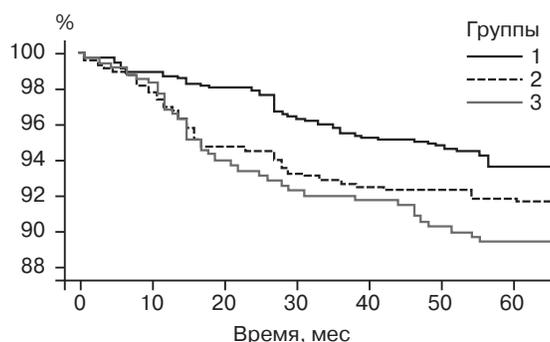
Количественные данные представлены в виде M±SD, где M – среднее значение, SD – стандартное отклонение. Качественные показатели оформлены в виде n (%), где n – число больных.



Число больных в зоне риска:

Группа 1: 871, 869, 863, 853, 847, 842, 833
Группа 2: 496, 487, 485, 481, 479, 478, 476
Группа 3: 352, 347, 345, 344, 343, 342, 341

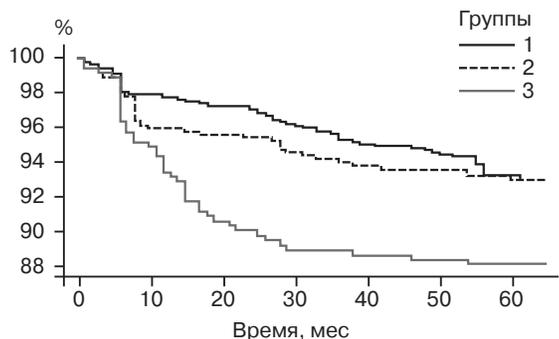
Рис. 1. Свобода от летального исхода по кардиоваскулярным причинам среди исследуемых групп, $p=0,62$



Число больных в зоне риска:

Группа 1: 871, 861, 855, 839, 830, 825, 816
Группа 2: 496, 485, 470, 463, 459, 458, 455
Группа 3: 352, 346, 331, 325, 323, 318, 315

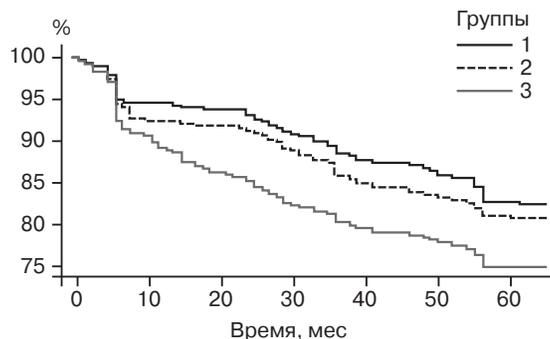
Рис. 2. Свобода от инфаркта миокарда среди исследуемых групп, $p=0,03$



Число больных в зоне риска:

Группа 1: 871, 853, 847, 837, 828, 823, 813
Группа 2: 496, 476, 474, 469, 465, 464, 461
Группа 3: 352, 334, 319, 313, 312, 311, 310

Рис. 3. Свобода от ОНМК/ТИА среди исследуемых групп, $p=0,007$



Число больных в зоне риска:

Группа 1: 871, 824, 818, 792, 765, 750, 722
Группа 2: 496, 458, 456, 441, 422, 413, 401
Группа 3: 352, 319, 304, 290, 280, 274, 264

Рис. 4. Свобода от комбинированной конечной точки (смерть+ОНМК/ТИА+ИМ) среди исследуемых групп

по многим признакам были сопоставимы (см. табл. 1). Однако следует отметить, что выраженность атеросклероза напрямую зависела от принадлежности к полу. Тяжелое поражение коронарного русла чаще наблюдалось среди мужчин, тогда как изолированные стенозы ВСА гораздо стремительнее развивались у женщин. Такая тенденция известна в литературе и во многом связывается с особенностями гормонального фона и эстрогенной протекцией [16, 17]. Тем не менее необходимо отметить тренд

к дальнейшему стремительному прогрессированию коронарного и прецеребрального атеросклероза в 3-й группе больных, что отражается в нарастании числа неблагоприятных ишемических событий относительно других выборок (см. рис. 2–4). При этом среди 52 пациентов 3-й группы, у которых были выявлены новые стенозы в заинтересованных бассейнах, 39 (75%) относилось к женскому полу, 13 (25%) – к мужскому ($p<0,0001$; ОШ 9,0; 95% ДИ 3,7–21,9); среди 78 ИМ и ОНМК/ТИА

3-й группы 51 (65,4%) относилось к женскому полу, 27 (34,6%) — к мужскому ($p=0,0002$; ОШ 3,56; 95% ДИ 1,84–6,9). Таким образом, можно сделать вывод о более поздней манифестации субклинического и клинического МФА у лиц женского пола, что сопряжено с дальнейшей необходимостью реваскуляризации новых бассейнов и нарастанием числа ишемических осложнений.

При анализе ангиографической картины ВСА нужно отметить, что пациенты с изолированным каротидным атеросклерозом отличались гораздо более отягощенной морфологией поражения. Для этих больных более характерно наличие двусторонних стенозов сонных артерий и нестабильной атеросклеротической бляшки, что в свою очередь влекло за собой формирование наибольшего количества ОНМК/ТИА относительно других групп (см. табл. 2). Данное наблюдение можно объяснить большей реактивностью локального поражения относительно диффузного процесса, затрагивающего несколько бассейнов, а также перекрестным воздействием воспалительных факторов оперированной стенки сосуда на здоровые артерии [18–20]. Тем не менее на показателях госпитальных осложнений этот нюанс не сыграл весомой роли. Однако при дальнейшем наблюдении зафиксировано, что наибольшее число больных из общей выборки с двусторонними стенозами ВСА было сконцентрировано именно в 3-й группе. Так, из 129 пациентов 67 (52%) получили полную реваскуляризацию головного мозга, а 62 (48%) не явились на второй этап — КЭЭ с контралатеральной стороны ($p=0,61$; ОШ 1,1; 95% ДИ 0,71–1,9). Наиболее частой причиной отказа стало скептическое отношение к эффекту от операции и недооценка тяжести своего состояния. Так, больные 1-й и 2-й группы, имеющие коронарную патологию и наибольшее число ишемических катастроф в анамнезе (см. табл. 1, 2), отличались высокой комплаентностью относительно 3-й группы, что так-

же внесло вклад в число неблагоприятных кардиоваскулярных событий в отдаленном периоде наблюдения (см. рис. 2–3).

Хочется отметить, что при разборе графиков выживаемости (летальность и ИМ) наиболее тяжелая группа по выраженности коронарного атеросклероза (1-я группа) в первые 2 года демонстрирует оптимистичные прогнозы и не достигает значений 2-й и 3-й групп, двукратно превышающих ее по числу осложнений. Однако через 2 года, между 20 и 30 мес четко определяется резкая ступенька на графике 1-й группы, которая практически уравнивает все показатели (см. рис. 1, 2). Этот факт связан с развитием рестеноза/тромбоза шунтов/стентов, набирающих, по нашим данным, пик именно на данном отрезке времени [21, 22]. В этот же период зафиксировано более половины всех повторных незапланированных реваскуляризаций миокарда 1-й группы.

Следует отметить, что наибольшее число рестенозов, окклюзий и тромбозов ВСА после классической КЭЭ диагностируется в первый год наблюдения, что, вероятнее всего, обусловлено гиперплазией неоинтимы в результате трансформации гемодинамических показателей в зоне реконструкции [23, 24]. Среди больных с эверсионной КЭЭ потеря просвета сосуда происходила преимущественно после года наблюдения, что подтверждает основной механизм рестеноза в виде прогрессирования атеросклероза [23, 24]. При этом, несмотря на то что статистически значимой разницы по показателю ОНМК/ТИА в отдаленном периоде между группами получено не было, рисунок 3 демонстрирует четкую связь между развитием ишемического инсульта и развитием рестеноза/окклюзии/тромбоза в зависимости от вышеизложенных заключений. На отрезке времени, не превышающем 10 мес, определяется резкая ступенька всех трех графиков, что отражает развитие ишемической катастрофы, сопряженной с формированием рестеноза. Именно на этот период времени приходится наибольшее

число потерь просвета ВСА, что связано с подавляющим числом классических КЭЭ в общей выборке ($n = 1256$; 73%; $p < 0,0001$; ОШ 7,35; 95% ДИ 6,32–8,55).

Одной из проблем современной каротидной хирургии является послеоперационная нейропатия ЧМН [1, 4, 6, 9, 15]. Исследования не установили зависимость этого осложнения от вида КЭЭ [1, 7, 17, 19, 24]. Наибольшего внимания заслуживает травматизация языкоглоточного сплетения, последствия которого не являются обратимыми. В нашей работе данное осложнение было зафиксировано в 3 случаях после классической КЭЭ и сопровождалось нарушением функции глотания. У всех пациентов наблюдалось развитие аспирационной пневмонии, регрессировавшей на фоне антибиотикотерапии. В двух случаях произведена установка гастростомы, один больной адаптировался к акту глотания за счет второй стороны. Через год после КЭЭ, несмотря на интенсивную нейропротекторную, противовоспалительную, физиотерапию, функция глотания не восстановилась, пациенты продолжали получать питание через гастростому.

Заключение

Результаты исследования показали отсутствие значимой межгрупповой разницы в развитии осложнений на госпитальном послеоперационном этапе. Однако в отдаленном периоде наблюдения группа больных с изолированным поражением ВСА продемонстрировала стремительный рост числа ИМ, ОНМК/ТИА, комбинированной конечной точки, что, по-видимому, связано с низкой комплаентностью и прогрессированием атеросклероза в ранее не пораженных артериях.

Литература

1. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2013; 19 (2): 4–68.
2. Казанцев А.Н., Султанов Р.В., Бурков Н.Н., Лидер Р.Ю., Яхнис Е.Я., Бухтоярова В.И., Ка-

занцев Е.Г. Отдаленные результаты хирургического и консервативного лечения пациентов с окклюзионно-стенотическими поражениями сонных артерий. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020; 1: 67–73. DOI: 10.17116/hirurgia202001167

3. Алекаян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г., Ревитшвили А.Ш. Непосредственные результаты эндоваскулярного лечения пациентов с сочетанным поражением коронарных и внутренних сонных артерий. *Эндоваскулярная хирургия*. 2019; 6 (1): 20–6. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-1-20-26
4. Казанцев А.Н., Тарасов Р.С., Бурков Н.Н., Волков А.Н., Грачев К.И., Яхнис Е.Я. и др. Госпитальные результаты чрескожного коронарного вмешательства и каротидной эндартерэктомии в гибридном и поэтапном режимах. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2019; 25 (1): 101–7. DOI: 10.33529/angio2019114
5. Рекомендации ЕОК/ЕОСХ по диагностике и лечению заболеваний периферических артерий 2017. *Российский кардиологический журнал*. 2018; 23 (8): 164–221.
6. Кужугет Р.А., Карпенко А.А., Каменская О.В., Игнатенко П.В., Стародубцев В.Б., Постнов В.Г. Пути улучшения ближайших и отдаленных результатов каротидной эндартерэктомии. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2016; 22 (1): 111–7.
7. Гордеев М.Л., Бендов Д.В., Гневашев А.С., Котин А.Н., Гребенник В.К. Десятилетний опыт сочетанных операций на коронарных и брахиоцефальных артериях. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2015; 57 (6): 18–25.
8. Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Бурков Н.Н., Лидер Р.Ю., Яхнис Е.Я. Структура госпитальных и отдаленных осложнений хирургического лечения стенотических поражений коронарных и сонных артерий. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2020; 26 (1): 89–95. DOI: 10.33529/ANGIO2020113
9. Акчурин Р.С., Ширяев А.А., Галаяудинов Д.М., Власова Э.Е., Васильев В.П., Исмагилов Б.Р., Балахонова Т.В. Непосредственные результаты одномоментной операции коронарного шунтирования и каротидной эндартерэктомии. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2017; 10 (6): 4–8. DOI: 10.17116/kardio20171064-8
10. Чернявский М.А., Гусев А.А., Чернова Д.В., Ярков И.В., Гордеев М.Л. Этапное лечение многоуровневого поражения брахиоцефальных артерий в сочетании с коронарной и клапанной патологией сердца. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2018; 24 (2): 165–71.
11. Лысенко А.В., Аксельрод Б.А., Гришин А.В., Федулова С.В., Белов Ю.В. Выбор тактики оперативного вмешательства у пациентов с билатеральным поражением сонных артерий и множественным поражением коронарного русла. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2018; 11 (6): 71–4. DOI: 10.17116/kardio20181106171

12. Алекаян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г., Ревшвили А.Ш. Мультидисциплинарный подход в определении частоты выявления ишемической болезни сердца и стратегии лечения у пациентов с патологией аорты и периферических артерий. *Российский кардиологический журнал*. 2019; 24 (8): 8–16. DOI: 10.15829/1560-4071-2019-8-8-16
13. Спиридонов А.А., Пирцхалаишвили З.К. Сравнительная оценка результатов каротидной эндартерэктомии в зависимости от методов пластики. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2006; 7 (4): 68–73.
14. Бокерия Л.А., Сигаев И.Ю., Пирцхалаишвили З.К., Никонов С.Ф., Дарвиш Н.А., Терешина Ю.С. Отдаленные результаты хирургического лечения пациентов с мультифокальным атеросклерозом после реваскуляризации миокарда, в сочетании с каротидной эндартерэктомией. Прогноз и качество жизни. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2010; 11 (S6): 150.
15. Тарасов Р.С., Казанцев А.Н., Зинец М.Г., Бурков Н.Н., Ануфриев А.И., Ганюков В.И. Проспективное тестирование программы для выбора хирургической тактики при мультифокальном атеросклерозе. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019; 12 (5): 402–9. DOI: 10.17116/kardio201912051402
16. Фролов А.В., Барбараш О.Л. Дислипидемия – важный фактор неблагоприятного течения мультифокального атеросклероза у пациентов мужского пола, подвергшихся каротидной эндартерэктомии. *Атеросклероз*. 2013; 9 (3–4): 5–11.
17. Плущков Н.И., Иванов М.А., Артемова А.С., Горюва А.Д., Урюпина А.А. Гендерные особенности течения атеросклеротического поражения сонных артерий. *Креативная кардиология*. 2019; 13 (1): 8–16.
18. Генкель В.В., Шапошник И.И. Показатели эндотелиальной скорости сдвига в сонной артерии как маркер системного атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний, обусловленных атеросклерозом. *Кардиология*. 2019; 59 (5): 45–52. DOI: 10.18087/cardio.2019.5.2581
19. Рагино Ю.И., Стрюкова Е.В., Мурашов И.С., Полонская Я.В., Волков А.М., Каштанова Е.В. и др. Ассоциация факторов эндотелиальной дисфункции с наличием нестабильных атеросклеротических бляшек в коронарных артериях. *Российский кардиологический журнал*. 2019; 24 (5): 26–9. DOI: 10.15829/1560-4071-2019-5-26-29
20. Nazarenko M.S., Sleptcov A.A., Lebedev I.N., Markov A.V., Golubenko M.V., Koroleva I.A. et al. Genomic structural variations for cardiovascular and metabolic comorbidity. *Scientific Reports*. 2017; 7: 41268. DOI: 10.1038/srep41268
21. Бокерия Л.А., Сигаев И.Ю., Казарян А.В., Старостин М.В., Керен М.А., Морчадзе Б.Д. и др. Непосредственные результаты повторно-коронарного шунтирования через альтернативные доступы. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2019; 61 (1): 27–37. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-1-27-37
22. Вечерский Ю.Ю., Манвелян Д.В., Затолокин В.В., Шипулин В.М. Венозные кондуиты в коронарной хирургии: старые проблемы – новые решения. *Сибирский медицинский журнал (г. Томск)*. 2019; 34 (1): 24–32. DOI: 10.29001/2073-8552-2019-34-1-24-32
23. Казанцев А.Н., Богомолова А.В., Бурков Н.Н., Баяндин М.С., Грищенко Е.В., Гусельникова Ю.И. и др. Морфология рестеноза после классической каротидной эндартерэктомии с применением заплаты из диэпоксиобработанного ксеноперикарда. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2020; 13 (1): 68–71. DOI: 10.17116/kardio202013011168
24. Казанцев А.Н., Бурков Н.Н., Шабаетов А.Р., Волков А.Н., Рубан Е.В., Лидер Р.Ю., Ануфриев А.И. Хирургическое лечение пациента с рестенозом стентов в устье общей сонной артерии и проксимальном отделе внутренней сонной артерии. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2019; 23 (3): 104–10. DOI: 10.21688/1681-3472-2019-3-104-110

References

1. National guidelines for the management of patients with brachiocephalic artery disease. *Angiology and vascular surgery*. 2013; 19 (2): 4–68 (in Russ.).
2. Kazantsev A.N., Sultanov R.V., Burkov N.N., Leader R.Yu., Yakhnis E.Ya., Bukhtoyarova V.I., Kazantsev E.G. Long-term results of surgical and conservative treatment of patients with occlusal-stenotic lesions of the carotid arteries. *Pirogov Russian Journal of Surgery (Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova)*. 2020; 1: 67–73. DOI: 10.17116/hirurgia202001167 (in Russ.).
3. Alekyan B.G., Pokrovsky A.V., Karapetyan N.G., Revshvili A.Sh. Direct results of endovascular treatment in patients with combined lesions of the coronary and internal carotid arteries. *Endovascular Surgery*. 2019; 6 (1): 20–6. DOI: 10.24183/2409-4080-2019-6-1-20-26 (in Russ.).
4. Kazantsev A.N., Tarasov R.S., Burkov N.N. et al. Hospital results of percutaneous coronary intervention and carotid endarterectomy in hybrid and phased modes. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019; 25 (1): 101–7. DOI: 10.33529/angio2019114 (in Russ.).
5. Recommendations of the EOK / EOCH for the diagnosis and treatment of peripheral arterial diseases 2017. *Russian Journal of Cardiology*. 2018; 23 (8): 164–221 (in Russ.).
6. Kuzhuget R.A., Karpenko A.A., Kamenskaya O.V., Ignatenko P.V., Starodubtsev V.B., Postnov V.G. Ways to improve the immediate and long-term results of carotid endarterectomy. *Angiology and Vascular Surgery*. 2016; 22 (1): 111–7 (in Russ.).

7. Gordeev M.L., Bendov D.V., Gnevashev A.S., Kotin A.N., Grebennik V.K. Ten years of experience in combined operations on the coronary and brachiocephalic arteries. *Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2015; 57 (6): 18–25 (in Russ.).
8. Tarasov R.S., Kazantsev A.N., Burkov N.N., Leader R.Yu., Yakhnis E.Ya. The structure of hospital and long-term complications of surgical treatment of stenotic lesions of the coronary and carotid arteries. *Angiology and Vascular Surgery*. 2020; 26 (1): 89–95. DOI: 10.33529/ANGIO2020113 (in Russ.).
9. Akchurin R.S., Shiryayev A.A., Galyautdinov D.M., Vlasova E.E., Vasiliev V.P., Ismagilov B.R., Balakhonova T.V. Immediate results of simultaneous coronary bypass surgery and carotid endarterectomy. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2017; 10 (6): 4–8. DOI: 10.17116/kardio20171064-8 (in Russ.).
10. Chernyavsky M.A., Gusev A.A., Chernova D.V., Yarkov I.V., Gordeev M.L. Stage treatment of multilevel lesions of the brachiocephalic arteries in combination with coronary and valvular pathology of the heart. *Angiology and Vascular Surgery*. 2018; 24 (2): 165–71 (in Russ.).
11. Lysenko A.V., Akselrod B.A., Grishin A.V., Fedulova S.V., Belov Yu.V. Choice of tactics for surgical intervention in patients with bilateral lesion of the carotid arteries and multiple lesions of the coronary bed. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2018; 11 (6): 71–4. DOI: 10.17116/kardio20181106171 (in Russ.).
12. Alekyan B.G., Pokrovsky A.V., Karapetyan N.G., Revishvili A.Sh. A multidisciplinary approach in determining the frequency of detection of coronary heart disease and treatment strategies in patients with pathology of the aorta and peripheral arteries. *Russian Journal of Cardiology*. 2019; 24 (8): 8–16. DOI: 10.15829/1560-4071-2019-8-8-16 (in Russ.).
13. Spiridonov A.A., Pirtskhalaishvili Z.K. Comparative evaluation of the results of carotid endarterectomy depending on the methods of plasty. *The Bulletin of Bakoulev Center for Cardiovascular Diseases*. 2006; 7 (4): 68–73 (in Russ.).
14. Bockeria L.A., Sigaev I.Yu., Pirtskhalaishvili Z.K., Nikonov S.F., Darvish N.A., Tereshina Yu.S. Long-term results of surgical treatment of patients with multifocal atherosclerosis after myocardial revascularization, in combination with carotid endarterectomy. forecast and quality of life. *The Bulletin of Bakoulev Center for Cardiovascular Diseases*. 2010; 11 (S6): 150 (in Russ.).
15. Tarasov R.S., Kazantsev A.N., Zinets M.G., Burkov N.N., Anufriev A.I., Ganyukov V.I. Prospective testing of the program for the choice of surgical tactics for multifocal atherosclerosis. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2019; 12 (5): 402–9. DOI: 10.17116/kardio201912051402 (in Russ.).
16. Frolov A.V., Barbarash O.L. Dyslipidemia is an important factor in the adverse course of multifocal atherosclerosis in male patients undergoing carotid endarterectomy. *Atherosclerosis*. 2013; 9 (3–4): 5–11 (in Russ.).
17. Glushkov N.I., Ivanov M.A., Artemova A.S., Gorovaya A.D., Uryupina A.A. Gender features of the course of atherosclerotic lesions of the carotid arteries. *Creative Cardiology*. 2019 13 (1): 8–16 (in Russ.).
18. Genkel V.V., Shaposhnik I.I. Indicators of endothelial shear rate in the carotid artery as a marker of systemic atherosclerosis and cardiovascular diseases caused by atherosclerosis. *Cardiology*. 2019; 59 (5): 45–52. DOI: 10.18087/cardio.2019.5.2581 (in Russ.).
19. Ragino Yu.I., Stryukova E.V., Murashov I.S., Polonskaya Ya.V., Volkov A.M., Kashtanova E.V. et al. Association of endothelial dysfunction factors with the presence of unstable atherosclerotic plaques in the coronary arteries. *Russian Journal of Cardiology*. 2019; 24 (5): 26–9. DOI: 10.15829/1560-4071-2019-5-26-29 (in Russ.).
20. Nazarenko M.S., Sleptcov A.A., Lebedev I.N., Markov A.V., Golubenko M.V., Koroleva I.A. et al. Genomic structural variations for cardiovascular and metabolic comorbidity. *Scientific Reports*. 2017; 7: 41268. DOI: 10.1038/srep41268
21. Bockeria L.A., Sigaev I.Yu., Kazaryan A.V., Starostin M.V., Keren M.A., Morchadze B.D. et al. Immediate results of repeated coronary artery bypass grafting through alternative approaches. *Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 61 (1): 27–37. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-1-27-37 (in Russ.).
22. Vechersky Yu.Yu., Manvelyan D.V., Zatolokin V.V., Shipulin V.M. Venous conduits in coronary surgery: old problems – new solutions. *Siberian Medical Journal (Tomsk)*. 2019; 34 (1): 24–32. DOI: 10.29001/2073-8552-2019-34-1-24-32 (in Russ.).
23. Kazantsev A.N., Bogomolova A.V., Burkov N.N., Bayandin M.S., Grishchenko E.V., Guselnikova Yu.I. et al. Morphology of restenosis after classical carotid end arterectomy using a patch from diepox-treated xenopericardium. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*. 2020; 13 (1): 68–71. DOI: 10.17116/kardio202013011168 (in Russ.).
24. Kazantsev A.N., Burkov N.N., Shabaev A.R., Volkov A.N., Ruban E.V., Leader R.Yu., Anufriev A.I. Surgical treatment of a patient with restenosis of stents at the mouth of the common carotid artery and proximal internal carotid artery. *Circulatory Pathology and Cardiac Surgery*. 2019; 23 (3): 104–10. DOI: 10.21688/1681-3472-2019-3-104-110 (in Russ.).