

# Экстренный экстра-интракраниальный микроанастомоз после каротидной эндартерэктомии, осложненной тромбозом внутренней сонной артерии

А.Н. Казанцев<sup>1\*</sup>, А.Р. Шаббаев<sup>2</sup>, Е.А. Медведева<sup>3</sup>, А.В. Щербинин<sup>1</sup>, К.П. Черных<sup>1</sup>, Р.Ю. Лидер<sup>3</sup>, Г.Ш. Багдавадзе<sup>1</sup>, Е.Ю. Калинин<sup>1</sup>, А.Е. Чикин<sup>1</sup>, Ю.П. Линец<sup>1</sup>

3-е хирургическое отделение

<sup>1</sup> ГБУЗ «Городская Александровская больница»

Российская Федерация, 193312, Санкт-Петербург, пр. Солидарности, д. 4

<sup>2</sup> ГБУЗ «Кузбасский клинический кардиологический диспансер им. акад. Л.С. Барбараша»

Российская Федерация, 650002, Кемерово, Сосновый бульвар, д. 6

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» МЗ РФ

Российская Федерация, 650029, Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а

\* Контактная информация: Казанцев Антон Николаевич, сердечно-сосудистый хирург 3-го хирургического отделения ГБУЗ «Городская Александровская больница». Email: dr.antonio.kazantsev@mail.ru

## РЕЗЮМЕ

Представлен случай экстренного экстра-интракраниального микроанастомоза у пациента с острым тромбозом внутренней сонной артерии, сформировавшимся в первые сутки после классической каротидной эндартерэктомии с применением временного шунта в условиях контралатеральной окклюзии. Разобраны причины осложнения. Продемонстрирован комплекс инструментальных обследований, включающих мультиспиральную компьютерную томографию с ангиографией головного мозга и экстракраниальных артерий, а также мультиспиральную компьютерную томографию с изучением показателей перфузии головного мозга после приема ацетазоламида. Представлены основные этапы оперативной коррекции, динамика клинических показателей. Сделано заключение об эффективности и безопасности выбранной стратегии реваскуляризации.

## Ключевые слова:

каротидная эндартерэктомия, тромбоз внутренней сонной артерии, временный шунт, диссекция внутренней сонной артерии, экстренный экстра-интракраниальный микроанастомоз, острая задняя ишемическая оптическая невралгия, эндоваскулярная тромбаспирация, тромбэкстракция, тромболизис

## Ссылка для цитирования

Казанцев А.Н., Шаббаев А.Р., Медведева Е.А., Щербинин А.В., Черных К.П., Лидер Р.Ю. и др. Экстренный экстра-интракраниальный микроанастомоз после каротидной эндартерэктомии, осложненной тромбозом внутренней сонной артерии. *Журнал им. Н.В. Склифосовского неотложная медицинская помощь*. 2020;9(3):452–458. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-452-458>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АД — артериальное давление  
БЦА — брахиоцефальные артерии  
ВСА — внутренняя сонная артерия  
ВК — Виллизиев круг  
ВШ — внутрипросветный шунт  
КЭЭ — каротидная эндартерэктомия  
МСКТ АГ — мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией  
НГС — носогубная складка  
ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения  
ПВА — поверхностная височная артерия  
ПКА — правая коронарная артерия  
ПМА — передняя мозговая артерия  
СМА — средняя мозговая артерия

ТЛТ — тромболитическая терапия  
ТМО — твердая мозговая оболочка  
ФЦ — функциональный класс  
ЦДС — цветное дуплексное сканирование  
ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство  
ЧМН — черепно-мозговые нервы  
ЧСС — частота сердечных сокращений  
ЭИКМА — экстра-интракраниальный микроанастомоз  
СBF — *Cerebral Blood Flow*, церебральный мозговой кровоток  
СBV — *Cerebral Blood Volume*, церебральный объемный мозговой кровоток  
MTT — *Mian Nransit Time*, среднее время транзита

## ВВЕДЕНИЕ

Каротидная эндартерэктомия (КЭЭ) стала повседневной сосудистой операцией [1–5]. Основные нюансы вмешательства хорошо известны и широко продемонстрированы в современной литературе [6–10]. Осложнения КЭЭ встречаются довольно редко [1, 3, 5,

9, 11]. Их основную массу представляют такие кардиоваскулярные события, как острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) и инфаркт миокарда [2, 3, 6, 8, 11]. Так, клиника, в которой выполняется КЭЭ, не может превышать показатель «инсульт+летальность

от инсульта», равный 3% для больных с транзиторной ишемической атакой и 5% — с ОНМК [1].

Среди более редких осложнений КЭЭ выделяют тромбоз внутренней сонной артерии (ВСА) [1, 3, 5, 9, 11]. Главными причинами данного состояния являются отслойка интимы дистальнее зоны реконструкции или диссекция артерии в результате механической травмы сосуда временным внутрисосудистым шунтом (ВШ) [1, 3, 5, 9, 11]. Основными показаниями для установки последнего служат: низкое ретроградное давление (менее 60% от системного), контралатеральная окклюзия ВСА, разомкнутый Виллизиев круг (ВК) [1, 4, 5, 11]. Однако частота применения ВШ не превышает 5% от общего объема всех КЭЭ [1, 3, 5, 10]. В этой связи недостаточный опыт верной калибровки баллона, ограничивающего смещение ВШ внутри сосуда, может привести к разрыву стенки артерии или диссекции с формированием дальнейших последствий (тромбоз и/или кровотечение) [1, 2, 5, 7]. И если вариант дефекта целостности сосуда установить легко еще интраоперационно по признакам развивающегося кровотечения после удаления ВШ, тромбоз ВСА чаще всего дифференцируется в раннем послеоперационном периоде после выхода пациента из наркоза по признакам развивающегося ОНМК и с помощью инструментальных подходов, подтверждающих данное осложнение [3, 5, 6, 9, 11].

Методы экстренной ревазуляризации в этих условиях схожи с ситуацией первичного тромбоза ВСА и включают открытую тромбэктомия, эндоваскулярную тромбаспирацию, тромбэкстракцию, тромболитическую терапию (ТЛТ) [12–16]. Однако помимо того, что не существует рандомизированных исследований, изучающих применение каждого из этих методов в коррекции тромбоза ВСА после КЭЭ, нет и современных рекомендаций, устанавливающих строгие рамки для реализации механизмов экстренной ревазуляризации данного послеоперационного состояния [1, 12, 15–17]. Таким образом наиболее проблематичны тромбозы, дифференцированные спустя такой промежуток времени, который формирует условия для невозможности реализации перечисленных выше методов, делает задачу трудноразрешимой для современной сосудистой хирургии [12–17]. Отсутствие путей решения проблемы, информации в мировой литературе и различных рекомендациях создает необходимость в экстренных импровизационных решениях, направленных на профилактику и регресс клинического состояния, которые могут быть более многообещающими по сравнению с консервативной тактикой лечения.

В рамках настоящей работы представлен случай выполнения экстренного экстра-интракраниального микроанастомоза (ЭИКМА) у пациента с острым тромбозом ВСА, острой задней ишемической оптической невропатией, сформировавшимися в первые сутки после классической КЭЭ с применением ВШ.

#### Клинический пример

Мужчина, 55 лет, 13.11.2018 перенес ОНМК по ишемическому типу в бассейне правой средней мозговой артерии (СМА). Тогда же была дифференцирована окклюзия ВСА слева и гемодинамически незначимый стеноз справа. В июне 2019 отмечено появление клиники стенокардии II функционального класса (ФК). По данным коронарографии был верифицирован 90% стеноз правой коронарной артерии (ПКА), по поводу чего выполнено чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ). При дооб-

следованиях пациента по результатам цветного дуплексного сканирования (ЦДС) и мультиспиральной компьютерной томографии с ангиографией (МСКТ АГ) брахиоцефальных артерий (БЦА) визуализирован 76% стеноз ВСА справа, окклюзия контралатерально (рис. 1). Выставлен диагноз: «Атеросклероз». Стеноз ВСА справа — 76%. Окклюзия ВСА слева. Резидуальный период ОНМК по ишемическому типу в бассейне правой СМА 13.11.2018 г. Левосторонний спастический гемипарез до 2 баллов в кисти и 4 баллов в ноге. Центральный парез 7-й пары черепно-мозговых нервов (ЧМН) слева. Ишемическая болезнь сердца. ЧКВ со стентированием ПКА 26.06.2019 г. Хроническая сердечная недостаточность I, ФК II. Гипертоническая болезнь III, риск 4. Сопутствующие заболевания: проникающее роговичное ранение левого глаза, 2003 г. Помутнение роговицы слева.

Объективный статус: общее состояние удовлетворительное. Кожные покровы: физиологической окраски, чистые. Частота дыхания: 16 в мин. Дыхание везикулярное. Хрипы: нет. Сердечные тоны: ясные, ритмичные. Частота сердечных сокращений (ЧСС): 66 уд./мин. Артериальное давление (АД): 120/70 мм рт.ст. Живот: безболезненный. Диурез: самостоятельный. Локальный статус: при аускультации сонных артерий шумов не выслушивается. Зрачок слева закрыт бельмом, зрение снижено слева.

Неврологический статус: сознание 15 баллов по шкале комы Глазго. Контакт доступен. Ориентация: ориентирован полностью в месте, себе, времени. Изменение зрачка слева. Правая глазная щель — норма. Левая глазная щель — норма. Нистагм — норма. Диплопия: нет. Язык: прямо. Нарушения глотания: нет. Сухожильные рефлексы: D меньше S в верхней конечности, D меньше S в нижней конечности. Тонус в конечностях: высокий в левых конечностях. Патологические знаки: симптом Бабинского слева. Сила в верхних конечностях S 2 балла. Сила в верхних конечностях D 5 баллов. Сила в нижних конечностях S 4 балла. Сила в нижних конечностях D 5 баллов. Чувствительные нарушения: нет. В позе Ромберга с покачиванием. Менингеальные знаки: отрицательные. Походка гемипаретическая. Интеллект снижен. Эмоциональная сфера: возбужден. Повышение тонуса в левых конечностях по пирамидному типу. Поза Вернике–Манна при ходьбе. Кисть может сжать, разжать не может, снижена сила проксимально до 3б в левой верхней конечности и до 2б в кисти, в нижней конечности слева до 4б. Легкая сглаженность левой носогубной складки (НГС).

Пациенту выполнена КЭЭ справа с применением ВШ. Интраоперационно — без особенностей. Время вмешательства составило 50 минут. Ранний послеоперационный период протекал гладко, без особенностей. На следующее утро после операции (≈ через 20 часов после операции) пациент отмечает полную потерю зрения. Проведена мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией (МСКТ АГ) головного мозга и БЦА: КТ-картина церебральной микроангиопатии. Постинсультная зона кистозно-глиозной трансформации правой лобно-теменной области. Сообщающееся расширение ликворных пространств по заместительному типу. Окклюзия правой и левой ВСА. Гипоплазия А1 сегмента правой передней мозговой артерии (ПМА). Замкнутый Виллизиев круг (рис. 1).

Вероятной причиной тромбоза стала диссекция ВСА с отслойкой интимы во время установки ВШ.

При осмотре неврологом динамики в неврологическом статусе не отмечено. По результатам консультации офтальмолога дифференцирована острая задняя ишемическая оптическая невропатия правого глаза с полной потерей зрения.

Ввиду наличия временного интервала от формирования тромбоза после КЭЭ до появления вышеуказанной симптоматики, превышающего 20 часов, открытая тромбэктомия, эндоваскулярная тромбаспирация, тромбэкстракция и ТЛТ расценены как малоперспективные. Мультидисциплинарным консилиумом в составе сосудистого хирурга, нейрохирурга, эндоваскулярного хирурга, кардиолога, невролога, офтальмолога ввиду полной потери зрения и отсутствия признаков ОНМК принято решение о проведении дообследования (МСКТ АГ с изучением показателей перфузии головного мозга после приема ацетазоламида) для рассмотрения возможности проведения ЭИКМА. По результатам исследования: Признаков свежего (острого и подострого) ишемического инфаркта/отека вещества головного мозга не определяется. Зона гипоперфузии в правой лобно-теменной области соответствует прежним участкам постишемической энцефаломалиции (кистозно-глиозным изменениям). Выявлены незначительные изменения показателей перфузии после приема ацетазоламида (укладка и зоны замеров не идентичные): среднее время транзита (МТТ) до 115 (ранее 87); мозговой кровоток (СВФ) до 81 (ранее 100); объемный мозговой кровоток (СВУ) до 93 (ранее 98) (рис. 2).

С учетом полученных результатов исследования принято решение (спустя 2 часа от появления симптомов потери зрения) о проведении экстренного ЭИКМА. Ход операции: под эндотрахеальным наркозом, в положении больного лежа на спине с поворотом головы вправо, после обработки и изоляции операционного поля произведен подковообразный разрез кожи в лобно-височной области слева. Кожный лоскут откинут к уху. Выполнено препарирование поверхностной височной артерии (ПВА) из подкожной жировой клетчатки на протяжении 10 см. Продольно рассечена височная мышца, разведена в стороны и взята на держалки. Скелетирована кость. Выпилен костный лоскут размерами 5x2 см. Твердая мозговая оболочка (ТМО) рассечена дугообразно. Арахноидальная оболочка рассечена, в Сильвиевой щели препарирована корковая ветвь левой СМА (M4 сегмент, около 2 мм в диаметре). Кровоток по ПВА перекрыт временным клипсом, просвет артерии промыт раствором гепарина. С помощью двух временных микроклипс перекрыт кровоток на 1 см отрезке M4 сегмента левой СМА. В стенке артерии сформировано отверстие, через которое произведено промывание просвета артерии раствором гепарина. С помощью полиэфирной нити 10-0 узловыми швами произведено наложение микрососудистого анастомоза по типу конец-в-бок между артерией-донором (ПВА) и артерией-реципиентом (СМА). Кровоток по артериям запущен. Отмечена пульсация зоны анастомоза. Подтекание крови через швы анастомоза остановлено с помощью гемостатиков "Surgicel". Временное пережатие составило 32 мин. ТМО ушита и герметизирована с помощью укладывания слоя гемостатической губки «Тахокомб». Костный лоскут уложен на место с оставлением в нем дефекта для артерии-донора, фиксирован на пластины и винты. Произведено послойное ушивание раны нитью «Полисорб 2-0» (рис. 3).

В послеоперационном периоде проводилась антикоагулянтная терапия (внутривенно на инфузомате, изменение дозы под контролем активированного частичного тромбопластинового времени — целевые значения в 2–2,5 раза от исходных 33,6), двойная дезагрегантная терапия (ацетилсалициловая кислота 100 мг в обед; клопидогрел 75 мг в обед), инфузионная терапия (10,0 мл пентоксифиллина + 200,0 мл физиологического раствора в/в капельно), витаминотерапия (1,0 мл пиридоксина внутримышечно; 1,0 мл

тиамина внутримышечно), ноотропная терапия (цитиколин 1000 мг внутривенно капельно).

На 10-е сутки после выполнения ЭИКМА правым глазом пациент начал различать очертания крупных предметов. Проведена контрольная МСКТ АГ головного мозга: состояние после создания экстра-интракраниального анастомоза между ПВА и СМА). Контрастируется на всем протяжении, проходимость сохранена (рис. 4).

На 12-е сутки после операции пациент выписан в удовлетворительном состоянии с продолжением приема антикоагулянтной (ривароксабан 10 мг 2 раза в день), дезагрегантной (клопидогрел 75 мг в обед, цилостазол 100 мг 2 раза в день), ноотропной терапии (цитиколин 1 саше 2 раза в день перорально). В данной ситуации назначение двойной дезагрегантной терапии производилось ввиду наличия ишемической болезни сердца и ЧКВ в анамнезе. Антикоагулянтная терапия потребовалась для профилактики тромботических осложнений в зоне реконструкции.

Через 30 дней после выписки больной явился в клинику для контрольного осмотра. Отмечается полное восстановление зрения правого глаза до исходного уровня

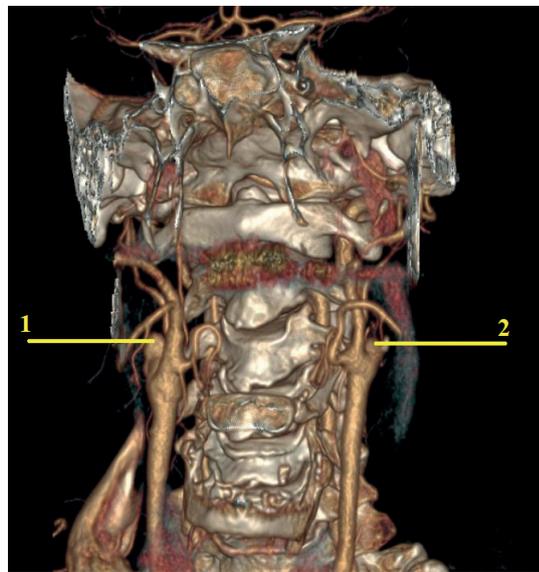


Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией брахиоцефальных артерий после развития тромбоза внутренней сонной артерии. 1 — тромбоз внутренней сонной артерии справа; 2 — окклюзия внутренней сонной артерии слева

Fig. 1. Multispiral computed tomography with angiography of the brachiocephalic arteries after the development of thrombosis of the internal carotid artery. 1 — thrombosis of the internal carotid artery on the right; 2 — occlusion of the internal carotid artery on the left

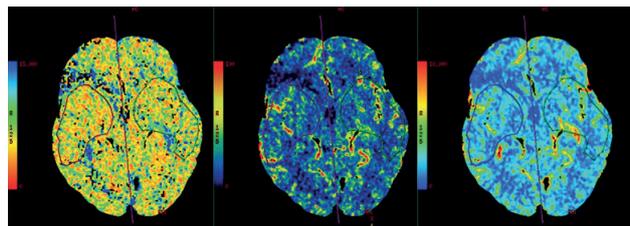


Рис. 2. Мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией с изучением показателей перфузии головного мозга после приема ацетазоламида. Овалом выделены зоны незначительного изменения показателей перфузии

Fig. 2. Multispiral computed tomography with angiography with the study of indicators of cerebral perfusion after taking acetazolamide. Areas of insignificant changes in perfusion parameters are highlighted

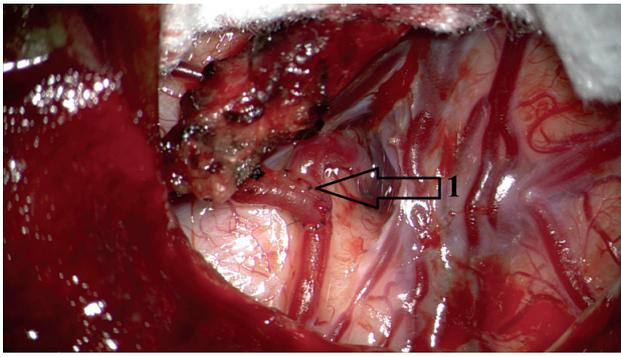


Рис. 3. Экстра-интракраниальный анастомоз: зона анастомоза между поверхностной височной и средней мозговой артерией. 1 – анастомоз между поверхностной височной и средней мозговой артерией  
Fig. 3. Extra-intracranial anastomosis: the area of anastomosis between the superficial temporal and middle cerebral arteries. 1 – anastomosis between the superficial temporal and middle cerebral arteries

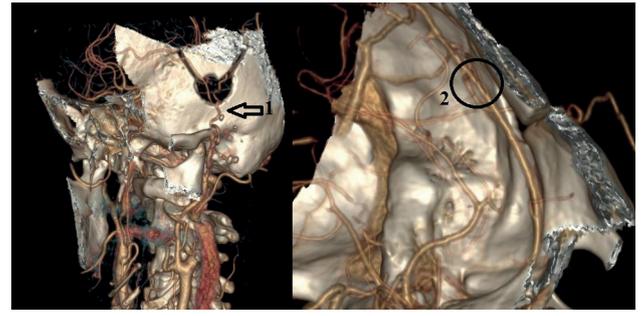


Рис. 4. Мультиспиральная компьютерная томография с ангиографией головного мозга в послеоперационном периоде. 1 – зона анастомоза между поверхностной височной и средней мозговой артерией; 2 – зона анастомоза интракраниально  
Fig. 4. Multispiral computed tomography with brain angiography in the postoperative period. 1 – area of anastomosis between the superficial temporal and middle cerebral arteries; 2 – intracranial anastomosis area

(до КЭЭ). По данным ЦДС ЭИКМА: проходимость шунта удовлетворительная.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Убедительный клинический эффект ЭИКМА не требует какой-либо дискуссии [16–20]. Выполнение этой операции в современной нейрососудистой хирургии нашло свое признание и применение у больных с окклюзионными поражениями ВСА [1]. Однако сам по себе ЭИКМА не может быть выполнен просто основываясь на наличии окклюзии/тромбоза ВСА (уровень доказательности А). Поэтому, ссылаясь на современные рекомендации, мы стремились доказать гемодинамическую недостаточность церебрального кровообращения (уровень доказательности В) путем проведения МСКТ с изучением показателей перфузии головного мозга (уровень доказательности С) в экстренном порядке [1]. При этом стоит заметить, что данные постулаты создавались для плановых пациентов и имели достаточно низкий уровень доказательности. Тем не менее в условиях отсутствия мирового опыта лечения подобного контингента больных данный диагностический подход в рамках настоящего клинического случая был единственно обоснованным.

Существует несколько исследований, изучающих эффективность экстренного ЭИКМА у больных с симптомной окклюзией ВСА. В работе *C.J. Rice et al.* из 29 пациентов, перенесших ревазуляризацию в период до 7 суток после ишемического инсульта 31% ( $n=9$ ) получили повторный периоперационный ОНМК относительно 11,5% ( $n=6$ ) из группы больных, которым ЭИКМА выполнялся в интервал времени, превышающий 7 суток ( $p=0,04$ ). Авторы пришли к выводу о небезопасности и неэффективности экстренного ЭИКМА для пациентов с острой симптомной окклюзией ВСА [16]. Другое исследование под руководством *T. Horiuchi* получило схожие результаты с достигнутым положительным исхода ревазуляризации у 60% пациентов. Авторы пришли к аналогичным выводам [17]. Несмотря на важность предоставленных данных, нужно отметить, что в рамках этих работ экстренный ЭИКМА выполнялся у пациентов в острейшем и остром периодах ОНМК, что уже отличает их от нашего клинического случая, где ишемический инсульт зафиксирован не был. Дополнительно стоит отметить, что в нашей ситуации патология развилась как осложнение

КЭЭ. Это условие качественно рознит представленный пример решения проблемы с мировыми аналогами.

Разбирая возможные альтернативы коррекции состояния, следует помнить такую опцию ревазуляризации, как ТЛТ. Однако эффективность метода у больных с тромбозом ВСА достигает лишь 35%, а при протяженном поражении сводится к нулю [21–23]. В ситуации же смены тактики лечения после неудачной попытки реканализации на первый план выступают ограничения в виде тотальной гипокоагуляции. Также стоит заметить, что эффективность способа доказана только в интервале до 6 часов после тромбоза при селективном введении препарата [21–23]. В рамках нашего клинического случая временной интервал превысил 20 часов, что стало дополнительным аргументом в отказе от данного метода.

Стоит упомянуть и другие способы возможной ревазуляризации головного мозга в условиях тромбоза ВСА, такие как эндоваскулярная тромбоаспирация и тромбэкстракция с применением стентов-ретриверов [13–15]. Суть первого способа заключается в применении гибкого широкопросветного катетера, позволяющего аспирировать тромб. И только при неудаче производится переход к тромбэкстракции [13–15]. Следует учесть, что набирают популярность симультанные техники применения обоих интервенционных инструментов (*“Solubra”*), которые не только позволяют достичь поставленной цели, но и снизить риски фрагментации тромба. Однако не смотря на все плюсы представленных стратегий реперфузии головного мозга, их эффект подтверждается только в промежутке времени до 8 часов с момента развития тромбоза [13–15]. Таким образом, эндоваскулярная коррекция состояния в рамках продемонстрированного клинического примера оказалась невозможной.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный клинический случай отличается неординарностью разрешения острого состояния в виде тромбоза внутренней сонной артерии, обусловленного отслойкой интимы после установки временного шунта при проведении каротидной эндатерэктомии. Реализованная стратегия ревазуляризации показала свою эффективность и безопасность в профилактике прогрессирования дальнейшего неврологического дефицита и необратимой потери зрения у

пациента с окклюзией внутренней сонной артерии контралатерально и суточным тромбозом ипсилатерально. Экстренный экмтра-интракраниальный мик-

роанастомоз может стать операцией выбора в этой сложной для курации когорте больных с уверенным оптимальным исходом лечения.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. *Ангиология и сосудистая хирургия*. Москва; 2013.
2. Казанцев А.Н., Султанов Р.В., Бурков Н.Н., Лидер Р.Ю., Яхнис Е.Я., Бухтоярова В.И. и др. Отдаленные результаты хирургического и консервативного лечения пациентов с окклюзионно-стенотическими поражениями сонных артерий. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;1:67–73. <http://doi.org/10.17116/hirurgia202001167>
3. Чечулов П.В., Костеников А.Н., Беляев Д.А., Степанищев И.В., Парфенов В.Е. Экстра-интракраниальный анастомоз у пациентов с симптомной окклюзией внутренней сонной артерии в первые дни после дебюта ишемического инсульта не увеличивает количество госпитальных осложнений. *Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова*. 2019;11(3):44–50.
4. Вачев А.Н., Прожого М.Г., Дмитриев О.В. Защита головного мозга от ишемии при операции каротидной эндартерэктомии. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2020;26(1):96–101. <http://doi.org/10.33529/ANGIO2020109>
5. Лукшин В.А., Усачев Д.Ю., Шульгина А.А., Шевченко Е.В. Локальная гемодинамика после создания зикма у пациентов с симптоматическими окклюзиями сонных артерий. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2019;83(3):29–41. <http://doi.org/10.17116/neiro20198303129>
6. Лукьянчиков В.А., Удодов Е.В., Далибалдян В.А., Крылов В.В. Хирургическое лечение пациентов с патологией брахиоцефальных артерий в остром периоде ишемического инсульта. *Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова*. 2017; 9(2):22–29.
7. Гавриленко А.В., Куклин А.В., Аль-Юсеф Н.Н., Сяочэнь Ван, Булатова Л.Р., Жуй Ли. Метаанализ результатов эверсионной каротидной эндартерэктомии с пластикой заплаты. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2020;26(1):176–183. <http://doi.org/10.33529/ANGIO2020121>
8. Закиржанов Н.Р., Комаров Р.Н., Халилов И.Г. Хирургическая реваскуляризация каротидного бассейна в остром периоде ишемического инсульта. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;(2):74–78. <http://doi.org/10.17116/hirurgia202002174>
9. Овсянников К.С., Дубовой А.В., Галактионов Д.М. Комбинированная (прямая и непрямая) реваскуляризация при болезни Мойя-Мойя у взрослых пациентов. *Нейрохирургия*. 2018;20(3):57–66. <http://doi.org/10.17650/1683-3295-2018-20-3-57-66>
10. Покровский А.В., Головюк А.Л. Состояние сосудистой хирургии в Российской Федерации в 2018 году. *Ангиология и сосудистая хирургия*. Приложение. 2018;25(2):1–40.
11. Кудряшова Т.А., Токарев А.С., Лукьянчиков В.А., Полунина Н.А., Сенько И.В., Далибалдян В.А. и др. Отдаленные результаты хирургической реваскуляризации головного мозга у пациентов с хронической церебральной недостаточностью. *Нейрохирургия*. 2019;21(4):67–73. <http://doi.org/10.17650/1683-3295-2019-21-4-67-73>
12. Казанцев А.Н., Бурков Н.Н., Тарасов Р.С., Ануфриев А.М., Шабаетов А.Р., Рубан Е.В. и др. Каротидная эндартерэктомия в остром периоде ишемического инсульта. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2018;22(1):66–72. <http://doi.org/10.21688/1681-3472-2018-1-66-72>

**REFERENCES**

1. Natsional'nye rekomendatsii po vedeniyu patsientov s zabolevaniyami brakhiosefal'nykh arteriy. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya*. Moscow; 2013. (In Russ.)
2. Kazantsev AN, Sultanov RV, Burkov NN, Lider RYu, Yakhnis EYa, Bukhtoyarova VI, et al. Long-term results of surgical and conservative treatment of patients with occlusive-stenotic lesions of carotid arteries. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;(1):67–73. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia202001167>
3. Chechulov PV, Kostenykov AN, Belyaev DA, Stepanishev IV, Parfenov VE. Extracranial-Intracranial Bypass in Patients With Acute Symptomatic Occlusion of Internal Carotid Artery Doesn't Increase Hospital Morbidity or Mortality. Prospective Study. *Russian Neurosurgical Journal Named After Professor Polenov*. 2019;11(3):44–50. (In Russ.)
4. Vachev AN, Prozhoga MG, Dmitriev OV. Cerebral Protection from Ischaemia During Carotid Endarterectomy. *Angiology and Vascular Surgery*. 2020;26(1):96–101. (In Russ.) <http://doi.org/10.33529/ANGIO2020109>
5. Lukshin VA, Usachev DYU, Shulgina AA, Shevchenko EV. Local cerebral hemodynamics following STA-MCA bypass in patients with symptomatic carotid occlusions. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2019;83(3):29–41. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/neiro20198303129>

13. Лукьянчиков В.А., Удодов Е.В., Полунина Н.А., Токарев А.С., Далибалдян В.А., Нахабин О.Ю. и др. Возможности хирургической коррекции тромбоза внутренней сонной артерии у пациентов с острым ишемическим инсультом. *Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского*. 2017;6(2):110–117. <http://doi.org/10.23934/2223-9022-2017-6-2-110-117>
14. Некрасов А.С., Белый А.И., Волколуп О.С., Тупикин Р.А. Успешная аспирация тромботических масс из просвета левой внутренней сонной артерии с применением устройства проксимальной противоземболической защиты в условиях проведения тромболитической терапии. *Инновационная медицина Кубани*. 2017;4(8):37–41.
15. Чередниченко Ю.В., Мирошниченко А.Ю., Зорин Н.А. Эндovasкулярная тромбэкстракция в сочетании с селективным тромболитизмом в острой фазе тромбоза позвоночных и основной артерий. *Эндovasкулярна нейроинтервенционная хирургия*. 2016;2(16):77–84.
16. Rice CJ, Cho SM, Taqui A, Moore NZ, Wittek AM, Bain MD, et al. Early versus Delayed Extracranial-Intracranial Bypass Surgery in Symptomatic Atherosclerotic Occlusion. *Neurosurgery*. 2019;85(5):656–663. <http://doi.org/10.1093/neuros/nyy411>
17. Horiuchi T, Nitta J, Ishizaka S, Kanaya K, Yanagawa T, Hongo K, et al. Emergency EC-IC bypass for symptomatic atherosclerotic ischemic stroke. *Neurosurg Rev*. 2013;36(4):559–64; discussion 564–5. <http://doi.org/10.1007/s10143-013-0487-5>
18. Лукшин В.А., Усачев Д.Ю., Шульгина А.А., Шевченко Е.В. Локальная гемодинамика после создания зикма у пациентов с симптоматическими окклюзиями сонных артерий. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2019;83(3):29–41. <http://doi.org/10.17116/neiro20198303129>
19. Дубовой А.В., Гулай Ю.С., Овсянников К.С., Старикова О.В. Интраинтракраниальные микроанастомозы: идеологическая дилемма и технический вызов. *Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова*. 2018;10(2):25–35.
20. Шабаетов А.Р., Казанцев А.Н., Тарасов Р.С., Рубан Е.В., Лидер Р.Ю., Яхнис Е.Я., и др. Хирургическое лечение больного с мешотчатой артериальной аневризмой кавернозно-офтальмического сегмента. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2019;25(4):131–138. <http://doi.org/10.33529/ANGIO2019412>
21. Цукурова Л.А., Тимченко Л.В., Головкин Е.Н., Усачев А.А., Федорченко А.Н., Порханов В.А. Успешное проведение экстренных оперативных вмешательств на брахиоцефальных артериях у двух пациентов в остром периоде ишемического инсульта. *Нейрохирургия*. 2013;(4):70–72.
22. Bazan HA, Zea N, Jennings B, Smith TA, Vidal G, Sternbergh WC. Urgent carotid intervention is safe after thrombolysis for minor to moderate acute ischemic stroke. *J Vasc Med*. 2015;62(6):1529–38. <http://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.07.082>
23. Gunka I, Krajickova D, Lesko M, Renc O, Raupach J, Jiska S, et al. Safety of early carotid endarterectomy after intravenous thrombolysis in acute ischemic stroke. *Ann Vasc Surg*. 2017; pii: S0890-5096(16)31148-7. <http://doi.org/10.1016/j.avsg.2017.03.195>

6. Lukianchikov VA, Udodov EV, Dalibaldyan VA, Krilov VV. Surgical Treatment of the Patients With Brachiocephalic Arteries Pathology in Acute Stroke. *Russian Neurosurgical Journal Named After Professor Polenov*. 2017; 9(2):22–29. (In Russ.)
7. Gavrilenko AV, Kuklin AV, Al-Yousef NN, Wang Xiaochen, Bulatova LR, Li Rui. Meta-Analysis of the Results of Eversion Carotid Endarterectomy and Endarterectomy With Patch Plasty. *Angiology and Vascular Surgery*. 2020;26(1):176–183. (In Russ.) <http://doi.org/10.33529/ANGIO2020121>
8. Zakirzhanov NR, Komarov RN, Khalilov IG. Carotid endarterectomy in acute period of ischemic stroke. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;(2):74–78. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia202002174>
9. Ovsyannikov KS, Dubovoy AV, Galaktionov DM. Combined (direct and indirect) revascularization in adult patients with moyamoya disease. *Russian Journal of Neurosurgery*. 2018;20(3):57–66. (In Russ.) <http://doi.org/10.17650/1683-3295-2018-20-3-57-66>
10. Pokrovskiy AV, Golovyuk AL. Sostoyanie sosudistoy khirurgii v Rossiyskoy Federatsii v 2018 godu. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019;25 Suppl 2:1–40. (In Russ.)
11. Kudryashova TA, Tokarev AS, Lukyanchikov VA, Polunina NA, Senko IV, Dalibaldyan VA, et al. Long-term results of surgical brain revascularization in patients with chronic cerebral insufficiency. *Russian Journal of Neurosurgery*. 2019;21(4):67–73. (In Russ.) <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2019-21-4-67-73>

12. Kazantsev AN, Burkov NN, Tarasov RS, Anufriyev AI, Shabayev AR, Ruban EV, et al. Carotid endarterectomy in acute ischemic stroke. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2018;22(1):66–72. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2018-1-66-72>
13. Lukyanchikov VA, Udodov EV, Polunina NA, Tokarev AS, Dalibaldyan VA, Nakhabin OY, et al. Possibilities of Surgical Correction of Internal Carotid Artery Thrombosis in Patients With Acute Ischemic Stroke. *Russian Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care*. 2017;6(2):110–117. (In Russ.) <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2017-6-2-110-117>
14. Nekrasov AS, Beliy AI, Volkolup OS, Tupikin PA. Successful Aspiration of Thrombotic Masses Out of the Left Internal Carotid Artery Lumen Using a Proximal Embolic Protection Device in the Conditions of Thrombolytic Therapy Performance. *Innovative Medicine of Kuban*. 2017;8(4):37–41. (In Russ.)
15. Cherednychenko YuV, Miroschnichenko AY, Zorin MO. Endovascular Thrombectomy Combined With Selective Transarterial Thrombolysis in Acute Phase of Thrombosis of Vertebral and Basilar Arteries. *Endovaskuljarna neyrorentgenohirurgija*. 2016;2(16):77–84. (In Russ.)
16. Rice CJ, Cho SM, Taqui A, Moore NZ, Witek AM, Bain MD, et al. Early versus Delayed Extracranial-Intracranial Bypass Surgery in Symptomatic Atherosclerotic Occlusion. *Neurosurgery*. 2019;85(5):656–665. <http://doi.org/10.1093/neuros/nyy411>
17. Horiuchi T, Nitta J, Ishizaka S, Kanaya K, Yanagawa T, Hongo K, et al. Emergency EC-IC bypass for symptomatic atherosclerotic ischemic stroke. *Neurosurg Rev*. 2013;36(4):559–564; discussion 564–5. <http://doi.org/10.1007/s10143-013-0487-5>
18. Lukshin VA, Usachev DY, Shulgina AA, Shevchenko EV. Local cerebral hemodynamics following STA-MCA bypass in patients with symptomatic carotid occlusions. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2019;83(3):29–41. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/neiro20198303129>
19. Dubovoy AV, Gulay YS, Ovsyannikov KS, Starikova OV. Conceptual and Technical Challenges in Intracranial-Intracranial Bypass Revascularization. *Russian Neurosurgical Journal Named After Professor Polenov*. 2018;10(2):25–35. (In Russ.)
20. Shabaev AR, Kazantsev AN, Tarasov RS, Ruban EV, Lider RYu, Yakhnis EYa, et al. Surgical Treatment of a Patient With Saccular Arterial Aneurysm of the Cavernous-Ophthalmic Segment. *Angiology and Vascular Surgery*. 2019;25(4):131–138. (In Russ.) <http://doi.org/10.33529/ANGIO2019412>
21. Cukurova LA, Timchenko LV, Golovko EN, Usachev AA, Fedorchenko AP, Porkhanov VA. The successful urgent operations on brachiocephalic arteries at two patients in acute period of ischemic stroke. *Russian Journal of Neurosurgery*. 2013;4(4):70–72. (In Russ.)
22. Bazan HA, Zea N, Jennings B, Smith TA, Vidal G, Sternbergh WC. Urgent carotid intervention is safe after thrombolysis for minor to moderate acute ischemic stroke. *J Vasc Surg*. 2015;62(6):1529–1538. <http://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.07.082>
23. Gunka I, Krajickova D, Lesko M, Renc O, Raupach J, Jiska S, et al. Safety of early carotid endarterectomy after intravenous thrombolysis in acute ischemic stroke. *Ann Vasc Surg*. 2017; pii: S0890-5096(16)31148-7. <http://doi.org/10.1016/j.avsg.2017.03.195>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

<b>Казанцев Антон Николаевич</b>	сердечно-сосудистый хирург ГБУЗ «Городская Александровская больница»; <a href="https://orcid.org/0000-0002-1115-609X">https://orcid.org/0000-0002-1115-609X</a> , <a href="mailto:dr.antonio.kazantsev@mail.ru">dr.antonio.kazantsev@mail.ru</a> ; 55%: написание статьи
<b>Шабаетв Амин Рашитович</b>	нейрохирург ГБУЗ КККД; <a href="https://orcid.org/0000-0002-9734-8462">https://orcid.org/0000-0002-9734-8462</a> , <a href="mailto:neirohimrgi@vandex.ru">neirohimrgi@vandex.ru</a> ; 5%: стилистическая правка
<b>Медведева Екатерина Александровна</b>	ассистент ФГБОУ ВО КемГМУ; <a href="https://orcid.org/0000-0001-7427-7035">https://orcid.org/0000-0001-7427-7035</a> , <a href="mailto:bomiiha@mail.ru">bomiiha@mail.ru</a> ; 5%: стилистическая правка
<b>Щербинин Антон Владимирович</b>	кандидат медицинских наук, нейрохирург ГБУЗ «Городская Александровская больница»; <a href="https://orcid.org/0000-0003-1870-1270">https://orcid.org/0000-0003-1870-1270</a> , <a href="mailto:antoxia@vandex.ru">antoxia@vandex.ru</a> ; 5%: подготовка иллюстраций, стилистическая правка
<b>Черных Константин Петрович</b>	сердечно-сосудистый хирург ГБУЗ «Городская Александровская больница»; <a href="https://orcid.org/0000-0002-5089-5549">https://orcid.org/0000-0002-5089-5549</a> , <a href="mailto:cvs.doc@vandex.ru">cvs.doc@vandex.ru</a> ; 5%: статистический анализ
<b>Лидер Роман Юрьевич</b>	ординатор ФГБОУ ВО КемГМУ; <a href="https://orcid.org/0000-0002-3844-2715">https://orcid.org/0000-0002-3844-2715</a> , <a href="mailto:aaapppmmmo00@rambler.ru">aaapppmmmo00@rambler.ru</a> ; 5%: обзор отечественной литературы
<b>Багдавадзе Годерзи Шотаевич</b>	ординатор ГБУЗ «Городская Александровская больница»; <a href="https://orcid.org/0000-0001-5970-6209">https://orcid.org/0000-0001-5970-6209</a> , <a href="mailto:gud777@bk.ru">gud777@bk.ru</a> ; 5%: обзор зарубежной литературы
<b>Калинин Евгений Юрьевич</b>	кандидат медицинских наук, заведующий отделением ГБУЗ «Городская Александровская больница»; <a href="https://orcid.org/0000-0003-3258-4365">https://orcid.org/0000-0003-3258-4365</a> , <a href="mailto:bl7@zdrav.spb.ru">bl7@zdrav.spb.ru</a> ; 5%: концепция и дизайн
<b>Чикин Александр Евгеньевич</b>	заместитель главного врача по хирургической помощи ГБУЗ «Городская Александровская больница»; <a href="https://orcid.org/0000-0001-6539-0386">https://orcid.org/0000-0001-6539-0386</a> , <a href="mailto:bl7@zdrav.spb.ru">bl7@zdrav.spb.ru</a> ; 5%: концепция и дизайн
<b>Линец Юрий Павлович</b>	главный врач ГБУЗ «Городская Александровская больница»; <a href="https://orcid.org/0000-0002-2279-3887">https://orcid.org/0000-0002-2279-3887</a> , <a href="mailto:bl7@zdrav.spb.ru">bl7@zdrav.spb.ru</a> ; 5%: утверждение окончательного варианта статьи

Received on 05.04.2020

Accepted on 21.05.2020

Поступила в редакцию 05.04.2020

Принята к печати 21.05.2020

## Emergency Extra-Intracranial Microanastomosis After Carotid Endarterectomy Complicated With Thrombosis of the Internal Carotid Artery

A.N. Kazantsev<sup>1\*</sup>, A.R. Shabayev<sup>2</sup>, E.A. Medvedeva<sup>3</sup>, A.V. Shcherbinin<sup>1</sup>, K.P. Chernykh<sup>1</sup>, R.Y. Lider<sup>3</sup>, G.S. Bagdavadze<sup>1</sup>, E.Y. Kalinin<sup>1</sup>, A.E. Chikin<sup>1</sup>, Y.P. Linets<sup>1</sup>

Surgical Department No.3

<sup>1</sup> City Aleksandrovskaya Hospital

4 Solidarnosty Ave., St. Petersburg 193312, Russian Federation

<sup>2</sup> Kuzbass Clinical Cardiology Dispensary named after acad. L.S. Barbarash

6 Sosnovy Boulevard, Kemerovo 650002, Russian Federation

<sup>3</sup> Kemerovo State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

22 Voroshilova St., Kemerovo 650029, Russian Federation

\* **Contacts:** Anton N. Kazantsev, Cardiovascular Surgeon of the City Aleksandrovskaya Hospital. Email: dr.antonio.kazantsev@mail.ru

**ABSTRACT** We report a case of emergency extra- intracranial microanastomosis in a patient with acute thrombosis of the internal carotid artery, formed on the first day after classical carotid endarterectomy using a temporary by-pass under conditions of contralateral occlusion. The causes of the complication are analyzed. A set of instrumental examinations was demonstrated, including multispiral computed tomography with angiography of the brain and extracranial arteries, as well as multispiral computed tomography with the study of parameters of cerebral perfusion after acetazolamide. The main stages of surgical correction, the dynamics of clinical indicators are presented. The conclusion was made about the effectiveness and safety of the chosen revascularization strategy.

**Keywords:** carotid endarterectomy, thrombosis of the internal carotid artery, temporary bypass, dissection of the internal carotid artery, emergency extra-intracranial microanastomosis, acute posterior ischemic optic neuropathy, endovascular aspiration of thrombus, thrombectomy, thrombolysis, EICMA

**For citation** Kazantsev AN, Shabayev AR, Medvedeva EA, Shcherbinin AV, Chernykh KP, Lider RY, et al. Emergency Extra-Intracranial Microanastomosis After Carotid Endarterectomy Complicated With Thrombosis of the Internal Carotid Artery. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2020;9(3):452–458. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-3-452-458> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study had no sponsorship

### Affiliations

Anton N. Kazantsev	Cardiovascular Surgeon, City Aleksandrovskaya Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0002-1115-609X">https://orcid.org/0000-0002-1115-609X</a> , dr.antonio.kazantsev@mail.ru; 55%, article writing
Amin R. Shabayev	Neurosurgeon, Kemerovo State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0002-9734-8462">https://orcid.org/0000-0002-9734-8462</a> , neiromirgi@vandex.ru; 5%, stylistic editing
Ekaterina A. Medvedeva	Lecturer at the Kemerovo State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0001-7427-7035">https://orcid.org/0000-0001-7427-7035</a> , bomiiha@mail.ru; 5%, stylistic editing
Anton V. Shcherbinin	Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, City Alexandrovskaya Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0003-1870-1270">https://orcid.org/0000-0003-1870-1270</a> , antoxia@vandex.ru; 5%, illustrations, stylistic editing
Konstantin P. Chernykh	Cardiovascular surgeon, City Aleksandrovskaya Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0002-5089-5549">https://orcid.org/0000-0002-5089-5549</a> , cvs.doc@vandex.ru; 5%, statistical analysis
Roman Yu. Lider	Resident of the Kemerovo State Medical University; <a href="https://orcid.org/0000-0002-3844-2715">https://orcid.org/0000-0002-3844-2715</a> , aaapppmmoooo@rambler.ru; 5%, review of Russian literature
Goderzi Sh. Bagdavadze	Resident of City Aleksandrovskaya Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0001-5970-6209">https://orcid.org/0000-0001-5970-6209</a> , gud 777@bk.ru; 5%, review of foreign literature
Evgeny Yu. Kalinin	Candidate of Medical Sciences, Head of the Department, City Aleksandrovskaya Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0003-3258-4365">https://orcid.org/0000-0003-3258-4365</a> , bl7@zdrav.spb.ru; 5%, concept and design
Aleksandr E. Chikin	Deputy Chief Physician for Surgery, City Aleksandrovskaya Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0001-6539-0386">https://orcid.org/0000-0001-6539-0386</a> , bl7@zdrav.spb.ru; 5%, concept and design
Yuri P. Linets	Chief Physician, City Aleksandrovskaya Hospital; <a href="https://orcid.org/0000-0002-2279-3887">https://orcid.org/0000-0002-2279-3887</a> , bl7@zdrav.spb.ru; 5%: approval of the final version of the article