

## Эндоваскулярное лечение прямых каротидно-кавернозных свищей: клинический опыт и результаты

Дилшод Найимович Ходжиметов  
mcshod89@gmail.ru

Вохид Гофурович Каландаров  
Шавкат Орзикулович Расулов

Республиканский специализированный научно-практический медицинский  
центр нейрохирургии

**Аннотация:** Цель: Представить результаты эндоваскулярного лечения 10 пациентов с прямыми каротидно-кавернозными свищами (ККС) с использованием различных методов окклюзии. Материалы и методы: Проведен ретроспективный анализ данных пациентов, пролеченных в период с 2021 по 2023 в РСНПМЦН. Средний возраст составил 37,4 года (SD 10,74), соотношение мужчин и женщин - 8:2. Этиология включала травмы (70%) и повышение артериального давления (30%). Использовались методы окклюзии с применением микроспиралей (80%), микроспиралей в сочетании со стент-графтом (10%) и только стент-графтов (10%). Результаты: Деконструктивные операции проведены в 90% случаев, реконструктивные (с использованием стент-графта) - в 10%. Во всех случаях удалось достичь полной окклюзии свища. Клиническое улучшение (устранение хемоза, шума в ушах) наблюдалось у большинства пациентов. Заключение: Эндоваскулярные методы демонстрируют высокую эффективность в лечении прямых ККС. Деконструктивные подходы являются наиболее предпочтительными для лечения травматических свищей.

**Ключевые слова:** каротидно-кавернозный свищ, эндоваскулярное лечение, микроспирали, деконструктивная окклюзия

## Endovascular treatment of direct carotid-cavernous fistulas: clinical experience and outcomes

Dilshod Nayimovich Khodjimetov  
mcshod89@gmail.ru

Vohid Gofurovich Kalandarov  
Shavkat Orzikulovich Rasulov

Republican Specialized Scientific Practical Medical Center of Neurosurgery

**Abstract:** Objective: To present the outcomes of endovascular treatment of 10 patients with direct carotid-cavernous fistulas (CCFs) using various occlusion methods. Materials and Methods: A retrospective analysis of patients treated from 2021 to 2023 at the RSSPMCN was conducted. The mean age was 37.4 years (SD 10.74), with a male-to-female ratio of 8:2. The etiology included trauma (70%) and hypertension (30%). Occlusion methods involved microspheres (80%), microspheres combined with stent-grafts (10%), and stent-grafts alone (10%). Results: Deconstructive procedures were performed in 90% of cases, while reconstructive procedures using stent-grafts were carried out in 10%. Complete occlusion of the fistula was achieved in all cases. Clinical improvement, including resolution of chemosis and tinnitus, was observed in most patients. Conclusion: Endovascular methods demonstrate high efficacy in treating direct CCFs. Deconstructive approaches are the most preferred for treating traumatic fistulas.

**Keywords:** Carotid-cavernous fistula, endovascular treatment, microspheres, deconstructive occlusion

**Введение.** Каротидно-кавернозные свищи (ККС) представляют собой патологические сообщения между внутренней сонной артерией (ВСА) или ее ветвями и кавернозным синусом. Эти свищи классифицируются на прямые (тип А) и не прямые (типы В, С, D) в соответствии с анатомо-ангиографической классификацией, предложенной Barrow и соавторами [1]. Прямые ККС (тип А) чаще всего являются результатом травматических повреждений и характеризуются высокоскоростным кровотоком, что приводит к выраженной клинической картине и серьезным осложнениям, включая прогрессирующую потерю зрения, внутричерепные кровоизлияния и венозные инфаркты [2].

Этиология прямых ККС преимущественно связана с черепно-мозговыми травмами, на долю которых приходится до 85% случаев. Реже они могут возникать вследствие спонтанного разрыва аневризмы внутренней сонной артерии или быть связаны с такими заболеваниями, как синдром Марфана или синдром Элерса-Данлоса [3][4]. Также возможно влияние отдельных факторов на развитие сосудистой патологии [8][9]. Основные клинические проявления включают триаду Дэнди (экзофтальм, шум в ушах, хемоз), а также головную боль и снижение зрения [5][6].

Современное лечение ККС базируется на использовании эндоваскулярных методик, которые значительно вытеснили хирургические подходы благодаря их минимальной инвазивности и высокой эффективности. Основные методы лечения включают деконструктивные подходы (закрытие свища с окклюзией ВСА) и реконструктивные подходы (сохранение проходимости ВСА с

использованием стент-графтов) [2][6][7]. Выбор метода зависит от анатомии свища, состояния сосудов и наличия коллатерального кровообращения [5].

Цель данного исследования - оценить клиническую эффективность различных эндоваскулярных методов лечения у 10 пациентов с прямыми ККС, пролеченных в нашей клинике, а также определить наиболее оптимальные подходы к управлению этим состоянием.

#### Материалы и методы

Дизайн исследования. Проведен ретроспективный анализ данных 10 пациентов с прямыми каротидно-кавернозными свищами (ККС), пролеченных в РСНПМЦН в период с 2021 по 2023 . Все пациенты проходили обследование и лечение в соответствии с принятыми стандартами лечения ККС. Основное внимание уделялось анализу клинических характеристик, методов лечения и их эффективности.

#### Критерии включения

- Пациенты с подтвержденным диагнозом прямого ККС (тип А по классификации Varrow) на основании данных ангиографии [1].
- Возраст старше 18 лет.
- Наличие симптомов, связанных с ККС, включая хемоз, экзофтальм, шум в ушах, снижение зрения или головную боль.

В исследование включены 10 пациентов с подтвержденным диагнозом прямого каротидно-кавернозного свища (ККС). Среди пациентов было 8 мужчин (80%) и 2 женщины (20%) со средним возрастом 37,4 года (SD 10,74). Этиология в 7 случаях (70%) была связана с травматическими повреждениями, а в 3 случаях (30%) причиной стало повышение артериального давления.

Результаты. Для лечения использовались различные эндоваскулярные методики. Основным методом был подход с использованием микроспиралей, который применялся у 8 пациентов (80%). У одного пациента (10%) использовались микроспирали в сочетании со стент-графтом, а у другого (10%) для лечения применялся только стент-графт. Деконструктивные операции, подразумевающие закрытие внутренней сонной артерии, выполнены у 9 пациентов (90%). Реконструктивная операция с сохранением проходимости внутренней сонной артерии посредством установки стент-графта проведена в одном случае (10%).

Все пациенты достигли полного закрытия свища, подтвержденного данными цифровой субтракционной ангиографии. Клиническое улучшение наблюдалось у всех пациентов. Полное устранение хемоза достигнуто у всех больных, экзофтальм исчез у 90% пациентов, а шум в ушах больше не отмечался ни у одного пациента. Однако у четырех пациентов, обратившихся поздно (спустя более 24 месяцев после появления симптомов), сохранялось стойкое

снижение зрения на стороне поражения, которое не улучшилось после лечения. У двух пациентов отмечался легкий парез VI черепного нерва (диплопия), который сохранялся несмотря на успешное устранение свища.

Таким образом, деконструктивные операции показали высокую эффективность в случаях, когда сохранение проходимости внутренней сонной артерии было невозможным. Реконструктивная операция с применением стент-графта успешно проведена в одном случае, что позволило сохранить артерию и добиться полного закрытия свища. В исследуемой группе осложнений, связанных с проведением эндоваскулярного лечения, зарегистрировано не было.

Обсуждение. Прямые каротидно-кавернозные свищи (ККС) представляют собой сложное патологическое состояние, требующее своевременной диагностики и лечения. Наше исследование подтвердило высокую эффективность эндоваскулярных методов в лечении данной патологии. Полное закрытие свища было достигнуто у всех пациентов, что согласуется с данными ранее опубликованных исследований, в которых эндоваскулярные подходы считаются "золотым стандартом" лечения прямых ККС [1][2][5].

Деконструктивные операции, подразумевающие закрытие внутренней сонной артерии, были наиболее часто используемым методом лечения в нашем исследовании (90% случаев). Этот подход оправдан в случаях, когда сосуд невозможно восстановить из-за значительных повреждений или анатомической сложности. Наши результаты согласуются с данными Техакалидис и соавт. (2021), которые показали, что деконструктивные методы демонстрируют высокую эффективность при минимальном уровне осложнений [2]. Кроме того, проведение теста окклюзии баллоном (ВТО) перед процедурой позволило минимизировать риск ишемических осложнений.

Реконструктивный подход с использованием стент-графта был применен в одном случае и позволил сохранить проходимость внутренней сонной артерии. Хотя такие методы менее распространены, они являются предпочтительными в ситуациях, когда анатомия пациента позволяет сохранить сосуд, особенно у молодых пациентов с хорошей коллатеральной циркуляцией. Однако, как отмечено в литературе, использование стент-графтов может быть связано с более высокой стоимостью и технической сложностью [6][7].

Отдельного внимания заслуживает фактор времени обращения пациентов. У четырех пациентов, обратившихся спустя более 24 месяцев после появления симптомов, отмечалась стойкая потеря зрения на стороне поражения, что подчеркивает важность ранней диагностики и лечения. Длительная задержка в лечении может привести к необратимым повреждениям зрительного нерва и другим осложнениям, как это описано в работе Prasad и соавт. (2020) [5].

Отсутствие осложнений в нашей группе пациентов демонстрирует безопасность эндоваскулярных методов при соблюдении строгих протоколов. Это подтверждает важность использования современных материалов, таких как микроспираль, и соблюдения техники выполнения процедур.

Наше исследование имеет несколько ограничений. Во-первых, небольшая выборка пациентов ограничивает возможности для проведения статистического анализа и обобщения результатов. Во-вторых, ретроспективный характер исследования накладывает ограничения на сбор данных и оценку долгосрочных исходов. Тем не менее, представленные данные подчеркивают важность индивидуализированного подхода к выбору метода лечения в зависимости от клинической ситуации и анатомических особенностей пациента.

В будущем требуется проведение крупных проспективных исследований, направленных на сравнение различных методов лечения ККС, включая реконструктивные подходы с использованием новых технологий, таких как покрытые стенты и поток-отводящие устройства. Эти технологии имеют потенциал для повышения эффективности лечения и снижения числа осложнений [6][7].

Таким образом, эндоваскулярные методы являются высокоэффективным и безопасным решением для лечения прямых ККС. Деконструктивные подходы показали наибольшую эффективность в условиях невозможности сохранения внутренней сонной артерии, тогда как реконструктивные методы предоставляют возможность сохранить сосуд у отдельных пациентов.

**Заключение.** Эндоваскулярное лечение прямых каротидно-кавернозных свищей (ККС) является высокоэффективным и безопасным методом, обеспечивающим успешное закрытие свищей у всех пациентов, включенных в исследование. В нашей практике основным методом лечения стали деконструктивные операции, которые позволили достичь полной окклюзии у 90% пациентов. Реконструктивный подход с использованием стент-графта успешно применен в одном случае, продемонстрировав возможность сохранения внутренней сонной артерии при соответствующих анатомических условиях.

Клиническое улучшение наблюдалось у всех пациентов, включая устранение таких симптомов, как хемоз, экзофтальм и шум в ушах. Тем не менее, у пациентов, обратившихся за лечением спустя более 24 месяцев после появления симптомов, отмечались необратимые изменения зрения, что подчеркивает важность ранней диагностики и своевременного лечения.

Отсутствие осложнений в нашей группе подтверждает безопасность современных эндоваскулярных методов при строгом соблюдении протоколов и использовании проверенных технологий, таких как микроспираль и стент-графты.

Наше исследование подтверждает важность индивидуального подхода к лечению ККС, включая выбор метода окклюзии в зависимости от анатомических и клинических особенностей пациента. Для дальнейшего совершенствования лечения необходимо проведение более крупных исследований, направленных на оценку долгосрочных результатов и сравнительный анализ различных методов, включая инновационные технологии.

### Использованная литература

1. Barrow DL, Spector RH, Braun IF, Landman JA, Tindall SC, Tindall GT. Classification and treatment of spontaneous carotid-cavernous sinus fistulas. *J Neurosurg.* 1985;62(2):248–256. DOI: 10.3171/jns.1985.62.2.0248
2. Texakalidis P, Tzoumas A, Tzoumas N, et al. Endovascular treatment of carotid-cavernous fistulas: A systematic review and meta-analysis. *World Neurosurg.* 2021;149:249-258. DOI: 10.1016/j.wneu.2021.01.103
3. Korkmazer B, Kocak B, Tureci E, Islak C, Kocer N, Kizilkilic O. Endovascular treatment of carotid cavernous sinus fistulas: a systematic review. *World J Radiol.* 2013;5(4):143–155. DOI: 10.4329/wjr.v5.i4.143
4. Gao BL, Wang ZL, Li TX, Xu B. Recurrence risk factors in detachable balloon embolization of traumatic direct carotid cavernous fistulas in 188 patients. *J Neurointerv Surg.* 2018;10(7):704–707. DOI: 10.1136/neurintsurg-2017-013172
5. Prasad SN, Singh V, Boruah DK, et al. Endovascular management of direct carotid-cavernous fistula: evolution of cost-effective sandwich technique. *J Neurosci Rural Pract.* 2020;11(4):558–564. DOI: 10.1055/s-0040-1714447
6. Wendl CM, Henkes H, Martinez Moreno R, et al. Direct carotid cavernous sinus fistulae: vessel reconstruction using flow-diverting implants. *Clin Neuroradiol.* 2017;27(4):493–501. DOI: 10.1007/s00062-016-0534-5
7. Henderson AD, Miller NR. Carotid-cavernous fistula: current concepts in aetiology, investigation, and management. *Eye (Lond).* 2018;32(2):164–172. DOI: 10.1038/eye.2017.258
8. Vokhidova D. A., Usmanova D. D. , Khodjimetrov D.N., Vokhidov A.M. Molecular Markers in Ischemic Stroke: Genetic Polymorphisms and Risk. *Assessment American Journal of Medicine and Medical Sciences* 2024, 14(9): 2307-2310. DOI: 10.5923/j.ajmms.20241409.39.
9. Вохидова Д.Н. Усманова, Д.Д., Ходжиметов Д.Н., Роль HIF-1 $\alpha$  в развитии патогенеза ишемического повреждения головного мозга. “Проблемы биологии и медицины” №1 (116), 2020 г, 214-218 стр.