

DOI: <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2024-26-4-81-87>

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ МЕТАХРОННЫХ МНОЖЕСТВЕННЫХ ИНТРАОРБИТАЛЬНЫХ АРТЕРИОВЕНОЗНЫХ ФИСТУЛ У ПАЦИЕНТА С ВРОЖДЕННЫМ ПОРОКОМ СЕРДЦА

А.А. Глушаева, Д.С. Кислицин, Т.С. Шаяхметов, М.Г. Кильчуков, Р.С. Киселев, А.В. Горбатовых
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. акад. Е. Н. Мешалкина» Минздрава России;
Россия, 630055 Новосибирск, ул. Речкуновская, 15

Контакты: Александра Андреевна Глушаева alexandra-glushaeva@mail.ru

Интраорбитальные артериовенозные фистулы – редкие артериовенозные шунты внутри орбиты, которые не соединяются с кавернозным синусом.

В статье описан клинический случай формирования множественных метакронных интраорбитальных артериовенозных шунтов у пациента с унивентрикулярным пороком сердца и вторичным эритроцитозом. Лечение первого шунта выполнялось трансартериальным путем и имело положительный клинический эффект в течение 2 мес. Рецидив симптомов был обусловлен формированием нового шунта на той же дренирующей вене, однако в удаленном от прежнего локуса месте. Повторная эмболизация дала положительный эффект на аналогичный срок. Следующий рецидив имел более злокачественное течение – вплоть до вывиха глазного яблока. Выполненная декомпрессия медиальной стенки правой орбиты дала стабильный положительный клинический эффект, который наблюдается до настоящего момента.

На основании крайне ограниченных данных литературы о подобных случаях и полученного собственного опыта мы сделали вывод о необходимости индивидуального и мультидисциплинарного подхода к лечению таких пациентов с тщательным послеоперационным наблюдением.

Ключевые слова: эмболизация, глазничная вена, интраорбитальный, трансартериальный, декомпрессия орбиты, множественные артериовенозные фистулы

Для цитирования: Глушаева А.А., Кислицин Д.С., Шаяхметов Т.С. и др. Клинический случай метакронных множественных интраорбитальных артериовенозных фистул у пациента с врожденным пороком сердца. Нейрохирургия 2024;26(4):81–7.

DOI: <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2024-26-4-81-87>

Clinical case of multiple metachronous intraorbital arteriovenous fistulas in a patient with congenital heart disease

A.A. Glushaeva, D.S. Kislitsin, T.S. Shayakhmetov, M.G. Kilchukov, R.S. Kiselyov, A.V. Gorbatykh

E.N. Meshalkin National Medical Research Center, Ministry of Health of Russia; 15 Rechkunovskaya St., Novosibirsk 630055, Russia

Contacts: Alexandra Andreevna Glushaeva alexandra-glushaeva@mail.ru

Intraorbital arteriovenous fistulas are rare arteriovenous shunts inside the orbit without connection with the cavernous sinus. This article describes a clinical case of multiple metachronous intraorbital arteriovenous shunts in a patient with univentricular heart disease and secondary erythrocytosis. Transarterial embolization of the first shunt had a positive clinical effect for 2 months. The recurrence of symptoms was caused by the formation of a new shunt on the same draining vein, but in a place remote from the previous locus. Repeated embolization gave a positive effect for the same period. The next relapse had a more malignant course, up to dislocation of the eyeball. The right orbit decompression has given a stable positive clinical effect up to the present moment.

Based on extremely limited literature data of such cases and our own experience, we concluded that an individual and multidisciplinary approach to such patients with careful postoperative follow-up is necessary.

Keywords: embolization, ophthalmic vein, intraorbital, transarterial, orbit decompression, multiple arteriovenous fistulas

For citation: Glushaeva A.A., Kislitsin D.S., Shayakhmetov T.S. et al. Clinical case of multiple metachronous intraorbital arteriovenous fistulas in a patient with congenital heart disease. *Neyrokhirurgiya* = Russian Journal of Neurosurgery 2024;26(4):81–7. (In Russ.).

DOI: <https://doi.org/10.17650/1683-3295-2024-26-4-81-87>

ВВЕДЕНИЕ

Интраорбитальные артериовенозные фистулы (ИОАВФ) — очень редкие артериовенозные шунты исключительно внутри орбиты, которые не соединяются с кавернозным синусом и обычно снабжаются ветвями глазной артерии, дистальными ветвями внутренней верхнечелюстной артерии или средней оболочечной артерии и впадают в расширенные верхнюю или нижнюю глазные вены либо их притоки. Этиологической основой ИОАВФ может быть травматическое повреждение, однако большинство из них являются спонтанными. Такие шунты повышают внутриорбитальное давление в венах, приводят к образованию варикозного расширения вен и вызывают покраснение глаз, экзофтальм, снижение остроты зрения и кровоизлияния в глаз. С точки зрения лечения наибольший интерес в последнее время представляет трансвенозная эмболизация [1–7].

В статье описан клинический случай формирования множественных метахронных ИОАВФ, осложнившихся вывихом ипсилатерального глазного яблока, лечение которых осуществлялось с использованием комбинированного хирургического подхода.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациент, 40 лет, поступил в НМИЦ им. акад. Е.Н. Мешалкина с жалобами на выстояние правого глазного яблока, чувство давления в правой глазнице, снижение остроты зрения на правый глаз, двоение в глазах при взгляде вправо (рис. 1). Из анамнеза: с детства пациент наблюдается у кардиолога по поводу врожденного порока сердца (единственный двуприточный левый желудочек сердца, корригированная транспозиция магистральных артерий, бульбовентрикулярное отверстие, высокая легочная гипертензия, хроническая сердечная недостаточность III стадии, вторичный эритроцитоз). С 2016 г. пациент стал отмечать выстулание правого



Рис. 1. Внешний вид глаза пациента на момент госпитализации (май 2021 г.)

Fig. 1. Patient's appearance at the time of admission (May 2021)

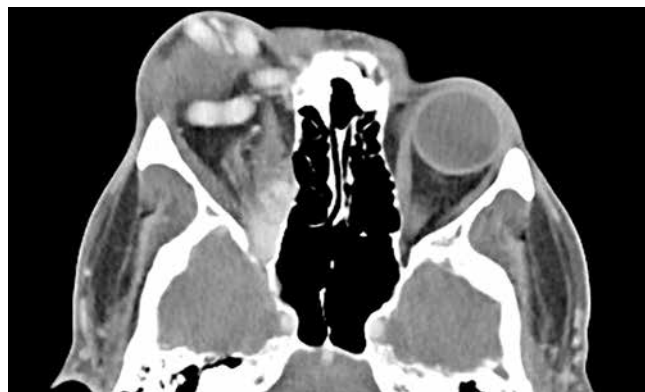


Рис. 2. Мультиспиральная компьютерно-томографическая ангиография: справа признаки артериовенозной мальформации крылонебной ямки и нижней глазничной щели. Правосторонний экзофтальм и деформация верхнего века

Fig. 2. Computed tomography angiography: on the right there are signs of arteriovenous malformation of the pterygoid fossa and the lower orbital fissure. Right-sided exophthalmos and upper eyelid deformity

глазного яблока. В 2018 г. впервые диагностирована артериовенозная фистула (АВФ) правой орбиты (рис. 2). Консилиумом врачей дважды принято решение о консервативной тактике лечения ввиду тяжелого сопутствующего порока развития, а также крайне высокого риска потери зрения на правый глаз.

В апреле 2021 г. состояние пациента ухудшилось, появились локальная болезненность при движении правого глазного яблока, двоение в глазах, снижение остроты зрения на правый глаз до 0,6, по поводу чего он был госпитализирован в НМИЦ им. акад. Е.Н. Мешалкина. По данным селективной ангиографии визуализирован артериовенозный шунт в проекции вершины (арех) правой орбиты с афферентами из инфраорбитальной ветви верхнечелюстной артерии, клиновидной ветви средней оболочечной артерии, возвратной оболочечной ветви глазной артерии справа и дренажем через извитую и гипертрофированную правую верхнюю глазничную вену ретроградно в лицевую вену (рис. 3). С учетом прогрессирующего дефицита со стороны зрения принято решение об оперативном лечении.

29.04.2021 выполнена эмболизация АВФ вершины правой орбиты с использованием баллон-ассистенции. Доступ осуществлен через правую бедренную артерию при помощи гайд-катетера Envoy, селективный доступ — при помощи баллонного катетера Scepter в афференты из верхнечелюстной и средней оболочечной артерий поэтапно, суммарно введено 2 мл неадгезивной композиции PHIL 25 % (рис. 4). Фистула эмболизирована субтотально, остался незначительный артериовенозный сброс из глазной артерии со стагнацией контрастного

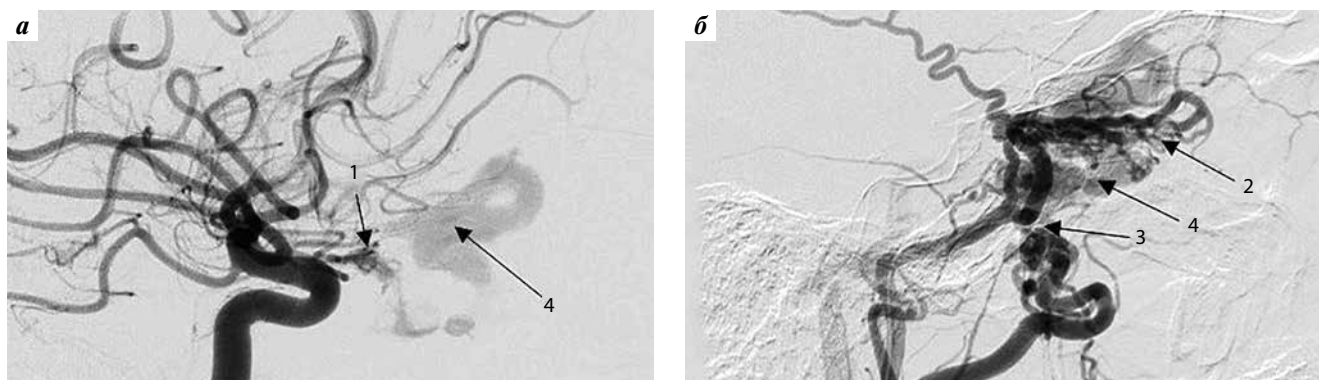


Рис. 3. Церебральная ангиография: а – бассейн правой внутренней сонной артерии (боковая проекция); б – бассейн правой наружной сонной артерии (боковая проекция). 1 – афферент из глазной артерии; 2 – афферент из средней оболочечной артерии; 3 – афферент из внутренней верхнечелюстной артерии; 4 – эфферентная супраорбитальная вена

Fig. 3. Digital subtraction angiography: а – the right internal carotid artery circulation (lateral view); б – the right external carotid artery circulation (lateral view). 1 – the ophthalmic artery feeder; 2 – the middle meningeal artery feeder; 3 – the internal maxillary artery feeder; 4 – drain supraorbital vein

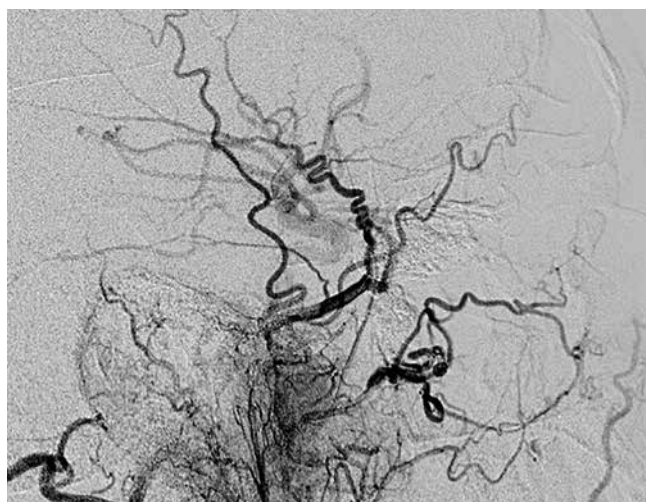


Рис. 4. Контрольная интраоперационная ангиограмма после эмболизации. Бассейн наружной сонной артерии справа, боковая проекция

Fig. 4. Intraoperative digital subtraction angiography after embolization. The right external carotid artery circulation, lateral view



Рис. 5. Внешний вид глаза пациента через 2 мес после оперативного лечения

Fig. 5. Patient's appearance 2 months after surgical treatment

вещества, от его селективной эмболизации было решено отказаться ввиду высокого риска развития правостороннего амавроза.

Послеоперационный период протекал с положительной динамикой в виде частичного восстановления зрения

и движения правого глазного яблока, частичного регресса экзофтальма (рис. 5). Однако через 2 мес пациент стал отмечать покраснение и отечность конъюнктивы правого глаза. По данным контрольной ангиографии в сентябре 2021 г. выявлен рецидив АВФ на прежней дренирующей вене, но соустье сформировалось в другой ее части (в проекции передневерхних отделов медиальной стенки орбиты), приток – из клиновидной ветви правой средней оболочечной артерии (рис. 6), артериовенозного сброса из глазной артерии не выявлено.

01.10.2021 выполнена трансартериальная эмболизация АВФ медиальной стенки орбиты справа адгезивной композицией Glubran. Внутрисосудистый доступ осуществлен аналогично 1-му этапу. Послеоперационный период протекал с частичным восстановлением в виде регресса отечности и гиперемии.

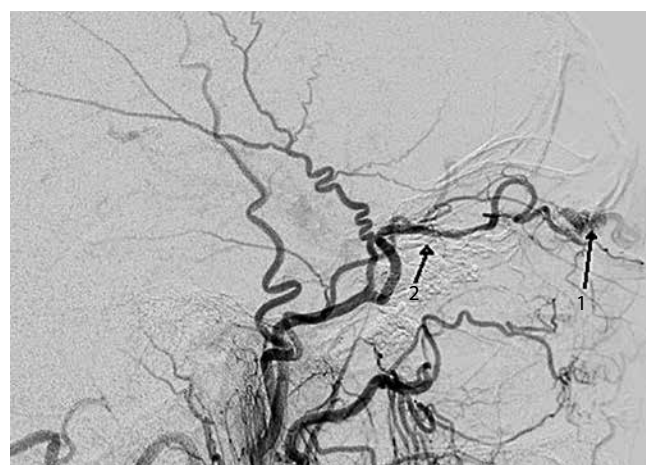


Рис. 6. Контрольная церебральная ангиография. Бассейн правой наружной сонной артерии, боковая проекция: артериовенозная фистула медиальной стенки правой орбиты. 1 – место текущего соустья; 2 – locus эмболизированного соустья

Fig. 6. Follow-up digital subtraction angiography. The right external carotid artery circulation, lateral view: intraorbital arteriovenous fistula of the medial wall. 1 – the location of the current shunt; 2 – the locus of the embolized shunt



Рис. 7. Внешний вид глаза пациента на момент повторной госпитализации (январь 2022 г.)

Fig. 7. Patient's appearance at the time of re-admission (January 2022)

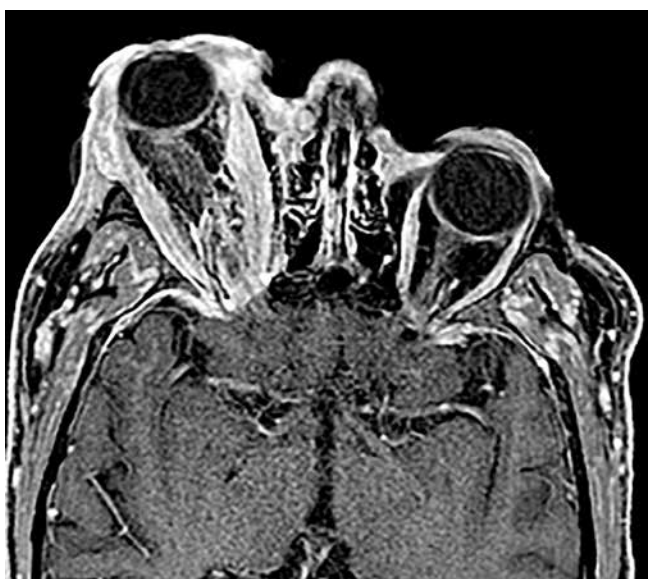


Рис. 8. Магнитно-резонансная томограмма: на фоне экзофтальма справа определяется остаточный кровоток в артериовенозной мальформации через ветвь правой средней оболочечной артерии

Fig. 8. Magnetic resonance imaging: exophthalmos on the right, residual arteriovenous malformation's blood flow through the branches of the right middle meningeal artery

В декабре 2021 г. произошел очередной рецидив отека-воспалительных симптомов в области правой орбиты. По месту жительства пациенту наложены блефарорафические швы, дальнейшее прогрессирование процесса привело к их несостоятельности (рис. 7).

При повторной госпитализации в январе 2022 г. по данным контрольной церебральной ангиографии выявлена незначительная реканализация АВФ с формированием мелкого свища в области медиальной стенки правой орбиты, по данным магнитно-резонансной томографии — признаки отека глазных мышц и конъюнктивы, клетчатки верхнего и нижнего века (рис. 8).

Пациент проконсультирован офтальмологом. Установлен диагноз: вывих глазного яблока справа, снижение остроты зрения до 0,2. Рекомендовано проведение декомпрессии правой орбиты.



Рис. 9. Интраоперационный эндоскопический снимок в конце операции. Стрелкой указан фрагмент ретробульбарной клетчатки, пролабирующий в сформированный костный дефект

Fig. 9. Final intraoperative endoscopic image. Fragment of retrobulbar fiber prolapsing into the bone defect (arrow)

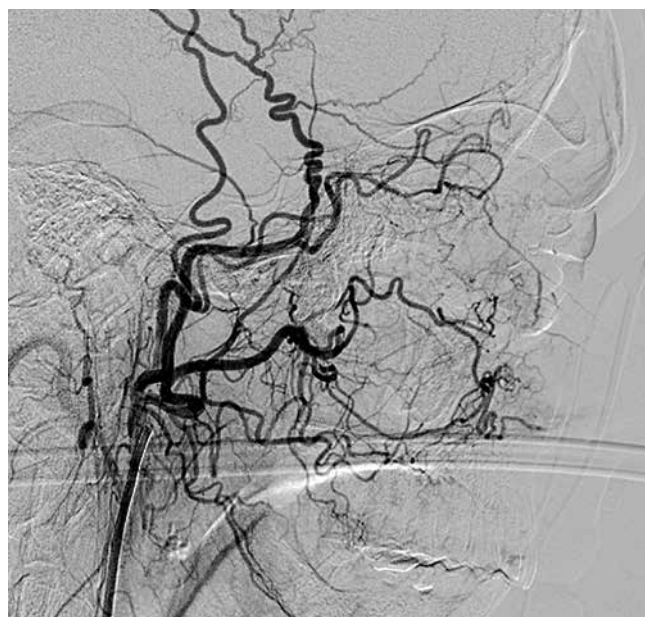


Рис. 10. Контрольная ангиограмма от 29.07.2022. Бассейн правой наружной сонной артерии, боковая проекция

Fig. 10. Follow up digital subtraction angiography from April 29, 2022. The right external carotid artery circulation, lateral view

07.02.2022 в условиях НМИЦ им. акад. Е. Н. Мешалкина выполнены трансназальная эндоскопическая декомпрессия правой орбиты, частичная резекция эмболизированной АВФ. В ходе операции удалены часть бумажной пластинки решетчатой кости и фрагмент конгломерата ИОАВФ до стабильного пролабирования ретробульбарной клетчатки в просвет основной пазухи (рис. 9).

Послеоперационный период протекал с положительной динамикой в виде частичного регресса экзофтальма и хемоза. 28.02.2022 по месту жительства пациенту наложены блефарорафические швы. По данным контрольных осмотров офтальмолога: нивелирование явлений



Рис. 11. Внешний вид глаза пациента через 9 мес после операции (ноябрь 2022 г.)

Fig. 11. Patient's appearance 9 months after surgery (November 2022)

местного воспаления, в том числе хемоза, частичная редукция экзофтальма, восстановление остроты зрения до 0,6.

По данным контрольной ангиографии от 29.07.2022 признаков раннего артериовенозного сброса, заполнения патологической сосудистой сети в области правой орбиты не выявлено (рис. 10). Верифицирована полная облитерация соустья после оперативного лечения. Пациент продолжает амбулаторное наблюдение в НМИЦ им. акад. Е.Н. Мешалкина. На данном этапе мы не отмечаем у пациента клинических признаков рецидива на протяжении 15 мес (рис. 11).

ОБСУЖДЕНИЕ

Случаи формирования ИОАВФ достаточно редки, тем не менее, согласно изученным нами данным литературы, стратегия лечения при данной патологии определена, и имеются работы, подтверждающие эффективность применения эндоваскулярных методов, в частности трансвенозной эмболизации.

В наиболее поздней обзорной статье, опубликованной в 2017 г., специалисты Пекинского нейрохирургического центра X. Lv и соавт. сообщают всего о 26 найденных случаях подобного заболевания. У 4 (15,4 %) пациентов ИОАВФ возникли вследствие повреждения орбиты и у 22 (84,6 %) пациентов были спонтанными, у 2 (9,1 %) из них произошел разрыв аневризмы глазной артерии. По итогам проведенного анализа обнаружено, что у 13 пациентов, перенесших трансвенозную эмболизацию в период с 2000 по 2013 г., включая доступ к бедренной вене, хирургический доступ к верхней глазничной вене и прямую пункцию верхней или нижней глазничных вен, частота излечения составила 70 % без каких-либо побочных эффектов. Напротив, в группах раннего консервативного, хирургического лечения и трансартериальной эмболизации частота излечения составила 35 % при 30-процентном ухудшении зрения [8].

В случае нашего пациента трансвенозная эмболизация представлялась малодоступной в связи с ярко выраженной извитостью и гипертрофией дренирующей вены, что крайне затрудняет внутрисосудистый доступ к самому соустью. Эмболизация лишь дрени-

рующей вены ввиду такого обилия притоков и выраженного артериовенозного сброса, по нашим соображениям, могла привести к нерадикальному лечению из-за наличия альтернативных путей венозного дренажа. Кроме того, с учетом предполагаемого большого объема эмболизирующего агента в случае трансвенозного лечения сохранялся высокий риск дальнейшего прогрессирования зрительных и глазодвигательных нарушений на фоне нарастания масс-эффекта. В связи с наличием относительно безопасного для зрительных путей трансартериального доступа была определена стратегия с приоритетным использованием данной техники.

Первый этап эндоваскулярного лечения мы считали успешным, так как интраоперационно наблюдали распространение эмболизирующего агента по путям притока, в проекцию самого соустья, а также дренирующей вены. Несмотря на остаточный артериовенозный сброс из глазной артерии, длительная стагнация контрастного вещества при контрольной ангиографии свидетельствовала о значительном снижении артериовенозного сброса. Кроме того, в динамике мы отметили у пациента положительный клинический эффект.

Когда у пациента впервые возник клинический рецидив и по результатам селективной ангиографии было выявлено новое соустье на прежней дренирующей вене, рабочей версией было образование патологического шунта по механизму формирования дуральной артериовенозной фистулы (ДАВФ) или множественных метакронных ДАВФ. Хотя патогенез их достоверно неизвестен, считают, что после того как возникли венозная гипертензия и венозный тромбоз, может начаться перестройка артериальных каналов и развитие ДАВФ посредством неоангиогенеза. Этот процесс связан с усилением регуляции индуцируемого гипоксией фактора 1α ; фактора роста эндотелия сосудов; фактора α , происходящего из клеток стромы, и матриксной металлопротеиназы 9 [9–11]. Возможно, послеоперационная антикоагулянтная терапия способствовала профилактике рецидива фистулы. Согласно другой теории возможно нарушение гемодинамики, в частности по 2 следующим механизмам: 1) венозный дренаж, возникающий вследствие существующей ДАВФ, может вызвать турбулентный поток или застой в отдаленном венозном русле, что приводит к тромбозу синуса и развитию дополнительных ДАВФ; 2) венозная гипертензия может иметь следствием развитие ДАВФ, а повышение синусового давления, обусловленное начальной ДАВФ, может привести к образованию множества новых ДАВФ в других местах [12–14]. Однозначно экстраполировать эти данные на наш клинический случай нельзя из-за различного строения стенки дурального синуса и интраорбитальной вены, но, возможно, некоторые аспекты данных теорий имеют место и в случае с множественными метакронными ИОАВФ.

Отсроченное ухудшение, наступившее у нашего пациента после 2-й эмболизации, мы связывали с венозным тромбозом всей дренирующей системы правой орбиты. Возможно, на фоне длительной венозной гипертензии присоединился септический процесс и это привело к прогрессированию заболевания и вывиху глазного яблока вследствие ретробульбарного отека. Обнаруженная при селективной ангиографии мелкососудистая АВФ, по нашему мнению, не могла быть причиной такой клинической картины. При этом сложно выявить причинно-следственную связь повторного формирования фистулы и вывиха глазного яблока. Во время проведения трансназальной декомпрессии функционирующая фистула не была затронута. После проведения декомпрессии фистула спонтанно тромбировалась. С учетом стабильного клинического эффекта после выполнения декомпрессии орбиты также можно предположить, что выраженность процесса на момент 1-го этапа лечения (многочисленные гипертрофированные извитые афференты и варикозно расширенный извитой эфферент, занимающий определенный объем глазницы) требовала одномоментной декомпрессии орбиты сразу после выполнения эмболизации. Однако на данный момент эта теория не находит подтверждения в опубликованных работах.

При анализе данных литературы на предмет возможного наличия заболевания соединительной ткани в исследовании М. Рерп и соавт. найдены сведения о пациентах с синдромами Элерса–Данлоса IV типа и Марфана, у которых имелись интракраниальные

сосудистые поражения [15, 16]. Оба эти синдрома не укладывались в клинический морфотип нашего пациента. Однако нельзя исключить, что у него имеет место вариант недифференцированной формы дисплазии соединительной ткани, который мог бы частично обусловить такое течение заболевания.

Исходя из полученного нами опыта, мы рекомендуем осуществлять более тщательное послеоперационное наблюдение за такими пациентами с проведением контрольных осмотров у офтальмолога не реже 1 раза в месяц, выполнением контрольной селективной ангиографии не позднее 2 мес после лечения и рассмотрением вопросов о профилактической антикоагулянтной и противовоспалительной терапии в послеоперационном периоде. Однако наши рекомендации имеют лишь эмпирическую основу и не имеют доказательной базы, соответственно, при лечении таких пациентов требуется индивидуальный и мультидисциплинарный подход.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нами представлен клинический случай формирования не описанного ранее варианта множественных метакронных ИОАВФ с миграцией соустья по ходу дренирующей вены у пациента с тяжелой универтикулярной патологией сердца. Только благодаря многоэтапной комбинированной эндоваскулярной и трансназальной эндоскопической хирургии мы смогли добиться полной окклюзии соустья без потери пациентом зрения и с хорошим клиническим эффектом.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Kim A.W., Kosmorsky G.S. Arteriovenous communication in the orbit. *J Neuroophthalmol* 2000;20(1):17–9. DOI: 10.1097/00041327-200020010-00006
- Kirsch M., Henkes H. A ruptured intraorbital ophthalmic artery aneurysm, associated with a dural arteriovenous fistula: combined transarterial and transvenous endovascular treatment. *Minim Invasive Neurosurg* 2011;54(3):128–31. DOI: 10.1055/s-0031-1277230
- Williamson R.W., Ducruet A.F., Crowley R.W. et al. Transvenous coil embolization of an intraorbital arteriovenous fistula: case report and review of the literature. *Neurosurgery* 2013;72(1):E130–4; discussion E134. DOI: 10.1227/NEU.0b013e31827242cb
- Hamada J., Morioka M., Kai Y. et al. Spontaneous arteriovenous fistula of the orbit: case report. *Surg Neurol* 2006;65(1):55–7; discussion 57. DOI: 10.1016/j.surneu.2005.03.043
- Lin C.J., Blanc R., Clarençon F. et al. Transvenous embolization of an intraorbital arteriovenous fistula using Onyx. *J Clin Neurosci* 2010;17(6):783–5. DOI: 10.1016/j.jocn.2009.09.035
- Caragine L.P. Jr., Halbach V.V., Dowd C.F. et al. Intraorbital arteriovenous fistulae of the ophthalmic veins treated by transvenous endovascular occlusion: technical case report. *Neurosurgery* 2006;58(1 Suppl):ONS–E170; discussion ONS–E170. DOI: 10.1227/01.NEU.0000193526.48167.F7
- Naqvi J., Laitt R., Leatherbarrow B. et al. A case of a spontaneous intraorbital arteriovenous fistula: clinicoradiological findings and treatment by transvenous embolisation *via* the superior ophthalmic vein. *Orbit* 2013;32(2):124–6. DOI: 10.3109/01676830.2013.764444
- Lv X., Li W., Liu A. et al. Endovascular treatment evolution for pure intraorbital arteriovenous fistula: three case reports and literature review. *Neuroradiol J* 2017;30(2):151–9. DOI: 10.1177/1971400917692163
- Gao P., Zhu Y., Ling F. et al. Nonischemic cerebral venous hypertension promotes a pro-angiogenic stage through HIF-1 downstream genes and leukocyte-derived MMP-9. *J Cereb Blood Flow Metab* 2009;29(8):1482–90. DOI: 10.1038/jcbfm.2009.67
- Hacein-Bey L., Konstas A.A., Pile-Spellman J. Natural history, current concepts, classification, factors impacting endovascular therapy, and pathophysiology of cerebral and spinal dural arteriovenous fistulas. *Clin Neurol Neurosurg* 2014;121:64–75. DOI: 10.1016/j.clineuro.2014.01.018
- Terada T., Tsuura M., Komai N. et al. The role of angiogenic factor bFGF in the development of dural AVFs. *Acta Neurochir (Wien)* 1996;138(7):877–83. DOI: 10.1007/BF01411267
- Barnwell S.L., Halbach V.V., Dowd C.F. et al. Multiple dural arteriovenous fistulas of the cranium and spine. *AJNR Am J Neuroradiol* 1991;12(3):441–5.

13. Ha S.Y., Kwon Y.S., Kim B.M. et al. Clinical and angiographic characteristics of multiple dural arteriovenous shunts. *AJNR Am J Neuroradiol* 2012;33(9):1691–5. DOI: 10.3174/ajnr.A3054
14. Van Dijk J.M., TerBrugge K.G., Willinsky R.A., Wallace M.C. Multiplicity of dural arteriovenous fistulas. *J Neurosurg* 2002;96(1):76–8. DOI: 10.3171/jns.2002.96.1.0076
15. Pepin M., Schwarze U., Superti-Furga A., Byers P.H. Clinical and genetic features of Ehlers–Danlos syndrome type IV, the vascular type. *N Engl J Med* 2000;342(10):673–80. DOI: 10.1056/NEJM200003093421001
16. Desal H.A., Toulgoat F., Raoul S. et al. Ehlers–Danlos syndrome type IV and recurrent carotid-cavernous fistula: review of the literature, endovascular approach, technique and difficulties. *Neuroradiology* 2005;47(4):300–4. DOI: 10.1007/s00234-005-1378-4

Вклад авторов

А.А. Глушаева: сбор данных для анализа, анализ полученных данных, обзор литературы по теме статьи, хирургическое лечение пациента, наблюдение за пациентом, написание текста статьи;
Д.С. Кислицин: хирургическое лечение пациента, наблюдение за пациентом, научное консультирование;
Т.С. Шаяхметов: хирургическое лечение пациента, наблюдение за пациентом;
М.Г. Кильчуков: хирургическое лечение пациента, научное консультирование;
Р.С. Киселев, А.В. Горбатьх: научное редактирование, научное консультирование.

Authors' contributions

A.A. Glushaeva: data collection for analysis, analysis of the data obtained, literature review on the topic of the article, surgical treatment of a patient, patient monitoring, article writing;
D.S. Kislitsin: surgical treatment of a patient, patient monitoring, scientific consulting;
T.S. Shayakhmetov: surgical treatment of a patient, patient monitoring;
M.G. Kilchukov: surgical treatment of a patient, scientific consulting;
R.S. Kiselyov, A.V. Gorbatykh: scientific editing, scientific consulting.

ORCID авторов / ORCID of authors

А.А. Глушаева / A.A. Glushaeva: <https://orcid.org/0009-0000-1145-3732>
Д.С. Кислицин / D.S. Kislitsin: <https://orcid.org/0000-0002-7721-7449>
М.Г. Кильчуков / M.G. Kilchukov: <https://orcid.org/0000-0002-2395-7177>
Р.С. Киселев / R.S. Kiselyov: <https://orcid.org/0000-0001-5110-8378>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Funding. The work was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов. Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.

Compliance with patient rights. The patient gave informed consent to the publication of his data.