

DOI: 10.35401/2500-0268-2019-14-2-21-29

А.И. Белый*, А.Н. Федорченко, О.С. Волколуп, В.В. Ефимов, Е.С. Суслов, В.А. Порханов

ВОЗМОЖНОСТИ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ МЕТОДОВ В ЛЕЧЕНИИ АРТЕРИОВЕНОЗНЫХ СОУСТИЙ ОБЛАСТИ КАВЕРНОЗНОГО СИНУСА

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Россия

✉ * А.И. Белый, ГБУЗ НИИ – ККБ №1, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, e-mail: rofedoar@mail.ru

- ЦЕЛЬ** Оценка возможностей эндоваскулярных методов в лечении артериовенозных соустьей области кавернозного синуса.
- МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ** Оценены результаты эндоваскулярного лечения 22 пациентов с каротидно-кавернозными соустьями (ККС) в период с 2008 по 2018 г. Количество мужчин составило 13 (59%), женщин – 9 (41%). У 15 (68%) пациентов имелся травматический характер повреждения, у 7 (32%) пациентов заболевание носило спонтанный характер. У всех пациентов имелась характерная клиническая картина ККС, подтвержденная данными анамнеза, ангиографического исследования. После верификации диагноза всем пациентам была выполнена транскатетерная эмболизация патологического сообщения при помощи отделяемых баллонов, микроспиралей, клеевых композиций.
- РЕЗУЛЬТАТЫ** 21 (95,5%) пациенту выполнена одноэтапная эмболизация ККС, одному пациенту (4,5%) потребовалось проведение 3-х процедур (две эмболизации отделяемыми баллонами, финальная эмболизация отделяемыми спиралями) в связи с дефляцией баллонов в раннем послеоперационном периоде. Деструктивная эмболизация каротидно-кавернозного соустья выполнена в 2 (9%) случаях, реконструктивные вмешательства проведены 20 (91%) пациентам. Ангиографический успех процедуры составил 100%. У всех пролеченных пациентов уже в период нахождения в стационаре наблюдался регресс симптоматики. В течение госпитального периода было выявлено одно осложнение в виде постпункционной гематомы, потребовавшей консервативного лечения.
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ** Эндоваскулярное лечение является современным, эффективным и безопасным методом лечения ККС. Деструктивная окклюзия (в случае отсутствия возможности выполнения реконструктивного вмешательства) также является безопасным и клинически оправданным методом лечения данной патологии.
- Ключевые слова:** каротидно-кавернозное соустье, эмболизация, кавернозный синус, верхняя глазная вена, фистула.
- Ссылка для цитирования** Белый А.И., Федорченко А.Н., Волколуп О.С., Ефимов В.В., Суслов Е.С., Порханов В.А. Возможности эндоваскулярных методов в лечении артериовенозных соустьей области кавернозного синуса. Инновационная медицина Кубани. 2019; 14(2): 21-29. DOI: 10.35401/2500-0268-2019-14-2-21-29
- ORCID ID** А.И. Белый, <https://0000-0002-3385-9247>
А.Н. Федорченко, <https://0000-0001-5589-2040>
О.С. Волколуп, <https://0000-0003-0102-2546>
В.В. Ефимов, <https://0000-0002-4392-7848>
Е.С. Суслов, <https://0000-0002-5662-1864>
В.А. Порханов, <https://0000-0003-0572-1395>

A.I. Belyi *, A.N. Fedorchenko, O.S. Volkolup, V.V. Efimov, E.S. Suslov, V.A. Porhanov

ENDOVASCULAR TREATMENT OF CAROTID CAVERNOUS FISTULAS IN THE AREA OF CAVERNOUS SINUS

Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Hospital #1, Krasnodar, Russia

✉ * A.I. Belyi, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1, 350086, Krasnodar, 167, 1st May str., e-mail: rofedoar@mail.ru

BACKGROUND	Assessment of endovascular methods possibilities in the treatment for carotid-cavernous fistulas.
MATERIAL AND METHODS	The results of endovascular treatment in 22 patients with carotid-cavernous fistulas in the period from 2008 to 2018 were evaluated. The number of male patients was 13 (59%), female patients – 9 (41%). Fifteen patients (68%) had traumatic damage, 7 patients developed a spontaneous disease. All patients had a specific clinical features of carotid-cavernous fistula, confirmed by anamnesis and angiographic study. After verification of the diagnosis, all patients underwent permanent transcatheter embolization of the pathological connection using detachable balloons, microspirals and adhesive composition.
RESULTS	Twenty-one patients (95.5%) underwent one-stage embolization of carotid-cavernous fistulas. One patient (4.5%) required three procedures: two embolization with detachable balloons, final embolization with detachable spirals, due to deflation of the balloons in the early postoperative period. Destructive embolization of carotid-cavernous fistulas was performed in 2 cases (9%), reconstructive interventions were performed in 20 cases (91%). The angiographic success of the procedure was 100%. All treated patients had regression of symptoms during their hospital stay. During this period, one complication was identified in the form of post puncture hematoma, which required conservative treatment.
CONCLUSION	Endovascular treatment is a modern, effective and safe method for treating carotid-cavernous fistulas. Destructive occlusion (if there is no possibility of performing reconstructive intervention) is also a safe and clinically justified method for treating this pathology.
Keywords:	carotid-cavernous fistulas, embolization; cavernous sinus, vena ophthalmica superior, fistula.
For citatio	Beliy A.I., Fedorchenko A.N., Volkolup O.S., Efimov V.V., Suslov E.S., Porhanov V.A. Endovascular Treatment of Carotid Cavernous Fistulas in the Area of Cavernous Sinus. Innovative Medicine of Kuban. 2019; 14(2): 21-29. DOI: 10.35401/2500-0268-2019-14-2-21-29
ORCID ID	A.I. Beliy, https://0000-0002-3385-9247 A.N. Fedorchenko, https://0000-0001-5589-2040 O.S. Volkolup, https://0000-0003-0102-2546 V.V. Efimov, https://0000-0002-4392-7848 E.S. Suslov, https://0000-0002-5662-1864 V.A. Porhanov, https://0000-0003-0572-1395

ВВЕДЕНИЕ

Каротидно-кавернозное соустье (ККС) – это приобретённая внутричерепная сосудистая аномалия с возникновением патологического сообщения между внутренней или наружной сонными артериями (ВСА и НСА) или их ветвями и кавернозным синусом, через которое артериальная кровь сбрасывается в венозную систему (рис. 1) [1].

Клиническая картина каротидно-кавернозного соустья в форме пульсирующего экзофтальма (рис. 2) впервые была описана L. Travers в 1813 году, однако причина заболевания была еще не известна. И только в 1856 г. А. Ненгу обнаружил на аутопсии у больного с пульсирующим экзофтальмом соустье между ВСА и пещеристым синусом.

Наиболее частой причиной формирования ККС является черепно-мозговая травма, реже – атеросклероз и аневризмы кавернозного отдела внутренней сонной артерии. Соотношение травматических и спонтанных ККС равно 4:1, причем травматические значительно чаще наблюдаются у мужчин в возрасте от 16 до



Рис. 1. Каротидно-кавернозное соустье

Fig. 1. Carotid cavernous fistula

40 лет. А нетравматические, спонтанные – у женщин среднего и пожилого возраста [17].

Виды соустьев

Артериосинусные соустья в области кавернозного синуса подразделяются на прямые каротидно-



Рис. 2. Пульсирующий экзофтальм

Fig. 2. Pulsating exophthalmos



Рис. 3. Прямое ККС с компенсацией кровотока по передней соединительной артерии

Fig. 3. Direct CCF with compensated blood flow along the anterior communicating artery

Рис. 4. Непрямая дАВФ

Fig. 4. Indirect dAVF

кавернозные соустья (рис. 3) и непрямые, дуральные АВФ (дАВФ) области кавернозного синуса (рис. 4).

D. Varrow и соавт. разработали классификацию фистул в области пещеристого синуса:

- тип А – прямое шунтирование между кавернозным сегментом ВСА и пещеристым синусом;
- тип В – непрямая фистула между ветвями ВСА и кавернозным синусом;
- тип С – АВ-фистула между ветвями НСА и кавернозным синусом;
- тип D – в формировании дАВФ участвуют ветви как ВСА, так и НСА [2].

Патогенез

Прямое шунтирование между внутренней сонной артерией и кавернозным синусом возникает в результате повреждения стенки артерии, что чаще всего связано с повреждением сосудистой стенки костями черепа (при переломе его основания) или в связи с разрывом аневризмы кавернозной части ВСА [3, 9].

Непрямые дуральные АВФ можно охарактеризовать как спонтанные фистулы мультифакториального генеза. По мнению ряда авторов, основной причиной формирования дАВФ является тромбоз синусов или вен головного мозга, в результате чего происходит формирование новых путей венозного оттока. Происходит развитие венозной гипертензии и, как следствие, открытие артериовенозных шунтов (под действием факторов ангиогенеза) [8, 13].

Также к формированию дАВФ приводит ряд факторов, таких как черепно-мозговые травмы, операции на головном мозге, беременность, системная гипертензия, патология соединительной ткани, атеросклероз [17].

Клиническая картина

Наиболее типичной клинической картиной является набор симптомов, к которым относятся: пульсирующий экзофтальм, сосудистый шум, застойные явления в глазнице, нарушение функции глазодвигательного нерва (рис. 5).



Рис. 5. Типичная клиническая картина

Fig. 5. Typical clinical presentation



Рис. 6. Высокопоточное артериовенозное шунтирование
Fig. 6. High-flux arterio-venous shunting

Развитие ишемии головного мозга характерно для прямых ККС, вследствие развития высокопоточного артериовенозного шунтирования и синдрома «обкрадывания» тканей головного мозга (рис. 6) [9, 14, 18].

Прогноз

Еще недавно прогнозы при заболевании прямым ККС были весьма неутешительны. Выздоровление в связи со спонтанным тромбозом соустья наступало всего лишь в 5-10% случаев. Летальность в результате кровоизлияния наблюдалась в 10-15% случаев и до 60% пациентов становились инвалидами [5, 9, 18].

Для ДАВФ области кавернозного синуса вероятность спонтанного тромбоза варьирует от 5 до 70%, в зависимости от характеристик потока и венозного дренажа [6, 8, 9].

Лечение

Целью лечения каротидно-кавернозного соустья является разобщение артериовенозного сообщения. На сегодняшний день существует четыре основных вида лечения:

- 1) консервативная терапия (гемостатические средства, ингибиторы фибринолиза),
- 2) хирургические (лигирование наружных и внутренних сонных артерий, эмболизация мышечным эмболом),
- 3) эндоваскулярные (селективная транскатетерная эмболизация),
- 4) радиохирургические методы [15].

В настоящее время методом выбора является селективная транскатетерная эмболизация. Хирургическое лечение (лигирование наружных и внутренних сонных артерий, эмболизация мышечным эмболом) показало свою низкую эффективность и может рассматриваться только в случае невозможности применения других методов (эндоваскулярная интервен-

ция, радиохирurgia), а также в качестве ассистенции при эндоваскулярных вмешательствах (артериовеносекция для обеспечения возможности проведения инструментария) [15].

Показаниями к эндоваскулярному лечению являются:

- снижение зрения;
- нарушение функции глазодвигательного нерва;
- сниженная толерантность пациента к постоянному шуму;
- застойные явления в орбите [2].

Наличие ретроградного дренирования в глубокие и корковые вены головного мозга является абсолютным показанием к оперативному вмешательству [2 - 4].

При выборе оптимального метода лечения ДАВФ необходимо оценить ее строение. Для этого стоит обратить внимание на следующие факторы:

- тип соустья;
- количество афферентов и возможность их селективной катетеризации;
- локализацию и протяженность дефекта ВСА при прямом АВС;
- толерантность пациента к окклюзии ВСА;
- связь венозного дренажа с имеющейся клинической картиной;
- существует ли ретроградное дренирование в пиллярные вены головного мозга;
- возможные пути катетеризации кавернозного синуса [15].

При эндоваскулярном разобщении возможно применение артериального и венозного доступа и их комбинация.

Началом эры эндоваскулярной нейрохирургии является изобретение Ф.А. Сербиненко отделяемых баллонов для эмболизации каротидно-кавернозных соустьев (рис. 7) [17], на смену которым со временем пришли более эффективные и безопасные методы. В настоящее время широкое распространение получил метод эмболизации артериосинусных соустьев отделяемыми микроспиральями (рис. 8), адгезивными и неадгезивными клеевыми композициями и сочетание этих методов.

При разобщении прямого ККС применяются как трансартериальный, так и трансвенозный доступ. Последний, ввиду возможности более оптимального позиционирования микрокатетера и достижения более плотной паковки синуса, можно рассматривать как наиболее предпочтительный [7, 10-12]. Преимущественно применяется доступ через нижний каменистый синус, однако в случае невозможности осуществления его ретроградной катетеризации, доступ к синусу осуществляется через верхнюю глазную вену. Катетеризация самой глазной вены может проводиться двумя основными способами: трансфеморально и непосредственной пункцией верхней глазной вены



Рис. 7. Отделяемые баллоны Сербиленко

Fig. 7. Discharged balloons of Serbilenko



Рис. 8. Отделяемые микроспирали

Fig. 8. Discharged microspirals



Рис. 9. Пункция верхней глазной вены после венесекции

Fig. 9. Puncturing of the superior ophthalmic vein after venisection

путем ее выделения над верхним веком (рис. 9).

Также в нашей клинике применяется метод выделения лицевой вены в области угла нижней челюсти со стороны поражения с последующей катетеризацией верхней глазной вены и кавернозного синуса, что, по нашему мнению, минимизирует травматичность доступа и возможные осложнения со стороны зрительных органов.

В данное время чаще всего при разобщении прямого ККС применяются отделяемые микроспирали преимущественно большого размера [19]. Выполняется плотная паковка синуса до полного выключения ККС.

Новым словом в лечении ККС являются потокперенаправляющие стенты (рис. 10). Однако их применение ограничено анатомическими особенностями кавернозного сегмента ВСА, а успех интервенции зависит от размера дефекта и анатомических особенностей ВСА в области пещеристого синуса [15].

В лечении не прямых дАВФ в основном применяются адгезивные и неадгезивные клеевые композиции, такие как эмболизаты на основе этилен-винил гидроксида (ONYX (Invamed), Squid (Embo-Flussigkeiten

AG), Phil (Microvention)) и nBCA (Trufill (Codman), Histoacryl (B.Braun)), доставляемые к соустью как трансартериально, так и трансвенозно.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С 2008 по 2018 г. в отделении рентгенхирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ «НИИ – ККБ №1 им. проф. С. В. Очаповского» выполнены 24 эмболизации АВФ у 22 пациентов. Реконструктивная интервенция была выполнена 20-ти пациентам, двум – деструктивная эмболизация (рис. 11).

Деструктивная эмболизация рассматривается нами как последний вариант эндоваскулярного лечения, в ситуации невозможности селективной катетеризации кавернозного синуса или полного перерыва ВСА дистальнее места дефекта.

Одномоментная тотальная или субтотальная окклюзия соустья была достигнута во всех случаях. Особого внимания заслуживает один пациент, которому понадобилось проведение трех вмешательств. В первых двух процедурах применялся метод эмболизации соустья отделяемыми баллонами. В связи с их регулярной дефляцией в раннем послеоперационном

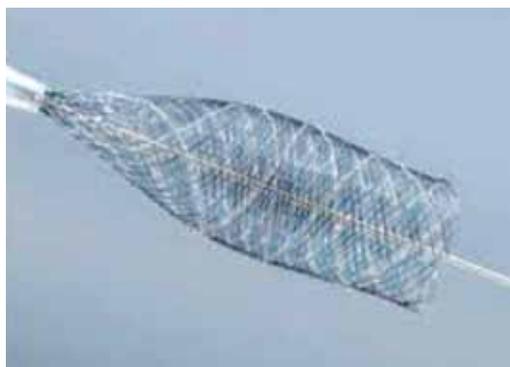


Рис. 10. Потокперенаправляющий стент

Fig. 10. Flow-redirecting stent



Рис. 11. Деструктивная эмболизация ККС

Fig. 11. Destructive embolization of CCF

периоде был применен метод эмболизации отделяемыми микроспиралями, что позволило достичь перманентной тотальной эмболизации.

Также в нашем отделении активно применяется трансвенозный доступ, осуществляемый через каменные синусы, выделением лицевой вены в области угла челюсти, а также практикуется доступ через верхнюю глазную вену посредством ее выделения над верхним веком на стороне поражения как при прямых ККС, так и при ДАВФ области кавернозного синуса.

Средний возраст пациентов составил 44,7 лет (19-78 лет). У 15 (68,2%) пациентов соустье носило травматический характер, у 7 (31,8%) больных заболевание проявилось спонтанно.

У всех пациентов заболевание манифестировало характерной клинической картиной. Диагноз был подтвержден суперселективной ангиографией. На ангиограммах визуализировались прямые и непря-

мые соустья области кавернозного синуса с патологическим сбросом контрастного препарата из бассейнов внутренних и наружных сонных артерий в кавернозный синус.

У 14 (63,6%) пациентов поражение носило левостороннюю латерализацию, у 8 (36,4%) выявлено правостороннее поражение.

После выявления артериосинусных соустьев было принято решение использовать транскатетерную эмболизацию с применением отделяемых микроспиралей, адгезивных и неадгезивных клеевых композиций. У 16 (72,7%) пациентов процедуры выполнялись под местной анестезией, 6 (27,3%) процедур проведены под эндотрахеальным наркозом.

17 (70,8%) процедур выполнено с применением отделяемых микроспиралей (Target (Stryker), Matrix (Boston Scientific), Axium (EV3)). Эмболизация соустья при помощи отделяемых баллонов (Goldballoon (BALT)) применялась в 4 (16,7%) случаях. Одна

Таблица 1.
Характеристика пациентов
Table 1.
Patient characteristics

Пациент	Пол	Возраст	Латерализация	Эмболизат	Доступ	Конструктивность	Тотальность
1	м	19	слева	спираль	трансартериально	конструктивно	тотально
2	м	27	справа	баллон	трансартериально	конструктивно	тотально
3	ж	59	слева	баллон	трансартериально	конструктивно	тотально
	ж	59	слева	баллон	трансартериально	конструктивно	тотально
	ж	59	слева	спираль	трансартериально	конструктивно	тотально
4	м	30	слева	спираль	трансартериально	конструктивно	тотально
5	м	38	слева	спираль	трансартериально	конструктивно	не тотально
6	м	58	справа	спираль	трансвенозно	конструктивно	тотально
7	м	26	справа	баллон	трансартериально	деструктивно	тотально
8	м	32	справа	спираль	трансартериально	конструктивно	тотально
9	ж	56	слева	NBCA	трансартериально	конструктивно	субтотально
10	м	21	слева	спираль	трансартериально	конструктивно	тотально
11	м	36	слева	спираль	трансартериально	конструктивно	субтотально
12	ж	37	справа	спираль	трансартериально	конструктивно	тотально
13	ж	64	справа	спираль	трансвенозно	конструктивно	тотально
14	ж	45	справа	спираль	трансартериально	конструктивно	тотально
15	м	50	слева	спираль	трансвенозно	конструктивно	тотально
16	м	37	справа	спираль	трансартериально	конструктивно	тотально
17	м	60	справа	спираль	трансартериально	конструктивно	тотально
18	м	68	слева	EVON	трансартериально	конструктивно	тотально
19	ж	55	слева	EVON	трансартериально	конструктивно	тотально
20	ж	29	справа	спираль	трансартериально	деструктивно	тотально
21	ж	78	слева	спираль	трансвенозно	конструктивно	тотально
22	ж	59	слева	спираль	трансвенозно	конструктивно	тотально

(4,2%) эмболизация выполнена клеевой композицией на основе nBCA (Trufill (Codman)). 2 (8,3%) эмболизации выполнялись клеевой композицией на основе EVON (ONYX (EV-3)). Характеристика пациентов приведена в таблице 1.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Тотальная эмболизация артериосиноусного соустья достигнута у 19 (86,5%) пациентов. Субтотальная окклюзия наблюдалась в 2 (9%) случаях. В одном случае (4,5%) сохранялась остаточная полость без артериовенозного сброса. Разрешение клинической картины каротидно-кавернозного соустья наблюдалось у всех пациентов.

В раннем послеоперационном периоде было отмечено одно осложнение в виде постпункционной гематомы, потребовавшей консервативного лечения. Осложнений, сопровождавшихся неврологическим дефицитом, кровотечением из места пункции, симптомами эмболии, онемением конечности, хромотой и инфицированием не отмечалось.

ОБСУЖДЕНИЕ

Целью лечения каротидно-кавернозных соустьев и дуральных фистул области кавернозного синуса является закрытие патологического артериосиноусного сообщения [21]. Возможными лечебными мероприятиями являются консервативные - гемостатические средства, ингибиторы фибринолиза [22]. Эндоваскулярные – трансартериальная и трансвенозная эмболизация [23]. Хирургическое – перевязка наружной, внутренней сонных артерии и их ветвей и выключение венозных дренажей [20]. Методом выбора является селективная эмболизация. Хирургическое лечение в виде перевязки наружной сонной артерии, внутренней сонной артерии, клипирования интракраниального сегмента внутренней сонной артерии, а также хирургическое выключение венозных дренажей являются технически сложными и сопряженными с высокими рисками [20]. Хирургическое вмешательство является последней возможностью лечения в случае отсутствия эффекта консервативной терапии и безуспешных попыток эндоваскулярных вмешательств.

Селективная транскатетерная эмболизация для каротидно-кавернозных соустьев была предложена Ф.А. Сербиненко, основоположником эндоваскулярной нейрохирургии, и является методом выбора для квалифицированного специалиста. Нами были зафиксированы благоприятные клинические исходы после эндоваскулярного вмешательства, зачастую с регрессом симптоматики прямо на операционном столе. Селективная эмболизация может быть выполнена: отделяемыми баллонами, отделяемыми микроспиральями, клеевыми композициями на основе NBCA (N-бутил-2-цианоакрилат) и EVON (сополимер этилена и вини-

лового спирта). В нашей практике для эмболизации соустьев использовались отделяемые баллоны, отделяемые микроспирали различных производителей, адгезивные и неадгезивные клеевые композиции.

Микроспирали относятся к материалам, обеспечивающим постоянную окклюзию кавернозного синуса. Отделяемые спирали позиционируются очень точно, позволяя выполнить управляемую эмболизацию кавернозного синуса.

N-бутил-2-цианоакрилат (NBCA) является перманентным эмболизационным материалом, который быстро полимеризуется сразу же после контакта с ионной средой, такой как кровь, вызывая немедленное прекращение кровотока. Цианоакрилаты используются для трансартериальной эмболизации афферентов. Существует определенный риск приклеивания микрокатетера к стенке сосуда в процессе манипуляции, для предупреждения которого необходимо удалять микрокатетер непосредственно после окончания введения эмболизата.

Этилен-винил гидроксид (EVON) преимущественно применяется для трансартериальной эмболизации соустьев, однако возможна комбинация EVON и отделяемых микроспиралей при трансвенозной эмболизации кавернозного синуса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Следует отметить, что селективная транскатетерная эмболизация – это современный высокоэффективный метод лечения каротидно-кавернозных соустьев. Она может быть выполнена с использованием различных эмболизационных материалов: отделяемые баллоны, микроспирали, клеевые композиции. В ряде случаев эмболизация каротидно-кавернозных соустьев является методом выбора, так как открытая хирургия сопряжена с техническими сложностями и высокими рисками. Необходимо отметить, что эмболизация каротидно-кавернозных соустьев при помощи отделяемых баллонов в данный момент носит скорее исторический характер, уступив свое место более современным эмболизирующим материалам (микроспиральям и клеевым композициям).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Al-Shahi R., Bhattacharya J.J., Currie D.G. et al. Prospective, population-based detection of intracranial vascular malformations in adults: The Scottish Intracranial Vascular Malformation Study (SIVMS). *Stroke*. 2003; 34:1163-9.
2. Barrow D.L., Spector R.H., Braun I.F., Landman J.A., Tindall S.C., Tindall G.T. Classification and treatment of spontaneous carotid-cavernous sinus fistulas. *J. Neurosurg*. 1985;62:248-56.
3. Borden J.A., Wu J.K., Shucart W.A. A proposed classification for spinal and cranial dural arteriovenous

fistulous malformations and implications for treatment. *J. Neurosurg.* 1995;82 (2):166-79.

4. Cognard C., Gobin Y.P., Pierot L. et al. Cerebral dural arteriovenous fistulas: clinical and angiographic correlation with a revised classification of venous drainage. *Radiology.* 1995;194:671-80.

5. Gupta A.K., Purkayastha S., Krishnamoorthy T. et al. Endovascular treatment of direct carotid cavernous fistulae: a pictorial review. *Neuroradiology.* 2006;48: 831-9.

6. Kehril P., Ali M., Reis M. et al. Anatomy and embryology of the lateral sellar compartment (cavernous sinus) medial wall. *Neuro. Res.* 1998;20:585-92.

7. Liu H.M., Wang Y.H., Chen Y.F. et al. Long-term clinical outcome of spontaneous carotid cavernous sinus fistula supplied by dural branches of the internal carotid artery. *Neuroradiology.* 2001;43:1007-14.

8. Mounayer C., Piotin M., Spelle L., Moret J. Superior petrosal sinus catheterization for transvenous embolization of a dural carotid cavernous sinus fistula. *Am. J. Neuroradiol.* 2002;23:1153-5.

9. Ng P.P., Higashida R.T., Cullen S. et al. Endovascular strategies for carotid cavernous and intracerebral dural arteriovenous fistulas. *Neurosurg. Focus.* 2003;15: 4ECP1.

10. Quinones D., Duckwiler G., Gobin P.Y., Goldberg R.A., Vinuela F. Embolization of dural cavernous fistulas via superior ophthalmic vein approach. *Am. J. Neuroradiol.* 1997;18:921-8.

11. Roy D., Raymond. The role of transvenous embolization in the treatment of intracranial dural arteriovenous fistulas. *J. Neurosurgery.* 1997;40:1133-44.

12. Satomi J., Satoh K., Matsubara S. et al. Angiographic changes in venous drainage of cavernous sinus dural arteriovenous fistulae after palliative transarterial embolization or observational management: a proposed stage classification. *Neurosurgery.* 2005;56:494-502.

13. Sekhar L.N., de Oliveira E. *Cranial Microsurgery.* Thieme Verlagsgruppe, 1998.

14. Suh D.C., Lee J.H., Kim S.J. et al. New concept in cavernous sinus dural arteriovenous fistula: correlation with presenting symptom and venous drainage patterns. *Stroke.* 2005;36:1134-9.

15. Кандыба Д. В., Бабичев К. Н., Свистов Д. В., Артериовенозные фистулы области кавернозного синуса: клиника, диагностика, лечение. *Эндоваскулярная хирургия.* 2014, Т.1, №2. [Kandyba D. V., Babichev K. N., Svistov D. V. Arteriovenous fistulas of the cavernous sinus region: clinical presentation, diagnosis, treatment. *Endovaskulyarnaya hirurgiya.* 2014, T.1, №2. (In Russ.)].

16. Сербиненко Ф.А. Возможности метода катетеризации и окклюзии мозговых сосудов. В кн.: *Материалы объединенного пленума Всесоюз. про-*

блемных комиссий по нейрохирургии и неврологии. Свердловск, 1973. [Serbinenko F. A. Possibilities of the method of catheterization and occlusion of cerebral vessels. *Materialy ob'edinennogo plenuma Vsesoyuzn. Problemnyh komissiy po neyrohirurgii i nevrologii.* Sverdlovsk, 1973 (in Russ.)].

17. Труфанов Г.Е., Рамешвили Т.Е., Фокин В.А., Свистов Д.В. Лучевая диагностика сосудистых мальформаций и артериальных аневризм головного мозга. *ЭЛБИ-СПб.* 2006. С. 20-27. [Trufanov G. E., Rameshvili T. E., Fokin V. A., Svistov D. V. Radiological diagnosis of vascular malformations and arterial aneurysms of the brain. *ELBI-SPb.* 2006. pp. 20-27. (in Russ.)].

18. Хилько В.А., Зубков Ю.Н. *Внутрисосудистая нейрохирургия.* Л.: Медицина, 1982. [Hil'ko V. A., Zubkov Yu. N. *Endovascular Neurosurgery.* L.: Medicina, 1982. (in Russ.)].

19. Рентгенэндоваскулярная хирургия под редакцией академика РАН Б.Г. Алекаяна. Том 3. Москва. Издательство Литтера, 2017 г. С.181-182. [X-ray endovascular surgery. Pod redakciey akademika RAN B. G. Alekyana. Tom 3. Moskva. Izdatel'stvo Littera, 2017. pp. 181-182. (in Russ.)].

20. A. Berenstein., P. Lasjaunias., K. G. ter Brugge. *Surgical Neuroangiography* 2.1. 2004;324-325.

21. Mauricio Jory, João Miguel de Almeida Silva, Mario Luiz Marques Conti, José Carlos Esteves Veiga, *Advances in the endovascular treatment of direct carotid-cavernous fistulas Rev. Assoc. Med. Bras. vol.62 no.1 São Paulo Jan./Feb. 2016*

22. Marianne Doran. Carotid-Cavernous Fistulas: Prompt Diagnosis Improves Treatment. *EyeNet Magazine.* March 2008.

23. W.J. Van Rooij, M. Sluzewski and G.N. Beute. Dural Arteriovenous Fistulas with Cortical Venous Drainage: Incidence, Clinical Presentation, and Treatment. *American Journal of Neuroradiology.* 2007;28(4):651-655.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Белый Антон Игоревич, врач-специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: rofedoar@mail.ru.

Федорченко Алексей Николаевич, д.м.н., заведующий отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: fedorchenko@mail.ru.

Волколуп Олег Сергеевич, врач-специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: volkolup_o@mail.ru.

Ефимов Виталий Владимирович, врач-специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: vitaliy_efimov.84@mail.ru.

Суслов Евгений Сергеевич, врач-специалист по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). E-mail: e_suslov@inbox.ru.

Порханов Владимир Алексеевич, д.м.н., профессор, академик РАН, главный врач НИИ – ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского, заведующий кафедрой онкологии с курсом торакальной хирургии ФПК и ППС, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). E-mail: vladimirporhanov@mail.ru.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила 11.04.2019 г.

AUTHOR CREDENTIALS

Beliy Anton I., x-ray endovascular diagnostics and treatment department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: rofedoar@mail.ru.

Fedorchenko Aleksey N., PhD, head of the x-ray endovascular diagnostics and treatment department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1, (Krasnodar, Russia). E-mail: fedorchenko@mail.ru.

Volkolup Oleg S., x-ray endovascular diagnostics and treatment department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: volkolup_o@mail.ru.

Efimov Vitaliy V., x-ray endovascular diagnostics and treatment department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: vitaliy_efimov_84@mail.ru

Suslov Evgeniy S., x-ray endovascular diagnostics and treatment department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1 (Krasnodar, Russia). E-mail: e_suslov@inbox.ru.

Porhanov Vladimir A., PhD, professor, academician of RAS, chief doctor of Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1, head of the Department of Oncology with the course of thoracic surgery FPK and PPS, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia). E-mail: vladimirporhanov@mail.ru.

Conflict of interest: none declared.

Accepted 11.04.2019