

М.С. Бердиходжаев

## КАРОТИДНО-КАВЕРНОЗНЫЕ ФИСТУЛЫ. ЭНДОВАСКУЛЯРНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

АО «Республиканский научный центр нейрохирургии», Астана

*Carotid – cavernous fistula is an abnormal communication between the internal and/or external carotid artery and cavernous sinus. Contemporary treatment of the carotid – cavernous fistulas are through transarterial, transvenous and combined approach of endovascular treatment, through the internal carotid artery, external carotid artery, jugular vein and the upper orbital vein. For this purpose the detachable stents, coils, balloons, Onyx are using alone or in combination. In this article the authors examined data of 18 patients with carotid – cavernous fistula treated with endovascular method in the period from 02.2009 to 11.2011. The purpose of study to determine the safeness and effectiveness of endovascular treatment for patients with carotid-cavernous fistula. Altogether 18 patients with carotid – cavernous fistula (13 men and 5 women, aged 8-63 years) were treated using endovascular techniques. Complete immediately obliteration of the fistula achieved in 17 cases. Embolization with only Onyx 18 with transarterial balloon assisted access was made in one case with complete obliteration of the fistula. Complete regression of the clinical symptoms within 1 month was observed in 17 patients. Angiographic study of 15 patients within 3-6 months revealed complete obliteration of carotid – cavernous fistula in all cases. Neurological complications after surgery occurred in 2 cases, in both cases abducens nerve paresis regressed within 2 weeks and 6 months. Combined transarterial balloon assisted embolization with coils and Onyx 18 presented effective and safe treatment for patients with carotid – cavernous fistula..*

**Key words:** carotid - cavernous fistula, proptosis, abducens nerve paresis, endovascular treatment, Onyx 18.

### Введение

Каротидно-кавернозными фистулами (ККФ) называют патологическое сообщение между внутренней и/или наружной сонной артерией (НСА) и кавернозным синусом (КС).

Клиническая картина ККФ в виде пульсирующего экзофтальма впервые была описана Travers в 1813 году, однако патологическая сущность заболевания была еще не известна. Только в 1856 году Henry обнаружил на секции у пациента с пульсирующим экзофтальмом фистулу между внутренней сонной артерией (ВСА) и КС.

Клиническая картина заболевания в основном представлена офтальмологическими симптомами, такими как экзофтальм, хемоз, диплопия, снижение остроты зрения. Эти феномены обусловлены венозной гипертензией. Головная боль может быть обусловлена застоем или частичным тромбозом кавернозного синуса с растяжением твердой мозговой оболочки или обусловлено кортикальным венозным дренированием с церебральной венозной гипертензией.

Изредка субарахноидальное или интрацеребральное кровоизлияние может возникнуть как симптом заболевания.

Лечение ККФ является сложным. В настоящее время для устранения каротидно-кавернозных фистул, выполняются трансартериальный, трансвенозный и комбинированный доступы эндоваскулярного лечения через ВСА, НСА, яремную и верхнюю глазничную вены. При этом исполь-

зуются отделяемые стенты, спирали, баллоны, жидкая эмболизирующая система Онух (EVOH - этилен винил - алкоголь кополимер, выпускается в двух формах: Онух 18 (6% EVOH) and Онух 34 (8% EVOH), Micro Therapeutics, Inc., Irvine, CA, USA), в отдельности и в сочетании [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

### Материалы и методы

Нами исследованы данные 18 пациентов с ККФ пролеченных эндоваскулярным способом в периоде с 02.2009 по 11.2011.

Исследование выполнено с целью определения безопасности и эффективности эндоваскулярных способов лечения пациентов с каротидно-кавернозными фистулами.

Проведен анализ клинической картины заболевания, параметров ККФ, эффективности доступов для эмболизации, хирургических исходов и осложнений.

Предэмболизационные ангиограммы были анализированы для определения типа, особенностей дренирования, размеров ККФ (Табл. № 2).

Контрольное клиническое и нейровизуализационное обследование проводилось через 3 - 6 месяцев после операции (Табл. № 3).

### Техника эмболизации

#### Трансартериальная эмболизация

В правую бедренную артерию устанавливался интродьюсер 6Fr. Направляющим кате-

тером 6 Fr Envoy (Cordis) проводилась селективная полипозиционная ангиография из ВСА и НСА. Затем микрокатетером Echelon (ev3 Inc.) селективно катетеризированы афферентные сосуды. Ангиография выполнялась из микрокатетера для лучшего определения параметров фистулы и потенциально опасных анастомозов.

Микрокатетер через фистулу устанавливался в кавернозный синус, и затем поэтапно вводились спирали Axium (ev3 Inc.)

Мертвое пространство в микрокатетере медленно заполнялось DMSO (диметилсульфоксид) с последующей эмболизацией Опух 18 используя субтракционный roadmap.

Для предотвращения рефлюкса во внутреннюю сонную артерию в некоторых случаях эмболизация проводилась одновременным раздуванием баллона Hyperglide (ev3 Inc.) в ВСА в проекции фистулы.

#### 12 случай: Трансвенозная эмболизация ККФ

В правую бедренную артерию установлен интродьюсер 6Fr. Направляющим катетером 6 Fr Envoy (Cordis) проведена селективная полипозиционная ангиография из ВСА и НСА. В кавернозном отделе ВСА в проекции фистулы установлен и раздут баллон HyperForm 4мм x 30мм (ev3 Inc.).

В левую бедренную вену внутреннюю яремную вену установлен интродьюсер 6Fr. Направляющий катетер 6 Fr Envoy (Cordis) проведен во внутреннюю яремную вену. Через нижний каменистый синус в полость правого кавернозного синуса и нижнюю глазничную вену в начальных ее отделах поэтапно проведены, раздуты и отделены баллоны Balt. В полость правого кавернозного синуса проведен микрокатетер Echelon (ev3 Inc.). По микрокатетеру введены микроспираль Axium (ev3 Inc.). Затем в полость правого кавернозного синуса поэтапно проведен микрокатетер Marathon (ev3 Inc.). По микрокатетеру введен раствор DMSO, затем медленно введен Опух 18.

## Результаты

### Исходы эмболизации

Всего 18 пациентов с ККФ (из них 13 мужчин и 5 женщины, в возрасте 8–63 лет) были пролечены использованием эндоваскулярной методики. Характеристики клинических наблюдений представлены в таблице 1. В 16 (88,9%) случаях наблюдался А тип по Varrow, в остальных 2 (11,1%) случаях – В тип. Пациентов с С и D типами не было. Эмболизация трансартериальным доступом выполнена в 17 (94,4%) случаях, трансвенозным доступом в 1 (5,6%) случае.

Таблица 1

## Характеристика клинических наблюдений

№ случая	Возраст (год), Пол	Симптомы	Тип ККФ
1	23, м	хемоз, экзофтальм, вторично генерализованные височные припадки частотой 2 раза в неделю	А
2	25, м	парез III, VI ЧН, хемоз, экзофтальм	А
3	19, м	хемоз, экзофтальм	А
4	34, м	парез VI ЧН, хемоз, экзофтальм	А
5	30, ж	хемоз, гиперемия склеры, экзофтальм	В
6	22, м	хемоз, экзофтальм	А
7	14, м	головная боль, парез III ЧН и хемоз с двух сторон, экзофтальм	А
8	17, ж	экзофтальм	А
9	63, ж	экзофтальм	В
10	23, м	хемоз, экзофтальм	А
11	28, м	хемоз, экзофтальм	А
12	28, м	парез VI ЧН, хемоз, экзофтальм	А
13	49, м	хемоз, экзофтальм	А
14	63, ж	парез III, IV, VI ЧН, хемоз, экзофтальм	А
15	8, м	парез III ЧН и хемоз слева, гемипарез справа, экзофтальм, умеренный гемипарез	А
16	19, ж	парез VI ЧН, экзофтальм	А
17	56, м	офтальмоплегия, хемоз, экзофтальм, слепота слева, резкое снижение остроты зрения справа	А
18	19, м	парез VI ЧН, экзофтальм	А

Трансартериальная эмболизация только спиралями с баллонной ассистенцией проведена 7 (38,8%) пациентам (№1, 2, 5, 7, 9, 12, 16), из них повторно (2 этап) 3 (42,8%) пациентам (№5, 7, 12) проведена эмболизация введением спиралей и Опух 18 с баллонной ассистенцией, одному (№1) – окклюзия ВСА на уровне фистулы.

Трансартериальным доступом эмболизация спиралями и Опух 18 с баллонной ассистенцией, выполнено в 8 (44,4%) случаях (№ 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 18), из них в 3 (37,5%) случаях (№5, 7, 12), проведенная операция являлась вторым этапом после эмболизации ККФ только спиралями.

Трансартериальным доступом – эмболизация только Опух 18 с баллонной ассистенцией, выполнено в 1 (5,6%) случае (№ 17). (Рис. №1, 2)

После баллонной тест окклюзии 6 (33,3%) пациентам (№1, 3, 4, 6, 10, 11) из 18, трансартериальным подходом выполнена деконструктивная операция (окклюзия кавернозного отдела ВСА спиральями, и в сочетании с Опух 18).

Трансвенозная эмболизация спиральями и Опух 18 выполнена у 1 пациента (№12). При этом выполнялась трансартериальная баллонная ассистенция (протекция).

Таблица 2

### Характеристики каротидно-кавернозных фистул.

№	Тип ККФ	Сторона	Афферентные сосуды	Кортикальный рефлюкс	Дренаж
1	A	правая	ВСА	нет	правые синевиевы вены, правый нижний каменный синус
2	A	правая	ВСА	нет	правая верхняя глазничная вена
3	A	левая	ВСА	нет	левая верхняя глазничная вена
4	A	левая	ВСА	есть	левый и правый нижние каменные синусы, левая верхняя глазничная вена, левые синевиевы вены
5	B	правая	ВСА	нет	правая верхняя глазничная вена
6	A	левая	ВСА	есть	левый и правый нижние каменные синусы, левая верхняя глазничная вена, левые синевиевы вены
7	A	правая	ВСА	нет	правая и левая верхние глазничные вены, правый и левый нижние каменные синусы
8	A	левая	ВСА	есть	левый и правый нижние каменные синусы, левая корковая вена
9	B	левая	ВСА	нет	левые верхняя и нижняя глазничные вены
10	A	левая	ВСА	есть	левая верхняя глазничная вена, левые синевиевы вены, левый нижний каменный синус
11	A	правая	ВСА	нет	правая верхняя глазничная вена, правый верхний каменный синус
12	A	правая	ВСА	нет	правый и левый нижние каменные синусы, правая верхняя глазничная вена
13	A	правая	ВСА	нет	правая верхняя глазничная вена
14	A	левая	ВСА	нет	левая верхняя глазничная вена
15	A	левая	ВСА	есть	левый нижний каменный синус
16	A	левая	ВСА	есть	левая верхняя глазничная вена, левые синевиевы вены, левый нижний каменный синус
17	A	левая	ВСА	есть	левая и правая глазничные вены, нижний каменный, межкавернозные синусы
18	A	правая	ВСА	есть	правая глазничная вена, нижний каменный синус, мозжечковые вены и прямой синус

Полная облитерация фистулы сразу достигнута в 17 (94,4%) случаях (№2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18). В остальных 4 (22,2%) случаях (№1, 5, 7, 12) на контрольной ангиографии через 3 месяца выявлен остаточный шунт, и была проведена повторная операция. Из них троим (75%) пациентам (№5, 7, 12) выполнена трансартериальная эмболизация спиральями и Опух 18, одному (25%) пациенту (№1) – эмболизация кавернозного синуса и ВСА спиральями и Опух.

Использованием только спиралей, удалось в 3 (16,7%) случаях (№2, 9, 16), достигнуть немедленной полной окклюзии фистулы.

Полный регресс клинических симптомов в течение 1 месяца наблюдался у 17 (94,4%) пациентов (Табл. № 3). Ангиографическое исследование в течение 3-6 месяцев выполнено 15 пациентам. Во всех случаях выявлена полная облитерация ККФ.

Таблица 3

## Способы и результаты эндоваскулярных вмешательств \*.

№	Эмболизация	Доступ	Исход	Повторная операция	Осложнения	Наблюдение в течение 1 месяца	Наблюдение через 6 месяцев
1	баллонами и спиралями,	ТА	ОШ	Трансартериальная эмболизация кавернозного синуса и ВСА спиралями и Опух	-	постепенное уменьшение частоты припадков	генерализованные припадки частотой 2 раза в год
2	спиралями с баллонной ассистенцией	ТА	ТО	-	-	НД	НД
3	деконструктивная, кавернозного отдела ВСА спиралями	ТА	ТО	-	-	НД	НД
4	деконструктивная, кавернозного отдела ВСА спиралями	ТА	ТО	-	-	НД	НД
5	спиралями с баллонной ассистенцией	ТА	ОШ	Трансартериальная эмболизация спиралями и Опух – 18 с баллонной ассистенцией	-	НД	НД
6	деконструктивная, кавернозного отдела ВСА спиралями	ТА	ТО	-	-	НД	НД
7	баллонами и спиралями	ТА	ОШ	Трансартериальная эмболизация спиралями и Опух – 18 с баллонной ассистенцией	-	НД	НД
8	спиралями и Опух - 18 с баллонной ассистенцией	ТА	ТО	-	-	НД	НД
9	спиралями с баллонной ассистенцией	ТА	ТО	-	-	НД	НД
10	деконструктивная, кавернозного отдела ВСА и кавернозного синуса спиралями	ТА	ТО	-	парез VI ЧН	НД	НД
11	деконструктивная, кавернозного отдела ВСА и кавернозного синуса спиралями	ТА	ТО	-	-	НД	НД
12	спиралями с баллонной ассистенцией	ТА	ОШ	Трансвенозная эмболизация спиралями и Опух – 18 с баллонной ассистенцией	парез VI ЧН	парез VI ЧН	парез VI ЧН
13	спиралями и Опух – 18 с баллонной ассистенцией	ТА	ТО	-	-	НД	НД
14	спиралями и Опух – 18 с баллонной ассистенцией	ТА	ТО	-	-	НД	НД
15	спиралями и Опух – 18 с баллонной ассистенцией	ТА	ТО	-	-	НД	НД
16	спиралями с баллонной ассистенцией	ТА	ТО	-	-	НД	-
17	Опух – 18 с баллонной ассистенцией	ТА	ТО	-	-	НД	-
18	спиралями и Опух – 18 с баллонной ассистенцией	ТА	ТО	-	-	Снижение зрения	-

\* ТА = трансартериальный; ТО = тотальная окклюзия; ОШ = остаточный шунт; НД = нет дефицита.

## Осложнения

Неврологические осложнения после операции наблюдались в 2 (11,1%) случаях (№10, 12). В одном случае (№10) парез отводящего нерва регрессировал в течение 2 недель, в другом случае (№12) парез VI ЧН регрессировал в течение 6 месяцев.

## Обсуждение

В нашем материале наблюдался один случай вторично генерализованных височных припадков, обусловленных возможно раздражением медиальных отделов височной доли больших размеров ККФ. Также у одного пациента 8 лет отмечался умеренный центральный гемипарез, который сразу полностью регрессировал после тотальной окклюзии ККФ с сохранением проходимости ВСА.

Существуют различные классификации ККФ, однако чаще всех используется классификация Barrow. По нашему мнению она наиболее удобная и полезная в выборе хирургической тактики.

Даже если на больном глазу нельзя добиться нормальной подвижности, сохранение зрения является желательным по следующим причинам:

1. при некоторых нарушениях подвижности хирургическое вмешательство может уменьшить диплопию
2. пациент может пользоваться frosted глазными линзами, которые устраняют диплопию и при этом не мешают периферическому зрению
3. в случае повреждения другого глаза (травма, окклюзия центральной артерии сетчатки и т.д.) глаз с пониженной подвижностью будет иметь «резервное» зрение (при этом при потере другого глаза диплопии не будет).

Создание новых катетеров и материалов для эмболизации, сделало эндоваскулярную эмболизацию ККФ предпочтительным методом. Способ эмболизации ККФ спиралью в сочетании с Onyx является новой опцией. Покрытые стенты являются отличной альтернативой [8].

После того как в 1980 году Debrun и его коллеги внедрили трансвенозный доступ для эмболизации, такой подход стал еще одной опцией в лечении ККФ. При этом нижний кавернозный синус легкий и короткий путь к кавернозному синусу [4].

По сравнению со спиралью и быстросвердеющими клеевыми композициями, преимуществом Onyx является возможность постепенного заполнения всех необходимых компартментов и ответвлений синуса с тотальной облитерацией фистулы в один этап. Более того, введение Onyx может быть приостановлено на любом этапе операции на некоторое время для оценки эмболизации и раннего распознавания опасных анастомозов.

Также учитывая, что Onyx не прилипает к стенке сосуда, при эмболизации имеется возможность контроля над уровнем рефлюкса, без опасения прилипания катетера [2, 10]. Однако до сих пор, роль Onyx в лечении ККФ не определена и ограничена описанием случаев или малых серий. Использование Onyx для лечения ККФ впервые было описано Arat и др. в 2004 году [2].

В 2006 году Suzuki и др. сообщили об использовании Onyx 34 в комбинации со спиралью в лечении 3 пациентов со спонтанными непрямыми ККФ [11]. Во всех случаях эмболизация проводилась трансвенозным доступом и достигнута полная облитерация за одну сессию.

В 2009 году Bhatia и коллегами описан их опыт лечения 6 пациентов с непрямыми ККФ использованием Onyx [11].

По немногочисленным литературным данным, при применении Onyx для лечения ККФ, в основном серьезные осложнения не наблюдались и носят временный характер [2, 10].

Благодаря свойствам спиралей, эмболизация ККФ только спиралью, сопряжена высоким риском остаточного шунта.

Устранение ККФ путем эмболизации внутренней сонной артерии дистальнее и проксимальнее фистулы, является обоснованной опцией при адекватной коллатеральной компенсации, высоком риске развития неврологических осложнений для проведения реконструктивной операции.

## Выводы

Комбинированная эмболизация спиралью и Onyx представляется эффективным и безопасным способом лечения пациентов с ККФ. Для определения эффективности и безопасности эндоваскулярных методов лечения, необходимы большое количество серий и длительное наблюдение, с разработкой алгоритма хирургической тактики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ahn JY, Lee BH, Joo JY: Stent-assisted Guglielmi detachable coils embolisation for the treatment of a traumatic carotid cavernous fistula. *J Clin Neurosci* 10:96–98, 2003.
2. Arat A, Cekirge S, Saatci I, Ozgen B: Transvenous injection of Onyx for casting of the cavernous sinus for the treatment of a carotid-cavernous fistula. *Neuroradiology* 46:1012–1015, 2004.
3. Barrow DL, Spector RH, Braun IF, Landman JA, Tindall SC, Tindall GT: Classification and treatment of spontaneous carotid-cavernous sinus fistulas. *J Neurosurg* 62:248–256, 1985.
4. Cheng KM, Chan CM, Cheung YL: Transvenous embolisation of dural carotid-cavernous fistulas by multiple venous routes: a series of 27 cases. *Acta Neurochir (Wien)* 145:17–29, 2003.
5. Cheng KM, Chan CM, Cheung YL, Liang CC, Lee MK, Leung CL, et al: Transvenous embolisation

- of spontaneous carotid-cavernous fistulas by sequential occlusion of the cavernous sinus. *Interv Neuroradiol* 5:225–234, 1999.
6. Debrun GM, Vinuela F, Fox AJ, Davis KR, Ahn HS: Indications for treatment and classification of 132 carotid-cavernous fistulas. *Neurosurgery* 22:285–289, 1988.
  7. Debrun G, Lacour P, Vinuela F, Fox A, Drake CG, Caron JP: Treatment of 54 traumatic carotid-cavernous fistulas. *J Neurosurg* 55:678–692, 1981.
  8. Gomez F, Escobar W, Gomez AM, Gomez JF, Anaya CA: Treatment of carotid cavernous fistulas using covered stents: midterm results in seven patients. *AJNR Am J Neuroradiol* 28:1762–1768, 2007.
  9. Onyx Liquid Embolic System-Instructions for Use (product information). Irvine, CA: MicroTherapeutics Incorporated; 2003.
  10. Mohamed SE, Stacey QW, Hamad F, Roham M, Mohammad AS: Onyx embolization of carotid-cavernous fistulas. *J Neurosurg* 112:589–594, 2010.
  11. Suzuki S, Lee DW, Jahan R, Duckwiler GR, Vinuela F: Transvenous treatment of spontaneous dural carotid-cavernous fistulas using a combination of detachable coils and Onyx. *AJNR Am J Neuroradiol* 27:1346–1349, 2006.
  12. Bhatia, Kartik D; Wang, Lily; Parkinson, Richard J; Wenderoth, Jason D: Successful Treatment of Six Cases of Indirect Carotid-Cavernous Fistula with Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer (Onyx) Transvenous Embolization. *Journal of Neuro-Ophthalmology*. 29(1):3-8, March 2009.

### ТҰЖЫРЫМ

Каротидті - каверналы жыланкөз деп ішкі және/немесе сыртқы ұйқы артериясы мен каверналы синус арасындағы патологиялық байланысты атайды. Қазіргі таңда каротидті - каверналы жыланкөзді жою үшін трансартериалды, трансвеналық және қосарланған ену жолымен эндоваскулярлық ем ішкі ұйқы артериясы, сыртқы ұйқы артериясы, мойынтұрық және жоғарғы көз көктамырлары арқылы жасалады. Бөлінетін стенттер, спиральдар, баллондар, Опух жеке дара және сабақтасып қолданылады. Ұсынылған мақалада авторлармен 02.2009 және 11.2011 жылдар аралығында каротидті - каверналы жыланкөзі бар және эндоваскулярлық әдіспен емделген 18 науқастың нәтижелері берілген. Зерттеу каротидті - каверналы жыланкөзі бар науқастарды эндоваскулярлы емдеу әдістерінің қауіпсіздігі мен әсерлігін анықтау мақсатында жүргізілген. Барлығы каротидті - каверналы жыланкөзі бар 18 науқас (олардың 13 ер және 5 әйел, 8-63 жас аралығында) эндоваскулярлы әдісті қолданып емделген. Жыланкөздің толықтай жабы-

луына 17 науқаста қол жеткізілген. Трансартериалды ену жолымен баллон ассистенциямен тек қана Опух 18 қолданып 1 науқаста жыланкөз толықтай жабылған. 1 ай ішінде клиникалық симптомдардың толық регрессі 17 науқаста анықталған. Ангиографиялық зерттеу 3-6 ай аралығында 15 науқасқа жасалған және барлығында каротидті - каверналы жыланкөздің толық облитерациясы анықталған. Операциядан кейінгі неврологиялық асқынулар 2 жағдайда байқалған, науқастардың екеуінде де әкетуші жүйкенің парезі 2 апта мен 6 ай аралығында жойылған.

Трансартериалды баллон ассистенциясымен спиральдер және Опух 18 сабақтасып қолданған эмболизация каротидті - каверналы жыланкөзі бар науқастарды емдеудің қауіпсіз және әсерлі емдеу әдісі ретінде ұсынылған.

**Негізгі сөздер:** каротидті - каверналы жыланкөз, экзофтальм, әкетуші жүйкенің парезі, эндоваскулярлы ем, Опух 18.

### РЕЗЮМЕ

Каротидно-кавернозными фистулами называют патологическое сообщение между внутренней и/или наружной сонной артерией и кавернозным синусом. В настоящее время для устранения каротидно-кавернозных фистул, выполняются трансартериальный, трансвенальный и комбинированный доступы эндоваскулярного лечения через ВСА, НСА, яремную и верхнюю глазничную вены. При этом используются отделяемые стенты, спирали, баллоны, Опух в отдельности и в сочетании. В представленной статье авторами исследованы данные 18 пациентов с каротидно – кавернозными фистулами пролеченных эндоваскулярным способом в периоде с 02.2009 по 11.2011. Исследование выполнено с целью определения безопасности и эффективности эндоваскулярных способов лечения пациентов с каротидно-кавернозными соустьями. Всего 18 пациентов с каротидно-кавернозными фистулами (из них 13 мужчин и 5 женщины, в возрасте 8-63 лет) были пролечены использованием эндоваскулярной методики. Полная облитерация фистулы сразу достигнута

в 17 случаях. Эмболизация только Опух 18 с баллонной ассистенцией трансартериальным доступом выполнено в 1 случае с полной облитерацией фистулы. Полный регресс клинических симптомов в течение 1 месяца наблюдался у 17 пациентов. Ангиографическое исследование в течение 3-6 месяцев выполнено 15 пациентам, во всех случаях выявлена полная облитерация каротидно-кавернозных фистул.

Неврологические осложнения после операции наблюдались в 2 случаях, в обоих случаях парез отводящего нерва регрессировал в течение 2 недель и 6 месяцев.

Комбинированная эмболизация спиралями и Опух 18 с трансартериальной баллонной ассистенцией представляется эффективным и безопасным способом лечения пациентов с каротидно-кавернозными фистулами.

**Ключевые слова:** каротидно – кавернозная фистула, экзофтальм, парез отводящего нерва, эндоваскулярное лечение, Опух 18.