

# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КАРОТИДНОЙ ЭНДАРТЕРАКТОМИИ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА У БОЛЬНЫХ С ВЫРАЖЕННЫМ НЕВРОЛОГИЧЕСКИМ ДЕФИЦИТОМ

Шатравка А.В.\*<sup>1</sup>, Сокурено Г.Ю.<sup>2</sup>, Джумаева А.А.<sup>3</sup>,  
Гусинский А.В.<sup>3</sup>, Болховской Д.В.<sup>1</sup>, Фионик О.В.<sup>3</sup>, Шварц Е.Ю.<sup>3</sup>

DOI: 10.25881/20728255\_2023\_18\_1\_36

<sup>1</sup> ГБУЗ «Областная клиническая больница Калининградской области», Калининград

<sup>2</sup> ФГБУ «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины» им. А.М. Никифорова МЧС России, Санкт-Петербург

<sup>3</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова», Санкт-Петербург

**Резюме.** В настоящее время нет единого мнения о целесообразности и безопасности выполнения каротидной эндартерэктомии (КЭАЭ) в остром периоде ишемического инсульта у пациентов с выраженным неврологическим дефицитом.

Цель: анализ результатов КЭАЭ у пациентов с выраженным неврологическим дефицитом Рэнкин 4, выполненной в сроки до 14 суток после перенесенного острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) в одном учреждении одной хирургической бригадой.

Материал: результаты лечения 109 пациентов, оперированных в период с 2010 по 2013 гг. по поводу ОНМК по ишемическому типу на базе городской многопрофильной больницы №26.

Методы: выполнено 109 операций КЭАЭ в сроки от 2 до 14 суток после ишемического инсульта. Оперативное вмешательство проводилось пациентам с неврологическим дефицитом со степенью от 1 до 4 баллов по шкале Рэнкин. Все прооперированные пациенты находились под наблюдением в течение 36 месяцев. Общий неврологический статус оценивался по модифицированной шкале Рэнкин.

Результаты: ни одного случая трансформации ишемического очага в геморрагический отмечено не было. У одного пациента развился фатальное ОНМК. За время наблюдения регресс неврологической симптоматики наступил у 17 (70,8%) из 24 прооперированных больных с дефицитом равным 4 по шкале Рэнкин.

Заключение: несмотря на отсутствие рекомендаций о возможности выполнения каротидной эндартерэктомии пациентам после перенесенного ОНМК с неврологическим дефицитом 4 балла по модифицированной шкале Рэнкин, нами показана эффективность и целесообразность выполнения этой операции у этой группы пациентов.

**Ключевые слова:** каротидная эндартерэктомия, ОНМК, ишемический инсульт, острый период.

## Введение

Каротидная эндартерэктомия (КЭАЭ) является операцией выбора для профилактики острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) у пациентов со стенозом 60–99% общей или внутренней сонной артерии и имеющих неврологическую симптоматику — транзиторную ишемическую атаку, малый инсульт, amaurosis fugax, на стороне поражения [1–9]. Для предотвращения развития тяжелого инвалидизирующего ОНМК КЭАЭ должна быть выполнена как можно раньше после появления соответствующей неврологической симптоматики [8–11]. В существующих Российских рекомендациях говорится о целесообразности

## ANALYSIS OF RESULTS OF CAROTID ENDARTERECTOMY IN ACUTE PERIOD OF ISCHEMIC STROKE IN PATIENTS WITH SEVERE NEUROLOGIC IMPAIRMENT

Shatravka A.V.\*<sup>1</sup>, Sokurenko G.Yu.<sup>2</sup>, Dzhumaeva A.A.<sup>3</sup>, Gusinskiy A.V.<sup>3</sup>, Bolhovskoy D.V.<sup>1</sup>, Fionik O.V.<sup>3</sup>, Shvarts E.Yu.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Regional clinical hospital of the Kaliningrad region, Kaliningrad

<sup>3</sup> The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, Saint Petersburg

<sup>2</sup> Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg

**Abstract.** Nowadays, there is no consensus on the feasibility and safety of performing carotid endarterectomy in the acute period of ischemic stroke in patients with severe neurological deficit.

Object: to analyze the results of carotid endarterectomy in patients with severe neurological deficit Rankin 4, performed within 14 days after suffering an acute cerebrovascular accident in one institution by one surgical team.

Methods: in the period from 2010 to 2013, 109 carotid endarterectomy operations were performed within 2 to 14 days after ischemic stroke. Surgery was recommended for patients with neurological deficits with a grade of 1 to 4 on the Rankin scale. All operated patients were followed up for 36 months. General neurological status was assessed using a modified Rankin scale.

Results: there were no cases of transformation of an ischemic stroke into a hemorrhagic one. There was one death after stroke. During the follow-up period, regression of neurological symptoms occurred in 16 (70.8%) of 24 operated patients with a deficit equal to 4 on the Rankin scale.

Conclusion: despite the lack of recommendations on the possibility of performing carotid endarterectomy in patients after suffering from stroke with neurological deficit of 4 points on the modified Rankin scale, we have proved the effectiveness and expediency of performing this operation in this group of patients.

**Keywords:** carotid endarterectomy, acute cerebrovascular accident, ischemic stroke, acute period.

выполнения КЭАЭ у пациентов с неврологическим дефицитом Рэнкин 3 и ниже [12], тогда как оперативное лечение у пациентов с более выраженным неврологическим дефицитом сопряжено с высоким риском. В то же время даже у пациентов с выраженным неврологическим дефицитом (степени 4 и 5 по шкале Рэнкин) удается добиться значимого регресса клинической симптоматики, особенно при относительно небольшом размере ишемического очага (менее 1/3 полушария) без геморрагического пропитывания.

**Цель исследования:** изучить возможность и целесообразность выполнения КЭАЭ у пациентов с неврологическим дефицитом Рэнкин 4.

\* e-mail: shatravkaa@mail.ru

## Материалы и методы

Работа основана на результатах лечения 109 пациентов, оперированных в период с 2010 по 2013 гг. по поводу ОНМК по ишемическому типу на базе городской многопрофильной больницы №26.

Было выполнено 109 операций на экстракраниальных артериях пациентам в сроки от 2 до 14 суток после перенесенного ишемического инсульта. 84 (77,1%) из них была выполнена эверсионная КЭАЭ по технике, предложенной R. Kieny в 1984 г. [13], 25 (22,9%) — «классическая» КЭАЭ через продольную артериотомию с использованием временного шунта. 24 (22%) имели исходный неврологический дефицит на равный «4» по модифицированной шкале Рэнкин (таблица 1). Все эти пациенты были прооперированы в городской многопрофильной больнице в отделении сосудистой хирургии одной бригадой.

## Дизайн исследования

Показанием к операции на сонных артериях в первой группе был стеноз бифуркации общей сонной артерии (ОСА) или проксимальной трети внутренней сонной артерии (ВСА) более 60%, определяемой по методике NASCET по данным ультразвукового дуплексного сканирования (УЗДС) брахиоцефальных артерий (БЦА) и подтвержденный мультиспиральной компьютерной томографией — ангиографией (МСКТ-ангиографией) брахиоцефальных артерий.

Противопоказаниями к вмешательству была выраженная сопутствующая патология (сердечная и/или дыхательная недостаточность, онкологические заболевания 4 стадии, тяжелый инфекционный процесс), а также очаг инфаркта головного мозга, по данным КТ превышающий 1/3 площади полушария.

В исследуемые группы не включались пациенты с тромбозом ВСА или окклюзионно-стенозирующим поражением средней или передней мозговой артерий. Все реконструктивные операции на БЦА были первичными. Также из выборки были исключены пациенты с тяжелым атеросклеротическим процессом, которым потребовалось выполнение протезирования ВСА, и с сочетанием атеросклероза и патологической деформации ОСА и/или ВСА.

Во время операции производилась непосредственная оценка состояния артерий. Все клинико-биохимические показатели крови определялись в одной лаборатории.

В позднем послеоперационном периоде больные обследовались амбулаторно и во время последующих госпитализаций.

Общий неврологический статус оценивался по модифицированной шкале Рэнкин [12]. Оперативное вмешательство рекомендовалось пациентам с неврологическим дефицитом со степенью от 1 до 4 баллов по шкале Рэнкин (таблица 1).

Диагностический и лечебный алгоритм включал следующие позиции:

1. Неврологическая диагностика — осмотр пациента мультидисциплинарной бригадой под руководством ответственного дежурного невролога стационара.

Табл. 1. Модифицированная шкала Рэнкин

Степень дефицита	Неврологическая симптоматика
0 степень	Симптомы отсутствуют
1 степень	Несмотря на наличие симптомов, пациент продолжает выполнять все обычные обязанности и виды деятельности
2 степень	Лёгкая потеря дееспособности. Пациент не может выполнять в полной мере всё, что выполнял раньше, но может полностью за собой ухаживать.
3 степень	Средняя степень потери дееспособности. Пациент нуждается в помощи, но может самостоятельно ходить.
4 степень	Средне-тяжелая степень нарушения дееспособности. Пациент не может ходить без посторонней помощи, не может полностью за собой ухаживать без посторонней помощи.
5 степень	Тяжёлое нарушение дееспособности. Пациент прикован к постели, имеется недержание мочи. Требуется постоянный уход и внимание сиделки.

- КТ головного мозга, выполненная в первые часы после госпитализации с целью исключения очага кровоизлияния.
- Госпитализация в отделение нейрореанимации для динамического наблюдения и проведения интенсивной терапии.
- После стабилизации состояния пациента перевод в профильное неврологическое отделение.
- УЗДС БЦА и транскраниальная доплерография в сроки до 7 суток (в среднем 3–4 суток).
- В случае выявленного гемодинамически значимого стеноза БЦА и подозрении на интракраниальные стенозы или невозможность адекватной ультразвуковой визуализации зоны стеноза — выполнение КТ-ангиографии или стандартной рентгеноконтрастной ангиографии экстра- и интракраниальных артерий.
- При выявлении значимого поражения БЦА проводилось коллегиальное обсуждение тактики лечения пациента совместно с неврологом и, при необходимости, с другими специалистами.
- Оперативное лечение.
- Наблюдение в отделении нейрореанимации в ближайшем послеоперационном периоде (как правило 16–24 часа).
- Наблюдение в отделении сердечно — сосудистой хирургии в течение 7 суток.
- В зависимости от тяжести состояния и степени неврологического дефицита перевод в неврологическое отделение для дальнейшей реабилитации или выписки на амбулаторное лечение.
- Диспансерное наблюдение.

Все оперированные пациенты наблюдались нами в течение 36 месяцев. Каждому пациенту, за исключением выбывших из исследования, в раннем послеоперационном периоде, а также в сроки 3, 6, 12, 36 месяцев выполнялось цветное УЗДС БЦА, оценивался уровень неврологического дефицита по шкалам Рэнкин. Осмотры пациентов производились совместно сосудистым хирургом и неврологом.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью стандартного статистического пакета программ Statistica for Windows v. 10.0 с последующим анализом полученных материалов.

## Результаты

Для оценки результатов оперативного лечения пациенты были разделены на 4 группы согласно исходному уровню неврологического дефицита по модифицированной шкале Рэнкин (Рис. 1).

Было выполнено 24 (22,0%) КЭАЭ больным с 4 степенью неврологического дефицита по шкале Рэнкин. Средний возраст (медиана) больных был 63 года (от 41 до 82 лет). Анализ результатов КЭАЭ в ближайшем и позднем послеоперационном периоде в группе пациентов с исходным неврологическим дефицитом Рэнкин 4 (до операции) приведен в таблице 2.

1 (4,2%) пациент скончался в раннем послеоперационном периоде на фоне прогрессирования ОНМК в связи с тромбозом ВСА. 2 (8,3%) — от инфаркта миокарда в течение 6 месяцев после операции. Отсутствие регресса неврологической симптоматики отмечено у 3 (12,5%) пациентов. Частичный регресс неврологической симптоматики был у 17 (70,8%) больных, причем у 6 (25%) из них до уровня Рэнкин 1.

Динамика регрессии неврологического дефицита в послеоперационном периоде у пациентов основной группы с исходным неврологическим дефицитом Рэнкин 4 (ОГ) представлена на рисунке 2.

Учитывая небольшое число больных (менее 30), считаем распределение в группах ненормальным, для сравнения групп применим критерий Краскела-Уоллиса.

Исходя из данных, представленных на рисунке 2, можно заключить, что у большинства пациентов с исходным тяжелым неврологическим дефицитом (Рэнкин 4) отмечается существенный регресс симптоматики в отдаленные сроки (критерий Краскела-Уоллиса:  $H = 47,88946$ ;  $p = 0,0000$ ).

Для обоснования возможности выполнения КЭАЭ в остром периоде ишемического инсульта у пациентов

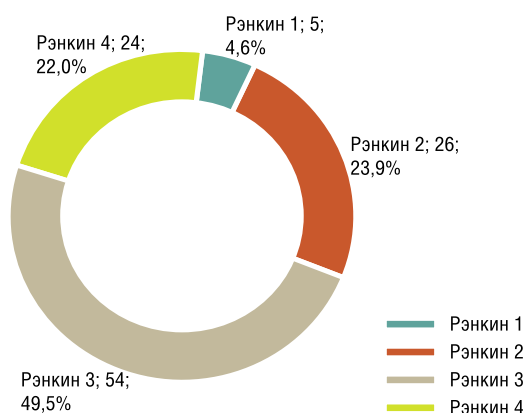


Рис. 1. Уровень неврологического дефицита до операции у пациентов основной группы по модифицированной шкале Рэнкин.

Табл. 2. Результаты КЭАЭ в группе пациентов с исходным неврологическим дефицитом Рэнкин 4 ( $n = 24$  (100%))

	14 суток после операции	6 мес. после операции	12 мес. после операции	36 мес. после операции	Всего
Выбыли из исследования	0 (0%)	2 (8,3%)	1 (4,2%)	0 (0%)	3 (12,5%)
Смерть от ОНМК	1 (4,2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4,2%)
Смерть от других причин	0 (0%)	2 (8,3%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (8,3%)
Рэнкин 4 (неврологический статус после операции не изменился)	15 (65,2%)	3 (14,3%)	3 (15,0%)	3 (15%)	3 (15%)
Регресс симптоматики до Рэнкин 3	6 (26,1%)	8 (38,1%)	2 (10,0%)	2 (10%)	2 (10%)
Регресс симптоматики до Рэнкин 2	2 (8,7%)	8 (38,1%)	11 (55,0%)	9 (37,5%)	9 (37,5%)
Регресс симптоматики до Рэнкин 1	0 (0%)	2 (9,5%)	4 (20,0%)	6 (25%)	6 (25%)

с неврологическим дефицитом Рэнкин 4 мы составили кривые выживаемости (метод Каплана-Майера) для пациентов с исходным неврологическим дефицитом Рэнкин 1, Рэнкин 2, Рэнкин 3 и Рэнкин 4 (Рис. 3).

Кумулятивная выживаемость в течение трех лет в группе больных с исходным неврологическим дефицитом Рэнкин 1 составила 100%, Рэнкин 2 — 96,1%, Рэнкин 3 — 98,1%, Рэнкин 4 — 87,5%. Далее при помощи методов лог-ранк анализа и Пето-Вилкоксона мы последовательно сравнили ход кривых с целью выявления различий между группами (таблица 3). Группа пациентов с неврологическим дефицитом Рэнкин 1 не включалась в анализ в связи с небольшим числом больных —  $n = 5$  (4,6%).

Таким образом, кумулятивная выживаемость в течение года в группах пациентов с исходным дефицитом Рэнкин 2,

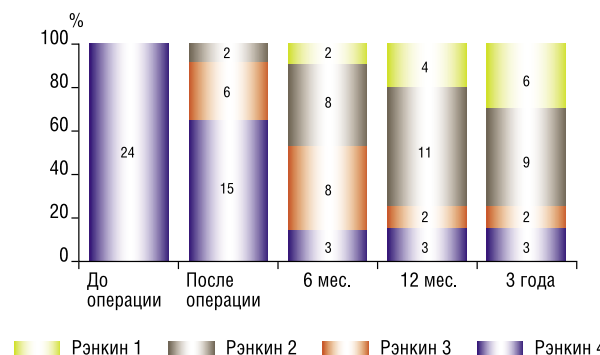
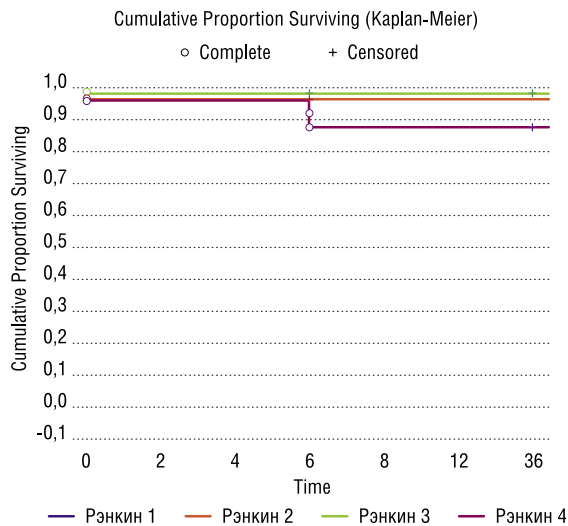


Рис. 2. Динамика регрессии неврологического дефицита в послеоперационном периоде у пациентов основной группы с исходным неврологическим дефицитом Рэнкин 4.



**Рис. 3.** Кумулятивная выживаемость в течение года пациентов основной группы.

**Табл. 3.** Кумулятивная выживаемость в течение трех лет и сравнение хода кривых при помощи лог-ранк теста и метода Уилкоксона

	Кумулятивная выживаемость	Лог-ранк анализ (p)	Метод Уилкоксона (p)
Рэнкин 2-Рэнкин 4	96,1%; 87,5%	p = 0,58	p = 0,59
Рэнкин 3-Рэнкин 4	98,1%; 87,5%	p = 0,26	p = 0,27

Рэнкин 3 достоверно не отличалась от таковой у больных с неврологическими нарушениями уровня Рэнкин 4 ( $p > 0,05$ ).

Однако, учитывая большое число случаев острого инфаркта миокарда, развившихся в позднем послеоперационном периоде и приведших к гибели пациентов в группах с исходным неврологическим дефицитом Рэнкин 4 — 2 (8,3%), мы считаем целесообразным рекомендовать всестороннее обследование и наблюдение у кардиолога всех больных, перенесших КЭАЭ в остром периоде ишемического инсульта. У подавляющего большинства больных (70,8%) с исходным неврологическим дефицитом mRs = 4 в ближайшие и отдаленные сроки после вмешательства произошел частичный или полный регресс клинической симптоматики.

## Выводы

1. Выполнение КЭАЭ у пациентов с исходным неврологическим дефицитом Рэнкин 4 оправдано и может применяться при условии размеров ишемического очага не более 1/3 полушария по данным КТ головного мозга.
2. КЭАЭ, выполненная в остром периоде ишемического инсульта, является достоверно эффективным лечебным мероприятием, улучшающим реабилитацию пациента после ОНМК. Следовательно, эта операция является важным компонентом реабилитационной программы пациента.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Дуданов И.П., Васильченко Н.О., Лаптев К.В. и др. Неврологические исходы у пациентов, перенесших реконструктивные операции на сонных артериях, выполненных в остром периоде ишемического инсульта // Трансфузиология. — 2011. — №12. — С.873-915. [Dudanov IP, Vasil'chenko NO, Laptev KV, et al. Neurologicheskie iskhody u pacientov, perenesshih rekonstruktivnye operacii na sonnyh arteriyah, vypolnennyh v ostrom periode ishemiceskogo insul'ta. *Transfuziologiya*. 2011; 12: 873-915. (In Russ.)]
2. Майстренко Д.Н., Иванов А.С., Генералов М.И. и др. Определение барокритериев риска разрыва атеросклеротических бляшек брахиоцефальных артерий // Вестник Российской Военно-медицинской академии. — 2021. — Т.73. — №1. — С.143-152. [Majstrenko DN, Ivanov AS, Generalov MI, et al. Opredelenie barokriteriev riska razryva ateroskleroticheskikh blyashek brahiocefal'nyh arterij. *Vestnik Rossijskoj Voenno-meditsinskoj akademii*. 2021; 73(1): 143-152. (In Russ.)]
3. Доль А.В., Иванов Д.В., Бахметьев А.С. и др. Граничные условия на выходах при численном моделировании гемодинамики сонной артерии // Российский журнал биомеханики. — 2021. — Т.25. — №1. — С.20-31. [Dol' AV, Ivanov DV, Bahmet'ev AS, et al. Granichnye usloviya na vyhodah prichislenno modelirovanii gemodinamiki sonnoj arterii. *Rossijskij zhurnal biomekhaniki*. 2021; 25(1): 20-31 (In Russ.)]
4. Патент РФ на изобретение №2723741С1/17.06.2020. Майстренко Д.Н., Коссович Л.Ю., Иванов Д.В. и др. Способ прогнозирования эмбологенного разрыва нестабильной каротидной атеросклеротической бляшки. [Patent RUS №2723741C1/17.06.2020. Majstrenko DN, Kossovich LYU, Ivanov DV, et al. Sposob prognozirovaniya embologennogo razryva nestabil'noj karotidnoj ateroskleroticheskoy blyashki. (In Russ.)]
5. Патент РФ на изобретение №2729733С1/11.08.2020. Майстренко Д.Н., Коссович Л.Ю., Иванов Д.В. и др. Способ прогнозирования эмбологенного разрыва каротидной атеросклеротической бляшки. [Patent RUS №2729733C1/11.08.2020. Majstrenko DN, Kossovich LYU, Ivanov DV, et al. Sposob prognozirovaniya embologennogo razryva karotidnoj ateroskleroticheskoy blyashki. (In Russ.)]
6. Майстренко Д.Н., Станжевский А.А., Коссович Л.Ю. и др. Влияние гемодинамического фактора на уровень касательного напряжения стенки артерии в зоне каротидной бифуркации // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. — 2020. — Т.15. — №3 (Ч.2). — С.36-41. [Majstrenko DN, Stanzhevskij AA, Kossovich LYU, i dr. Vliyanie gemodinamicheskogo faktora na uroven' kasatel'nogo napryazheniya stenki arterii v zone karotidnoj bifurkacii. *Vestnik Nacional'nogo mediko-hirurgicheskogo centra im. N.I. Pirogova*. 2020; 15(3,2): 36-41. (In Russ.)]
7. Закиржанов Н.Р., Комаров Р.Н., Халилов И.Г., Баязова Н.И., Евсеева В.В. Сравнительный анализ безопасности выполнения каротидной эндартерэктомии в острейший и острый периоды ишемического инсульта // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2021. — Т.27. — №1. — С.97-106. [Zakirzhanov NR, Komarov RN, Halilov IG, Bayazova NI, Evseeva VV. Sravnitel'nyj analiz bezopasnosti vypolneniya karotidnoj endarterektomii v ostrejshij i ostryj periody ishemiceskogo insul'ta. *Angiologiya i sosudistaya hirurgiya*. 2021; 27(1): 97-106. (In Russ.)]
8. Bond R, Rerkasem K, Rothwell P. Systematic review of the operative risks of carotid endarterectomy for recently symptomatic stenosis in relation to the timing of surgery. *Stroke*. 2009; 40(10): 564.
9. Закупорка и стеноз сонной артерии. Клинические рекомендации МЗ РФ, 2016. [Zakuporka i stenoz sonnoj arterii. *Klinicheskie rekomendacii MZ RF*, 2016. (In Russ.)]
10. AbuRahma AF, Avgerinos ED, Chang RW, et al. Society for Vascular Surgery clinical practice guidelines for management of extracranial cerebrovascular disease. *J Vasc Surg*. 2022; 75(1): 4-22.
11. Стафеева И.В., Вознюк И.А., Дуданов И.П., Ковригин О.И. Нейрофизиологические критерии оценки эффективности хирургического метода лечения в остром периоде ишемического инсульта. — П: ПетрГУ, 2017. [Stafeeva IV, Voznyuk IA, Dudanov IP, Kovrigin OI. Neirofiziologicheskie kriterii ocenki effektivnosti hirurgicheskogo metoda lecheniya v ostrom periode ishemiceskogo insul'ta. P: PetrGU, 2017. (In Russ.)]
12. Покровский А.В. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий: Российский согласительный документ // Ангиология и сосудистая хирургия. — 2013. — Т.19. — №2. — С.70. [Pokrovskij AV. Nacional'nye rekomendacii po vedeniyu pacientov s zabolevaniyami brahiocefal'nyh arterii: Rossiyskiy soglasitel'nyy dokument. *Angiologiya i sosudistaya hirurgiya*. 2013; 19(2): 70. (In Russ.)]
13. Kiely R, Hirsh D, Seiller C, et al. Does carotid eversion endarterectomy and reimplantation reduce the risk of restenosis? *Ann. Vasc. Surg*. 1993; 7: 407-413.