

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

УДК 616.831-005-089

А.С. Шпеков, Е.Т. Махамбетов, М.С. Бердиходжаев, Ф.Х. Смагулов, А.Б. Калиев, Б.Б. Байжигитов, И.М. Есмуханов

ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ КАРОТИДНО-КАВЕРНОЗНЫХ ФИСТУЛ

АО «Республиканский научный центр нейрохирургии», г. Астана

В статье представлен обзор современной литературы касательно классификаций, способов хирургического лечения каротидно-кавернозных фистул. Проведен анализ исходов различных методов эндоваскулярных вмешательств. В настоящее время, эмболизация каротидно-кавернозных фистул с применением Опух представляется эффективным и безопасным способом лечения.

Ключевые слова: каротидно-кавернозное соустье, эмболизация, Опух

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

Без посмертного доказательства своих заключений, Benjamin Travers в 1809 году описал первый случай пульсирующего экзофтальма и обозначил его как «Aneurysma per anastomosis» or «cirroid aneurysms of the orbit». Позже, 7 апреля 1813 года Dalrymple оперировал второй, схожий случай пульсирующего экзофтальма и использовал трактовку Travers для объяснения этиологии заболевания, также как и большинство последующих авторов до 1823 года. Только в 1856 году Henry обнаружил на секции у больного с пульсирующим экзофтальмом соустье между внутренней сонной артерией (ВСА) и КС. Термин «пульсирующий экзофтальм» использовался приблизительно до середины 20 века, и затем в конце концов был заменен на «каротидно-кавернозную фистулу».

Каротидно-кавернозные фистулы составляют примерно 12% всех дуральных артериовенозных свищей. Чаще встречаются у молодых мужчин и женщин старше 50 лет, соотношение мужчин и женщин 7:1.

Этиология и классификация каротидно-кавернозных фистул

Причинами ККФ могут быть:

1. Травма (наиболее частая причина)
2. Разрыв аневризмы кавернозного сегмента ВСА (причина 20% прямых ККФ) [8, 11, 19]
3. IV тип Ehlers-Danlos [12]
4. Фибромускулярная дисплазия [23]
5. Эластическая псевдоксантома
6. Ятрогения:
 - Эндоскопическая хирургия синуса
 - Транссфеноидальная хирургия гипофиза
 - Тригеминальный баллонный микрокомпрессионный ганглиолиз [18]
 - Перфорация менингогипофизарного ствола при эмболизации менингиомы [3]
7. Грибковый артрит, связанный с несовершенным остеогенезом [10]

Каротидно-кавернозные фистулы могут быть классифицированы по следующим критериям:

1) патогенетически на спонтанные или травматические;

2) гемодинамически на высокоскоростные и низкоскоростные фистулы;

3) ангиографически на прямые или дуральные фистулы.

В настоящее время широко используется классификация спонтанных ККФ, предложенная D.L. Barrow и др [4, 8].

A тип: прямые шунты с высоким кровотоком между ВСА и КС;

B тип: дуральный шунт между менингеальными ветвями ВСА и КС;

C тип: дуральный шунт между менингеальными ветвями НСА и КС;

D тип: дуральный шунт между менингеальными ветвями ВСА и НСА и КС;

Прямые сообщения между ВСА и КС могут быть рассмотрены как фистула А типа, независимо от этиологии. Клиническая картина спонтанной фистулы (соответствует фистуле А типа согласно классификации Barrow) обычно не отличается от травматической ККФ.

Травматические ККФ почти всегда А типа, в результате разрыва в кавернозном сегменте ВСА формируется высокоскоростной шунт между ВСА и кавернозным синусом [1, 9, 17, 19, 20]. Спонтанная ККФ может развиваться вследствие разрыва интракавернозной каротидной аневризмы и быть причиной прямого А типа шунта с высокоскоростными характеристиками, неотличимыми от травматической ККФ. Фистула этого типа редко разрешается спонтанно и требует лечения, если прогрессируют симптомы [19, 22, 26].

Нетравматические фистулы А типа могут возникать в связи с заболеваниями соединительной ткани, такими как IV тип Ehlers-Danlos, фибромускулярная дисплазия, несовершенный остеогенез, эластическая псевдоксантома, нейрофиброматоз, геморрагическая телеангиэктазия и другими крайне редкими состояниями.

Фистулы типа В, С, D являются низкоскоростными шунтами. Большинство спонтанных ККФ являются идиопатическими, и в основном представлены медленно прогрессирующими симптомами заболевания [25]. Несмотря на большое количество проведенных

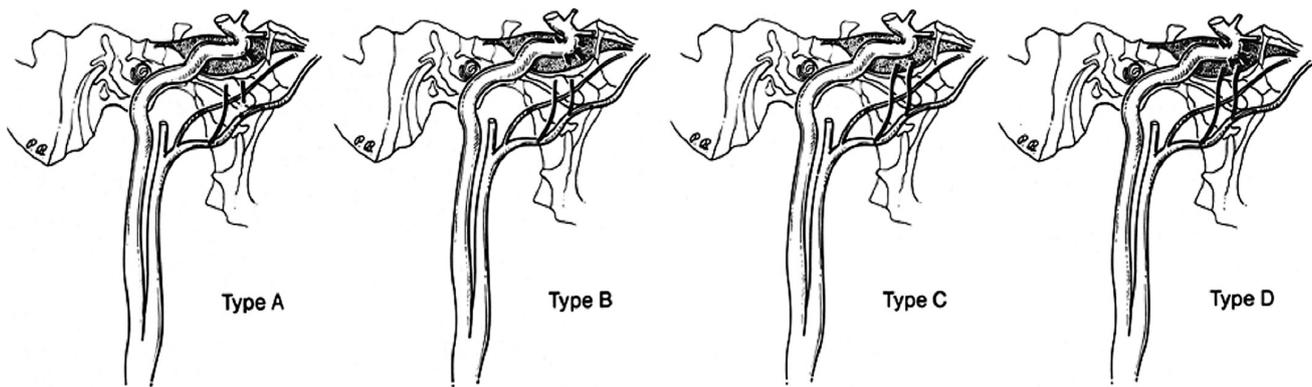


Рисунок 1.

Иллюстрация анатомо-ангиографических категорий каротидно-кавернозных фистул (Barrow DL, Spector RH, Braun IF, Landman JA, Tindall SC, Tindall GT "Classification and treatment of spontaneous carotid-cavernous sinus fistulas" from "J Neurosurg 62:248–256, 1985").

исследований, точные механизмы развития спонтанных ККФ еще неизвестны.

Хотя эти спонтанные дуральные ККФ имеют тенденцию к разрешению без лечения, достаточно большое количество пациентов страдают прогрессирующим снижением остроты зрения, диплопией, глаукомой, что является показанием к хирургическому лечению.

Ангиографические критерии для разграничения фистул на высокоскоростные и низкоскоростные довольно субъективны. Высокоскоростные фистулы в пределах секунды наполняют кавернозный синус и эфферентные вены, а интракраниальные ветви ВСА при этом наполняются частично или могут быть не визуализированы.

Анатомия ККФ

Дефект ВСА:

- Большинство прямых фистул состоят из одного отверстия диаметром 2-6 мм [9]
- В травматических случаях дефект часто локализуется в горизонтальном отделе кавернозного сегмента [9]
- Могут определяться несколько дефектов в ВСА или полное рассечение ВСА

Билатеральные травматические ККФ представлены в 1-2% случаях [16, 24]

Венозный дренаж

- Кавернозный синус
- Ретроградный интракраниальный венозный ток имеется в 9% случаях [15]

Симптоматология ККФ

Клиническая картина ККФ в основном представлена следующими симптомами:

1. Орбитальная и/или ретроорбитальная боль;
2. Хемоз (артериализация конъюнктивы);
3. Пульсирующий экзофтальм;
4. Шум над глазным яблоком и/или в черепе;
5. Снижение остроты зрения;
6. Диплопия;
7. Офтальмоплегия (обычно односторонняя, но иногда бывает либо сразу односторонней, либо прогрессирует и становится двусторонней);
8. Редко субарахноидальное кровоизлияние.

Принципы эндоваскулярного лечения ККФ

В настоящее время для устранения каротидно-кавернозной фистулы, выполняются трансартериальный, трансвенозный и комбинированный доступы эндоваскулярного лечения через ВСА, НСА, яремную и верхнюю глазничную вены. При этом используются отделяемые стенты, спирали, баллоны, жидкие эмболизирующие средства (Опух) в отдельности и в сочетании [1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 14].

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 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).

Заключение

Лечение ККФ до сих пор является сложной задачей. Существуют различные классификации ККФ, однако чаще всех используется классификация Barrow. По нашему мнению она наиболее удобная и полезная в выборе хирургической тактики.

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.

Иногда субарахноидальное или интрацеребральное кровоизлияние может возникнуть как симптом заболевания.

Создание новых катетеров и материалов для эмболизации, сделало эндоваскулярную эмболиза-

цию ККФ предпочтительным методом. Способ эмболизации ККФ спиральями в сочетании с Опух является новой опцией. Покрытые стенты являются отличной альтернативой [14].

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 [5].

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

Также учитывая, что Опух не прилипает к стенке сосуда, при эмболизации имеется возможность контроля над уровнем рефлюкса, без опасения прилипания катетера [2, 21]. Однако до сих пор, роль Опух в лечении ККФ не определена и ограничена описанием единичных случаев или малых серий. Использование Опух для лечения ККФ впервые было описано Arat и др. в 2004 году [2].

В 2006 году Suzuki и др. сообщили об использовании Опух-34 в комбинации со спиральями в лечении 3 пациентов со спонтанными непрямыми ККФ [25]. Во всех случаях эмболизация проводилась трансвенозным доступом и достигнута полная облитерация за одну сессию.

В 2008 году He с коллегами описал их опыт лечения 6 пациентов с непрямыми ККФ использованием Опух и спиралей.

Нами проведен анализ пролеченных 20 случаев с использованием «ONYX-18» в периоде с 02.2009 по 02.2013, из них 11 мужчин и 9 женщин, в возрасте 8-63 лет. Посттравматические каротидно-кавернозные соустья были у 17 пациентов (Barrow A), из них 1 пациент после трансназального трансфеноидального удаления аденомы гипофиза. Спонтанные каротидно-кавернозные соустья были у 3 пациентов (Barrow A – 1 пациент, Barrow D – 2 пациента). Трансартериальная баллонная ассистенция применена во всех случаях. Эмболизация выполнена в один этап у

14 пациентов, в два этапа у 6 пациентов (после эмболизации микроспиральями или отделяемыми баллонами). Эмболизация только жидкой эмболизирующей системой «ONYX-18» с баллонной ассистенцией выполнено в один этап в 8 случаях. Эмболизация микроспиральями в сочетании с жидкой эмболизирующей системой «ONYX-18» с баллонной ассистенцией выполнено в один этап в 6 случаях.

В нашем случае полная облитерация каротидно-кавернозных соустьев интраоперационно достигнута в 17 случаях, в 3 случаях в течение 2 месяцев после операции. Регресс клинических симптомов в течение 1 месяца наблюдался у 17 пациентов, у 3 пациентов в течение 6 месяцев. Неврологические осложнения после операции наблюдались в 2 случаях, в обоих случаях парез отводящего нерва регрессировал в течение 2 недель и 6 месяцев. В одном случае отмечался выход жидкой эмболизирующей системы «ONYX-18» в просвет внутренней сонной артерии, с миграцией части материала в левую среднюю мозговую артерию, при этом фрагменты жидкой эмболизирующей системы удалены успешно без осложнений при помощи интракраниального стента.

По немногочисленным литературным данным, при применении Опух для лечения ККФ, в основном серьезные осложнения не наблюдались и носят временный характер [2, 13, 21, 27].

Из-за свойств спиралей, эмболизация ККФ только спиральями, сопряжена высоким риском остаточного шунта [24].

Устранение ККФ путем окклюзии внутренней сонной артерии (обычно дистальнее и проксимальнее фистулы), является обоснованной опцией при адекватной коллатеральной компенсации, высоком риске развития неврологических осложнений для проведения реконструктивной операции [7, 15, 16], а также отсутствие стента, спиралей и Опух может вынудить к деконструктивной операции.

Таким образом, использование Опух для эмболизации (в том числе, комбинирование со спиральями) представляется наиболее 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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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. Barr JD, Mathis JM, Horton JA: Patrogenic carotid-cavernous fistula occurring after embolization of a cavernous sinus meningioma. *Am J Neuroradiol* 1995;16(3):483-5.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Coley SC, Pandya H, Hodgson TJ, Jeffrey MA, Deasy NP: Endovascular Trapping of Traumatic

- Carotid-Cavernous Fistulae. AJNR Am J Neuroradiol 24:1785-1788, October 2003.
8. 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.
 9. 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.
 10. de Campos JM, Ferro MO, Burzaco JA, Boixados JR: Spontaneous carotid-cavernous fistula in osteogenesis imperfecta. J Neurosurg 1982;56(4):590-3.
 11. Desal H, Leaute F, Auffray-E et al: (Direct carotid-cavernous fistula. Clinical, radiologic and therapeutic studies. Apropos of 49 cases). J Neuroradiol 1997; 24(2):141-54.
 12. Desal HA, Toulgoat F, Raoul S et al: Ehler-Danlos syndrome type IV and recurrent carotid-cavernous fistula: review of the literature, endovascular approach, technique and difficulties. Neuroradiology 2005; 47(4):300-4.
 13. Elhammady MS, Wolfe SQ, Farhat H, Moftakhar R, Aziz-Sultan MA: Onyx embolization of carotid-cavernous fistulas. J Neurosurg 112:589-594, 2010.
 14. 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.
 15. Halbach VV, Hieshima GB, Higashida RT, Reicher M: Carotid-cavernous fistulae: indications for urgent treatment. Am J Reentgenol 1987;149(3):587-93.
 16. Higashida RT, Halbach VV, Tsai FY, et al: Interventional neurovascular treatment of traumatic carotid and vertebral artery lesions. Results in 234 cases. Am J Roentgenol 1989; 153 (3), 577-32.
 17. Hu WY, Hudon M: Traumatic carotid-cavernous fistula. Can J Neurol Sci 27:71-72, 2000.
 18. Kuether TA, O'Neill OR, Nesbit GM, Barnwell SL: Direct carotid cavernous fistula after trigeminal balloon microcompression gangliolysis: case report. Neurosurgery 1996;39(4):853-5: discussion 5-6.
 19. Lewis AI, Tomsick TA, Tew JM Jr: Management of 100 consecutive direct carotid-cavernous fistulas: results of treatment with detachable balloons. Neurosurgery 36:239-245, 1995.
 20. Luo CB, Teng MM, Yen DH, Chang FC, Lirng JF, Chang CY: Endovascular embolization of recurrent traumatic carotid-cavernous fistulas managed previously with detachable balloons. J Trauma 56:1214-1220, 2004.
 21. Mohamed SE, Stacey QW, Hamad F, Roham M, Mohammad AS: Onyx embolization of carotid-cavernous fistulas. J Neurosurg 112:589-594, 2010.
 22. Moron FE, Klucznik RP, Mawad ME, Strother CM: Endovascular treatment of high-flow carotid cavernous fistulas by stent-assisted coil placement. AJNR Am J Neuroradiol 26:1399-1404, 2005.
 23. Numaguchi Y, Higashida RT, Abemathy JM, Pisarello JC: Balloon embolization in a carotid-cavernous fistula in fibromuscular dysplasia. Am J Neuroradiol 1987;8(2):380-2.
 24. Siniluoto T, Seppanen S, Kuurne T, Wikholm G, Leinonen S, Svendsen P: Transarterial Embolization of a Direct Carotid Cavernous Fistula with Guglielmi Detachable Coils. AJNR 18:519-523, Mar 1997.
 25. 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.
 26. Yu JS, Lei T, Chen JC, He Y, Chen J, Li L: Diagnosis and endovascular treatment of spontaneous direct carotid-cavernous fistula. Chin Med J (Engl) 121:1558-1562, 2008.
 27. Zenteno M, Santos-Franco J, Rodriguez-Parra V, Balderrama J, Aburto-Murrieta Y, Vega-Montesinos S, Lee A: Management of direct carotid-cavernous sinus fistulas with the use of ethylene-vinyl alcohol (Onyx) only: preliminary results. J Neurosurg 112:595-602, 2010.

ТҮЙІНДЕМЕ

КАРОТИДТИ – КАВЕРНОЗДЫ ФИСТУЛАНЫҢ ХИРУРГИЯЛЫҚ ЕМДЕУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.

Мақалада каротид-каверноздық фистулалардың классификациясы, хирургиялық емдеу әдістері жайлы заманауи әдебиеттің шолуы берілген. Өртүрлі тамыр ішілік әдістер соңының анализі жасалған. Қазіргі таңда, каротид-каверноздық фистулалардың

Опух қолдану арқылы эмболизациясы нәтижелі және қауіпсіз болып көрінеді.

Негізгі сөздер: каротидт-кавернозды фистула, эмболизация, Опух.

SUMMARY

FEATURES OF SURGICAL TREATMENT OF CAROTID-CAVERNOUS FISTULA.

Article presents review of modern literature regarding classifications, methods of surgical treatment of carotid-cavernous fistulas. We performed analysis of results of various endovascular interventions. Currently,

embolization of carotid-cavernous fistulas using Onyx is an effective and safe treatment method.

Key words: Carotid-cavernous fistula, embolization, Onyx.