

# ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ СО СТЕНОЗАМИ БРАХИОЦЕФАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ В СОЧЕТАНИИ С ЦЕРЕБРАЛЬНЫМИ АНЕВРИЗМАМИ

Черепанов А.В.<sup>1</sup>, Гужин В.Э.<sup>1</sup>, Дубовой А.В.<sup>1</sup>, Джафаров В.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Федеральный Центр Нейрохирургии, г. Новосибирск

<sup>2</sup>Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва

EXPERIENCE OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS  
WITH CONCOMITANT CAROTID STENOSIS AND CEREBRAL ANEURYSMS

Cherepanov A.V.<sup>1</sup>, Guzhin V.E.<sup>1</sup>, Dubovoy A.V.<sup>1</sup>, Jafarov V.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Novosibirsk Center of Neurosurgery, Novosibirsk

<sup>2</sup>A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow

**АКТУАЛЬНОСТЬ.** Исследование проведено на основании мультидисциплинарной проблемы, требующей участия нейрохирурга, сосудистого, рентгенэндоваскулярного хирурга, при ограниченной серии сообщений в литературе и отсутствии единой принятой тактики ведения пациентов со стенозом брахиоцефальных артерий и аневризмами головного мозга.

**ЦЕЛЬ.** Предоставить анализ результатов хирургического лечения пациентов с сочетанной патологией – стенозом брахиоцефальных артерий и церебральными аневризмами.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** За 2014-2015 гг. в ФГБУ «Федеральный центр нейрохирургии» г. Новосибирска прооперировано 28 пациентов со стенозом прецеребральных артерий в сочетании с аневризмами головного мозга. Выполнено 54 операции, 1 (1.8%) из них – симультанная. На первом этапе 19 (68%) пациентам проведена реконструкция брахиоцефальных артерий, 9 (32%) – операция на церебральных аневризмах. Эндovasкулярные вмешательства выполнялись только при лечении аневризм у 4 (14%) пациентов. Последующие контрольные осмотры проводили в интервалах в 6 месяцев.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Большинство пациентов (25 из 28) после вмешательств выписаны на амбулаторное лечение без осложнений. В раннем послеоперационном периоде ишемические осложнения были у 3 (11%) пациентов, 1 (3.6%) из которых умер; осложнений со стороны соматической патологии не отмечено. За время наблюдения после выписки (среднее время – 14 мес.) у 26 (93%) пациентов случаев острого нарушения мозгового кровообращения, субарахноидального кровоизлияния не было.

**ВЫВОДЫ.** Этапное хирургическое лечение является эффективным и относительно безопасным при лечении брахиоцефальных стенозов в сочетании с аневризмами головного мозга.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** стеноз, аневризма, каротидная эндартерэктомия, клипирование.

**BACKGROUND.** The study based on a rare observation of concomitant carotid stenosis and cerebral aneurysms, limited reports in the literature and different surgical strategies.

**OBJECTIVE.** To present the results of surgical treatment in patients with stenosis of the carotid arteries concomitant with cerebral aneurysms.

**METHODS.** 28 patients with carotid stenosis concomitant with cerebral aneurysms underwent surgery in Federal Center of Neurosurgery Novosibirsk from 2014 to 2015. 54 operations were performed, 1 (1.8%) of them was simultaneous. 19 (68%) patients underwent first surgery for carotid stenosis, 9 (32%) – for aneurysms. Endovascular interventions were used only in the treatment of cerebral aneurysms in 4 (14%) patients.

**RESULTS.** Most patients (25/28) were without any complications after surgery. Early postoperative complications were observed in 3 (11%) patients, 1 (3.6%) of them died. Follow-up period was 14 months, acute ischemic stroke and subarachnoid hemorrhage were not revealed.

**CONCLUSIONS.** Staged surgical treatment is an effective and relatively safe in patients with carotid stenosis concomitant with cerebral aneurysms.

**FUNDING.** The study had no sponsorship.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare no conflict of interest.

**KEY WORDS:** carotid stenosis, cerebral aneurysms, carotid endarterectomy, clipping.

**Введение.** Несмотря на внедрение новых методов лечения в сосудистую нейрохирургию, до сих пор остается много нерешенных вопросов. Одним из них является лечение пациентов с сочетанной патологией – стенозом брахиоцефальных артерий (БЦА) и артериальными аневризмами (АА) головного моз-

га. По данным ряда авторов частота встречаемости АА в 2 раза выше у пациентов со стенозом БЦА, чем у населения в общей популяции, и колеблется от 2,0% до 7,0% [1-6]. По результатам исследования NASCET (серия из 2885 пациентов) в среднем она составляет 3.1% [2]. При анализе этих данных видно,

что встречаемость в большинстве случаев не превышает 5%, что соответствует встречаемости АА в общей группе населения [1, 7]. Учитывая ограниченное количество публикаций, посвященных данной проблеме, невозможно с уверенностью судить о распространенности стеноза БЦА в комбинации с АА.

При определении тактики необходимо «варьировать» между риском ишемического инсульта (ИИ) на фоне стеноза БЦА и разрывом АА. Прием антикоагулянтной и дезагрегантной терапии, изменение, как системного артериального давления, так и гемодинамических изменений в сосудах головного мозга после устранения стеноза БЦА увеличивают риск разрыва АА. С другой стороны в ходе выполнения клипирования АА, создаются условия гипоперфузии: снижение системного артериального давления и временное выключение несущей АА артерии на стороне стеноза. Это сопровождается риском развития ИИ в интра- или послеоперационном периоде [2, 8-11].

Данные литературы, посвященные этой теме, остаются противоречивыми и ограничены небольшим количеством наблюдений [1-20]. В работе представлен анализ результатов хирургического лечения данной патологии в одноцентровом ретроспективном исследовании.

**Материалы и методы.** За период 2014-2015 гг. в сосудистом отделении нейрохирургии ФГБУ ФЦН г. Новосибирска оперировано 526 пациентов со стенозами БЦА, 28 (5,3%) из которых имели сочетание с АА головного мозга.

Возраст больных варьировался от 45 до 76 лет (средний возраст составил 61,5 лет). Состав больных включал 12 мужчин (43%), 16 женщин (57%). Все пациенты имели сопутствующую патологию: артериальную гипертензию (26 больных), сахарный диабет (9), ишемическую болезнь сердца (18), облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей (7).

Неврологический статус оценивали по модифицированной шкале Рэнкина (mRs). Исходно при поступлении неврологический статус у всех больных был от 0 до 2 баллов по mRs. До операции пациенты были осмотрены терапевтом, офтальмологом, неврологом, по показаниям – кардиологом, эндокринологом. Проводился комплекс диагностических мероприятий: ДС БЦА, ТКДГ, МСКТ ангиография

экстра-, интракраниальных артерий. В 5 случаях для принятия решения о тактике хирургического лечения АА проведена церебральная ангиография. Больные с экстракраниальной патологией распределились следующим образом: 12 (43%) пациентов имели извитость ВСА (1 с двух сторон); у 15 (53%) – выявлен атеросклеротический стеноз ВСА (у 1 – с 2-х сторон). Комбинация атеросклеротического стеноза правой ВСА и извитость левой ВСА была диагностирована в 1 (3,6%) случае. ОНМК по ишемическому типу в каротидном бассейне перенесли 10 больных, в вертебробазилярном – 1. В раннем восстановительном периоде прооперировано – 6 (55%) пациентов, в позднем – 5 (45%). Пациентов с транзиторными ишемическими атаками не было. АА по данным обследования в подавляющем случае были одиночными, у 3 (11%) больных выявлено по две аневризмы. У 4 (14%) пациентов зафиксирован разрыв аневризмы в анамнезе. Локализация и размеры аневризм представлены в табл.1.

Сочетание перенесенного ИИ и субарахноидального кровоизлияния (САК) у пациентов не наблюдалось. Ипсилатеральное расположение АА и стеноза БЦА отмечено в 11 наблюдениях, контралатеральное – 17. Показанием для оперативного лечения реконструкции БЦА были: «симптомные» стенозы ВСА более 60% (по методике ESCT), «асимптомные» стенозы более 70%, «асимптомные» стенозы от 65% при наличии осложненной атеросклеротической бляшки (гипоэхогенная, гетерогенная с преобладанием гипоэхогенного компонента, изъязвленная).

При извитости ВСА показанием к операции служили: септальный стеноз, петли, перегибы с увеличенным турбулентным кровотоком в зоне деформации более чем в 2,5 раза от исходного уровня, сопровождающиеся снижением кровотока в постстенотическом отрезке с наличием клинической симптоматики.

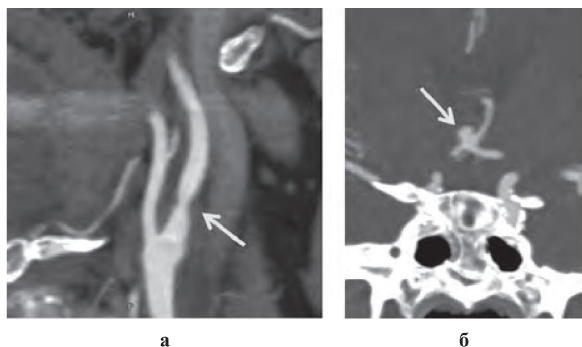
Показанием для операции на АА служили: разрыв артериальной аневризмы любого размера и локализации, размеры аневризмы более 3 мм. В зависимости от размеров, расположения, особенностей анатомии аневризмы, наличия сопутствующей патологии определяли варианты вмешательства: эндоваскулярное выключение аневризмы из кровотока или микрохирургическое клипирование.

Таблица 1.

**Распределение аневризм по локализации, размерам и наличию/отсутствию разрыва**

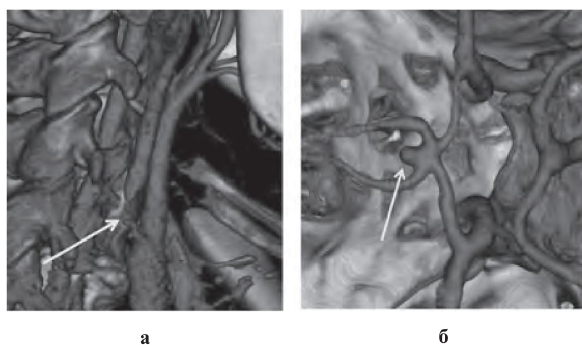
Аневризмы	Локализация					
	ВСА		ПМА-ПСА		СМА	
Размеры, мм	С разрывом	Без разрыва	С разрывом	Без разрыва	С разрывом	Без разрыва
До 5	2 (6,4%)	6 (19,3%)	1 (3,2%)	5 (16,1%)	-	4 (12,9%)
6-9	-	3 (9,6%)	1 (3,3%)	3 (9,6%)	-	2 (6,4%)
Более 10	-	1 (3,3%)	-	-	-	3 (9,6%)

**Результаты.** Выбор последовательности вмешательств основывался на клинических проявлениях заболевания. Если пациент перенес ИИ, то вне зависимости от расположения АА первым этапом выполняли реконструкцию БЦА (рис.1).



**Рис. 1.** Пациент Р., 64 г., а - КТ ангиограмма. Стрелкой указан «симптомный» стеноз левой ВСА 70% (ESCT), б - КТ ангиограмма. Стрелкой указана аневризма ПСА

Первый этап лечения – каротидная эндартерэктомия, второй – клипирование аневризмы. При разрыве АА сначала выполняли ее выключение из кровотока (рис.2).

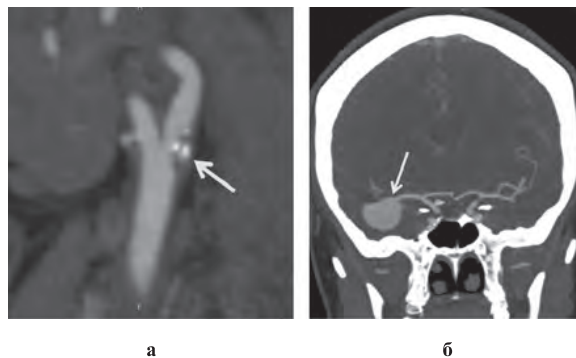


**Рис. 2.** Пациент В., 57 л., а – 3D КТ ангиограмма. Стрелкой указан критический стеноз правой ВСА, б – 3D КТ ангиограмма. Стрелкой указана милиарная аневризма ПСА с разрывом в анамнезе

Первый этап лечения – клипирование аневризмы, второй – каротидная эндартерэктомия.

В случае, когда в анамнезе не было указаний на САК и/или ИИ, ориентировались на размер АА и ее расположение относительно стеноза ВСА (рис.3).

Учитывая эту тактику, первым этапом выполнено 19 реконструкций БЦА и 9 операций на АА (рис.4).



**Рис. 4.** Пациентка Г., 54 г., а - КТ ангиограмма. Стрелкой указан стеноз правой ВСА 70% (ESCT), б - КТ ангиограмма. Стрелкой указана аневризма бифуркации М1 правой СМА

Первый этап лечения – клипирование аневризмы, второй – каротидная эндартерэктомия.

Всего было выполнено 54 операции с преобладающим числом этапных операций (1 симультанная): 30 вмешательств на экстракраниальных сосудах и 25 на аневризмах. Микрохирургическое клипирование выполнено 20 пациентам (клипирована 21 АА), 5 эндоваскулярных операций проведено 4 больным (табл.2).

У 22 (78,6%) пациентов проведено по 2 оперативных вмешательства и более (всего 48 операций), в 6 (21,4%) случаях выполнен 1 этап оперативного лечения. Временной интервал между операциями составил от 3-х дней до 6 месяцев.

В 3 (5,5%) случаях имели место ишемические осложнения в раннем послеоперационном периоде, одно из которых закончилось летальным исходом.



**Рис. 3.** Тактика хирургического лечения АА в сочетании со стенозом БЦА при отсутствии разрыва и ИИ

Таблица 2.

## Распределение операций

Операции						
На аневризмах			На БЦА			
Клипирование	Эмболизация	Стентирование	КЭАЭ	ЭЭАЭ	Протезирование ВСА	Резекция ВСА
20 (36,4%)	4 (7,3%)	1 (1,8%)	6 (10,9%)	9 (16,4%)	6 (10,9%)	9 (16,4%)

У одной пациентки 59 лет с АА офтальмического сегмента левой ВСА после установки потокперенаправляющего стента развился ИИ в бассейне передней ворсинчатой артерии, клиника которого регрессировала через 5 дней. Больная выписана на 11-е сутки (mRs-1).

У пациента 76 лет с АА правой СМА и стенозом правой ВСА после клипирования АА развился ИИ в бассейне правой СМА. Развитие осложнения было обусловлено смещением атеросклеротической бляшки из полости АА в просвет сосуда во время наложения клипсы на АА. После курса консервативной терапии пациент выписан на 21 сутки. В неврологическом статусе сохранился монопарез левой верхней конечности до 4 баллов (mRs-2). На контрольный осмотр через 2 месяца пациент не явился. Оперативное лечение по поводу стеноза правой ВСА не проводилось.

Пациентке 74 года после протезирования левой ВСА на 3 день проведено микрохирургическое клипирование АА ПМА-ПСА слева. Ранний послеоперационный период осложнился ИИ в бассейне левой ВСА вследствие тромбоза протеза. Причинами тромбоза стала интраоперационная артериальная гипотензия и отмена низкомолекулярных антикоагулянтов перед операцией. Пациентка умерла на 4 сутки в отделении реанимации.

Продолжительность наблюдения у 26 пациентов варьирует от 12 до 18 месяцев (в среднем – 14 месяцев). За время наблюдения ишемических осложнений и САК не выявлено. При контрольных исследованиях данных за рестеноз в зоне реконструкции БЦА не отмечено, аневризмы не контрастировались. У 1 из 5 пациентов, у которых АА были оставлены под наблюдение, отмечается увеличение размеров АА в динамике. У этого пациента планируется выполнение контрольной МСКТ-ангиографии сосудов головного мозга через 6 месяцев для уточнения дальнейшей тактики ведения больного.

**Обсуждение.** Лечение пациентов с сочетанием каротидного стеноза и АА головного мозга не имеет единой принятой тактики. Если для стенокклюзирующих заболеваний БЦА и АА головного мозга разработаны и внедрены в практику клинические рекомендации, регламентирующие показания для операции, то с сочетанной патологией таких рекомендаций нет. Данные литературы о проведении симультанных или последовательных операций, первоочередности (реконструктивные вмешательства на БЦА или сначала выключение

АА), способов вмешательства (каротидная эндартерэктомия, микрохирургическое клипирование АА или эндоваскулярная хирургия) остаются противоречивыми и ограничены небольшим количеством наблюдений.

В нашей клинике мы отдаем предпочтение тактике этапного хирургического лечения. При наличии ИИ в анамнезе первым этапом проводили реконструкцию БЦА. Castro E. и соавт. также полагают, что главным моментом при определении выбора лечения стеноза БЦА или АА являются «симптомность» поражения. Однако автор акцентирует внимание на АА размерах более 10 мм, считая это критерием для ее исключения из кровотока первым этапом в любых случаях [14, 15]. Некоторые исследователи отдают предпочтение выключению АА из кровотока первым этапом, считая это более безопасным [1, 5, 12]. Однако Porter R.W. с соавт. описали случай «симптомной» АА развилки основной артерии 8 мм и критического стеноза левой ВСА. При проведении клипирования аневризмы на основании интраоперационного мониторинга была заподозрена окклюзия левой ВСА. После выключения АА провели ревизию сонных артерий, во время которой был подтвержден тромбоз ВСА, и выполнена тромбэктомия. При контрольном обследовании пациентки через год наблюдался хороший исход [14]. Ряд авторов полагают, что при асимптомных АА менее 10 мм риск ее разрыва крайне низкий, а риск развития ИИ высокий, поэтому рекомендуют сначала выполнить хирургическое лечение стеноза БЦА [2, 6, 13, 16].

Интервал между операциями у наших пациентов составил от 3 дней до 6 месяцев (в среднем 2-3 недели). Такая вариабельность отчасти зависела от согласия пациентов. Изначально придерживались коротких промежутков (до 7 дней), но после случая тромбоза протеза с летальным исходом, расширили временной интервал между операциями до 3-4 недель, который оказался достаточно безопасным, что также описывают другие авторы [1, 17]. При таких сроках между операциями у наших больных случаев разрыва АА или ИИ не было отмечено.

Выполнение симультанных операций при сочетанной патологии позволяет в ходе одного хирургического вмешательства предупредить ишемические и геморрагические осложнения одновременно. Однако увеличенный объем хирургического вмешательства и длительность анестезии могут спровоцировать развитие тяжелых осложнений в послеоперационном периоде у пациентов с соматической патологией в

стадии субкомпенсации. Одномоментная операция выполнена у одного из наших пациентов на основании ипсилатерального стеноза ВСА и большого размера АА.

Baddrudin A. с соавт. представили серию из 10 проведенных симультанных операций без осложнений, считая такие операции не уступающими по эффективности и безопасности этапным вмешательствам [18]. В сообщении Gallego J.I. и соавт. описаны 6 успешных операций, однако имел место 1 летальный исход в виду разрыва одной из АА через месяц после операции, которая не была выявлена [11]. Авторы рекомендуют проведение симультанных операций, т.к. сокращение времени измененной гемодинамики является важным моментом для предупреждения осложнений [11, 18, 19]. Cherednychenko Yu. и соавт. на основании лечения 26 пациентов также считают оптимальным односекционное выключение АА и стеноза БЦА при наличии клинических проявлениях одного из заболеваний, однако не исключают этапное лечение у данной группы пациентов [20].

### Заключение.

Сочетание стенозов БЦА и АА головного мозга является редкой патологией. Для ее выявления необходимо проведение МСКТ ангиографии экстра – и интракраниальных сосудов у пациентов, как со стенозами БЦА, так и при выявленной АА. Хирургическое лечение таких больных рекомендуется проводить в крупных нейрососудистых лечебных учреждениях. Тактика разработанного алгоритма этапного хирургического лечения показала достаточно высокую безопасность и эффективность в лечении стенозов БЦА и АА головного мозга. Вопрос о тактике хирургического лечения должен решаться индивидуально в каждом случае с учетом клинических проявлений заболевания, размеров АА, степени стеноза и наличию у пациентов соматической патологии.

Конфликт интересов: конфликт интересов отсутствует.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

## Литература

1. Крылов В.В. Операции ревазуляризации головного мозга в сосудистой нейрохирургии / В.В. Крылова, В.Л. Лемнев - М.: Издательство БИНОМ; 2014.
2. Kappelle L, Eliasziw M, Fox A, Barnett H. Small, unruptured intracranial aneurysms and management of symptomatic carotid artery stenosis. *Neurology*. 2000;55(2):307-309. doi: 10.1212/wnl.55.2.307.
3. Ballotta E, Giau G, Manara R, Baracchini C. Extracranial Severe Carotid Stenosis and Incidental Intracranial Aneurysms. *Annals of Vascular Surgery*. 2006;20(1):5-8. doi: 10.1007/s10016-005-5438-3.
4. Griffiths P, Worthy S, Gholkar A. Incidental intracranial vascular pathology in patients investigated for carotid stenosis. *Neuroradiology*. 1996;38(1):25-30. doi: 10.1007/bf00593211.
5. Pappadà G, Fiori L, Marina R, Vaiani S, Gaini S. Management of symptomatic carotid stenoses with coincidental intracranial aneurysms. *Acta Neurochirurgica*. 1996;138(12):1386-1390. doi: 10.1007/bf01411116.
6. Kann B, Matsumoto T, Kerstein M. Safety of Carotid Endarterectomy Associated With Small Intracranial Aneurysms. *Southern Medical Journal*. 1997;90(12):1213-1216. doi: 10.1097/00007611-199712000-00010.
7. Unruptured Intracranial Aneurysms — Risk of Rupture and Risks of Surgical Intervention. *New England Journal of Medicine*. 1998;339(24):1725-1733. doi: 10.1056/nejm199812103392401.
8. Van Laar P, Hendrikse J, Mali W et al. Altered flow territories after carotid stenting and carotid endarterectomy. *Journal of Vascular Surgery*. 2007;45(6):1155-1161. doi: 10.1016/j.jvs.2006.11.067.
9. Hino A, Tenjin H, Horikawa Y, Fujimoto M, Imahori Y. Hemodynamic and Metabolic Changes After Carotid Endarterectomy in Patients With High-Degree Carotid Artery Stenosis. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2005;14(6):234-238. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2005.08.001.
10. Navaneethan S, Kannan V, Osovo A, Shrivastava R, Singh S. Concomitant Intracranial Aneurysm and Carotid Artery Stenosis: A Therapeutic Dilemma. *Southern Medical Journal*. 2006;99(7):757-758. doi: 10.1097/01.smj.0000217190.93989.c9.
11. Gallego L, Aramendia F, Marco F, Vasquez Suarez J. Concomitant endovascular treatment of concomitant extracranial carotid stenosis and intracranial aneurysm. *Interventional Neuroradiology*. 2009;15(1):53-59.

12. Riphagen J., Bernsen H. Rupture of an intracerebral aneurysm after carotid endarterectomy: a case report. *Acta Neurologica Belgica*. 2009;109:314-316.
13. Heman L., Jongen L., van der Worp H., Rinkel G., Hendrikse J. Incidental Intracranial Aneurysms in Patients With Internal Carotid Artery Stenosis: A CT Angiography Study and a Metaanalysis. *Stroke*. 2009;40(4):1341-1346. doi: 10.1161/strokeaha.108.538058.
14. Porter R., Lawton M., Hamilton M., Spetzler R. Concurrent aneurysm rupture and thrombosis of high grade internal carotid artery stenosis: Report of two cases. *Surgical Neurology*. 1997;47(6):532-539. doi: 10.1016/s0090-3019(96)00392-8.
15. Castro E., Villoria F., Fortea F., Carrera J., Mateo O., Sanchez-Alarcos S., Reparaz L. Simultaneous Cerebral Aneurysms and Carotid Disease Should the Symptomatic Lesion always be the first to be Treated? A Case Report. *Interventional Neuroradiology*. 2003; 9(2):213-8.
16. Yang W, Rong X, Braileanu M et al. Is Carotid Revascularization Safe for Patients with Concomitant Carotid Stenosis and Intracranial Aneurysms?. *World Neurosurgery*. 2016;93:11-18. doi: 10.1016/j.wneu.2016.05.060.
17. Espinosa G, Dzieciuchowicz L, Grochowicz L. Endovascular Treatment of Carotid Stenosis Associated with Incidental Intracranial Aneurysm. *Annals of Vascular Surgery*. 2009;23(5):688.e1-688.e5. doi: 10.1016/j.avsg.2008.10.012.
18. Badruddin A, Teleb M, Abraham M, Taqi M, Zaidat O. Safety and Feasibility of Simultaneous Ipsilateral Proximal Carotid Artery Stenting and Cerebral Aneurysm Coiling. *Frontiers in Neurology*. 2010;1. doi: 10.3389/fneur.2010.00120.
19. Park J, Kwon B, Kang H-S, Kim J, Kim K., Cho Y., Han M. Single-Stage Extracranial Carotid Artery Stenting and Intracranial Aneurysm Coiling: Technical Feasibility and Clinical Outcome. *Interventional Neuroradiology*. 2013;19(2): 228-234.
20. Cherednychenko Y, Miroshnychenko A, Zorin M, Dzyak L, Grygoruk S, Plyushev I, Cherednychenko N, Novik Y. Optimization of surgical treatment of combination of cerebral aneurysms and head magistral arteries stenosis and occlusion. *Ukrainian Neurosurgical Journal*. 2015; 3: 26-34.