

Клинический случай
УДК 617.735
DOI: 10.25276/2307-6658-2026-1-12-21

Окклюзия ветви центральной артерии сетчатки у девочки-подростка вследствие курения вейпа

О.С. Кривовяз^{1,2}, С.В. Лесовой^{1,2}, С.А. Обрубков^{1,2}, Е.А. Богомолова²

¹Российская детская клиническая больница — филиал ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия

²Институт материнства и детства ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия

РЕФЕРАТ

Окклюзия центральной артерии сетчатки (ЦАС), приводящая к острой ишемии нейрональных структур глаза, является одной из наиболее тяжелых глазных патологий в силу быстрого развития клинической картины, сопровождающейся стойкой потерей зрения и требующей безотлагательного лечения. Целью настоящей работы является описание особенностей клинической картины, течения и исхода окклюзии

верхне-височной ветви ЦАС вследствие курения вейпа у клинически здоровой 16-летней пациентки. Описан опыт и результаты лечения пациентки с окклюзией верхне-височной ветви ЦАС, а также отображены данные, подтверждающие, что в аспекте органа зрения вейпинг должен быть фактором исключения при диагностике окклюзии сосудов сетчатки, особенно ЦАС.

Ключевые слова: окклюзия центральной артерии сетчатки, вейпинг, клинический случай

Для цитирования: Кривовяз О.С., Лесовой С.В., Обрубков С.А., Богомолова Е.А. Окклюзия ветви центральной артерии сетчатки у девочки-подростка вследствие курения вейпа. Российская детская офтальмология. 2026;1(55): 12–21. DOI: 10.25276/2307-6658-2026-1-12-21

Автор, ответственный за переписку: Кривовяз Ольга Сергеевна, olga-eye@mail.ru

ABSTRACT

Clinical case

Occlusion of the branch of the central retinal artery in an adolescent girl due to vaping

O.S. Krivoviyaz^{1,2}, S.V. Lesovoy^{1,2}, S.A. Obrubov^{1,2}, E.A. Bogomolova²

¹Russian Children's Clinical Hospital, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

²Institute of Maternal and Child Health, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

The central retinal artery occlusion (CRA) leading to acute ischemia of the neuronal structures of the eye is one of the most severe ocular pathologies due to the rapid development of the clinical picture, accompanied by persistent loss of vision and requiring immediate treatment. The purpose of this work is to describe the features of the clinical picture, course and outcome of occlusion of the superior temporal branch of the CRA due to

vaping in a clinically healthy sixteen-year-old patient. The experience and results of treating a patient with occlusion of the superior temporal branch of the CRA are described, and data are displayed confirming that in terms of the organ of vision, vaping should be an exclusion factor in the diagnosis of retinal vascular occlusion, especially CRA.

Keywords: central retinal artery occlusion, vaping, clinical case

For citation: Krivoviyaz O.S., Lesovoy S.V., Obrubov S.A., Bogomolova E.A. Occlusion of the branch of the central retinal artery in an adolescent girl due to vaping. Rossiyskaya detskaya oftalmologiya. 2026;1(55): 12–21. DOI: 10.25276/2307-6658-2026-1-12-21

Corresponding author: Olga S. Krivoviyaz, olga-eye@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

Окклюзия центральной артерии сетчатки (ЦАС), приводящая к острой ишемии нейронных структур глаза, является одной из наиболее тяжелых глазных патологий в силу быстрого развития клинической картины, сопровождающейся стойкой потерей зрения и требующей безотлагательного лечения.

Окклюзия центральной артерии сетчатки (ОЦАС) считается преимущественно односторонним заболеванием, встречающимся в 2 раза чаще у мужчин, чем у женщин, в возрасте от 20 до 85 лет (средний возраст 55–60 лет). Патогенетическим механизмом развития данной патологии является снижение перфузионного давления в системе ЦАС, провоцирующей причиной которого могут быть сердечно-сосудистые заболевания: атеросклероз, артериальная гипертензия, инфаркт миокарда, инфекционный эндокардит, ревматологической патологии, включая системные и локальные васкулиты, височный артериит и др., однако в 20–30% случаев остаются неопределенными. ОЦАС у детей и молодых людей встречается значительно реже, этиологическими факторами заболевания в данной возрастной группе являются врожденные и приобретенные состояния, сопровождающиеся увеличением вязкости крови — гипергомоцистеинемии, дефицитом антитромбина, протеина С, S, фактора V Лейдена G1691A, гиперкоагуляция вследствие коронавирусной инфекции 2019 г. (COVID-19 (CoronaVirus Disease 2019)), и характерные для данного возраста вегетососудистые расстройства [1–4]. В современном научном сообществе продолжается поиск альтернативных факторов риска развития окклюзии сосудов сетчатки, к которым на настоящий момент отнесены курение сигарет, употребление стимулирующих наркотических препаратов, таких как кокаин, каннабис и его производные. Особый интерес вызывают описанные единичные случаи окклюзии сосудов сетчатки вследствие вейпинга — популярного среди молодежи способа доставки никотина [5, 6].

Нарушение адекватного кровотока сетчатки последовательно и стремительно приводит к острой ишемии, отеку и ишемическому некрозу ее структур. Существует несколько механизмов острого нарушения кровообращения в бассейне ЦАС:

- эмболия, составляющая около 30% от всех случаев ОЦАС, развивается вследствие атеросклероза аорты или сонных артерий (холестериновая эмболия), аномалий строения сердечных клапанов, тромбоза эмболии, инфекционных эндокардитов (бактериальная эмболия) и значительно реже — переломов костей с формированием эмболов из фрагментов костного мозга (жировая эмболия). Продвигающийся из проксимальных сосудов эмбол той или иной при-

роды закупоривает сосуд артериальной сети сетчатки, соответствующий его диаметру;

- тромбоз, связанный с патологией свертывающей системы крови, характеризуется формированием тромба в русле ЦАС, преимущественно в области сужения на уровне решетчатой пластинки;

- локальный ангиоспазм отличается более частым благоприятным исходом, напрямую зависящим от его длительности. Причинами ангиоспазма ЦАС являются вегетососудистые расстройства и органические поражения сосудистых стенок [7].

ЦЕЛЬ

Описание особенностей клинической картины, течения и исхода окклюзии верхне-височной ветви ЦАС вследствие курения вейпа у клинически здоровой 16-летней пациентки.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациентка С., 16 лет, госпитализирована в офтальмологическое отделение Российской детской клинической больницы — филиал РНИМУ им. Н.И. Пирогова г. Москвы (далее — РДКБ) с жалобами на выпадение полей зрения левого глаза в виде треугольника. При сборе анамнеза установлено, что на протяжении 2 недель пациентка вдыхала пары вейпа, днем после очередного эпизода вейпинга легла спать, после пробуждения пациентка отметила выпадение поля зрения левого глаза и обратилась к офтальмологу по месту жительства.

Офтальмологом направлена на госпитализацию в областную детскую больницу, где был поставлен диагноз: окклюзия артерии 2-го порядка верхне-височной аркады ЦАС левого глаза (OS) (код по МКБ-10: H34.1). В областной больнице пациентке проведен комплекс обследований с целью исключения системных патологий. По результатам магнитно-резонансной томографии головного мозга (МРТ ГМ), ультразвукового исследования (УЗИ) органов брюшной полости, УЗИ сердца, дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий с цветным доплеровским картированием кровотока, УЗИ нижних конечностей, электрокардиографии (ЭКГ), коагулограммы, биохимического анализа крови, маркеров аутоиммунных заболеваний, серологии крови на токсоплазмоз, сифилис, гепатитов В и С, вируса иммунодефицита человека, краснухи, цитомегаловируса, вирусов герпеса I и II типов (TORCH-инфекции (*Toxoplasmosis, Others, Rubella, Cytomegalovirus, Herpes simplex*)), консультации кардиолога, гематолога, ревматолога — кардиоваскулярной, гематологической, ревматологической и других общих патологий не выявлено. Получала лечение: парабульбарные инъекции раствора дексаметазона натрия фосфат 2 мг, внутривенно капельно раствор пентоксифиллина 100 мг на

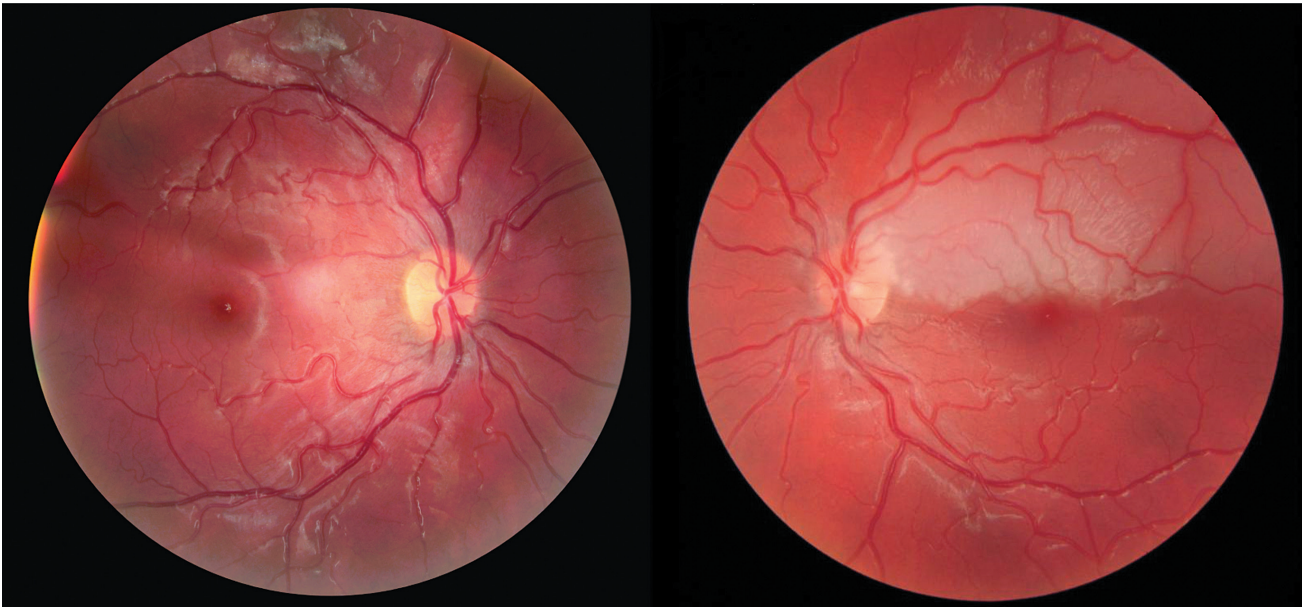


Рис. 1. Фотография глазного дна правого и левого глаза (ретинальная камера Canon CR-2 AF) при поступлении в РДКБ

Fig. 1. Photograph of the fundus of the right and left eyes (retinal camera Canon CR-2 AF) upon admission to the clinical hospital

300 мл раствора хлорида натрия 0,9%, по рекомендации гематолога, раствор гепарина 1,5 мл гепарина до 24 мл в разведении капельно 4 мл/час, каждые 6 ч, с положительным эффектом в виде уменьшения площади и выраженности отека сетчатки в проекции бассейна верхне-височной ветви ЦАС. Направлена для обследования и определения дальнейшей тактики ведения в офтальмологическое отделение РДКБ.

Наследственный анамнез отягощен по сердечно-сосудистой патологии: у родственников первой линии по матери — артериальная гипертензия, варикоз нижних конечностей, аритмия, а также офтальмологическая патология; по отцу — патология сетчатки правого глаза, аномалии цветового зрения.

Ребенок от 2-й беременности, протекавшей без особенностей, роды самостоятельные в срок. Раннее физиологическое и нервно-психическое развитие без особенностей. Вакцинация согласно Национальному календарю. Скрининговые методы диагностики туберкулеза в возрастной группе пациентки не выявили отклонений: квантифероновый тест отрицательный, рентгенограмма органов грудной клетки без особенностей. Операций, переливаний крови не проводилось. Инфекционные заболевания в предшествующие месяцы не переносила.

При поступлении в офтальмологическое отделение РДКБ офтальмологический статус пациентки С.: острота зрения OD (oculus dexter, правый глаз) = 0,7 sph -0,50 = 1,0; OS (oculus sinister, левый глаз) = 0,3 sph -0,50 = 0,8, далее не корректирует.

Авторефрактометрия: OD sph -0,75; OS sph -0,25.

Пневмотонометрия: внутриглазное давление (ВГД) OD = 14,5 мм рт.ст.; OS = 13 мм рт.ст.

Оба глаза: Передний отрезок спокойный. Роговица прозрачная, блестящая. Передняя камера средней глубины, влага ее прозрачная. Зрачок центрирован, реагирует на свет. Хрусталик и стекловидное тело прозрачные.

OD — диск зрительного нерва (ДЗН) бледно-розовый, границы четкие. Артериовенозное отношение (A:V) = 2:3, артерии извиты, вены кровенаполнены. Сетчатка без видимой патологии.

OS — ДЗН бледно-розовый с секторальным побелением в верхне-височном сегменте в виде отека слоя нервных волокон со ступенчатостью контура в данной зоне, в остальных сегментах границы четкие. Отмечается диффузное побеление сетчатки с отеком по ходу верхне-височной аркады, распространяющимся вплоть до парамакулярной зоны. A:V = 2:3, артерии извиты, вены кровенаполнены (рис. 1).

Периметрия: поля зрения сужены на 10° с виска OU (oculus uterque, оба глаза). На левом глазу выпадение поля зрения в виде треугольника эксцентрично, в верхней половине сужение поля зрения со смещением назально (рис. 2).

Статическая автоматическая периметрия:

OD: Поле зрения относительно сохранено. Есть небольшие участки снижения светочувствительности, но без выраженной патологической картины.

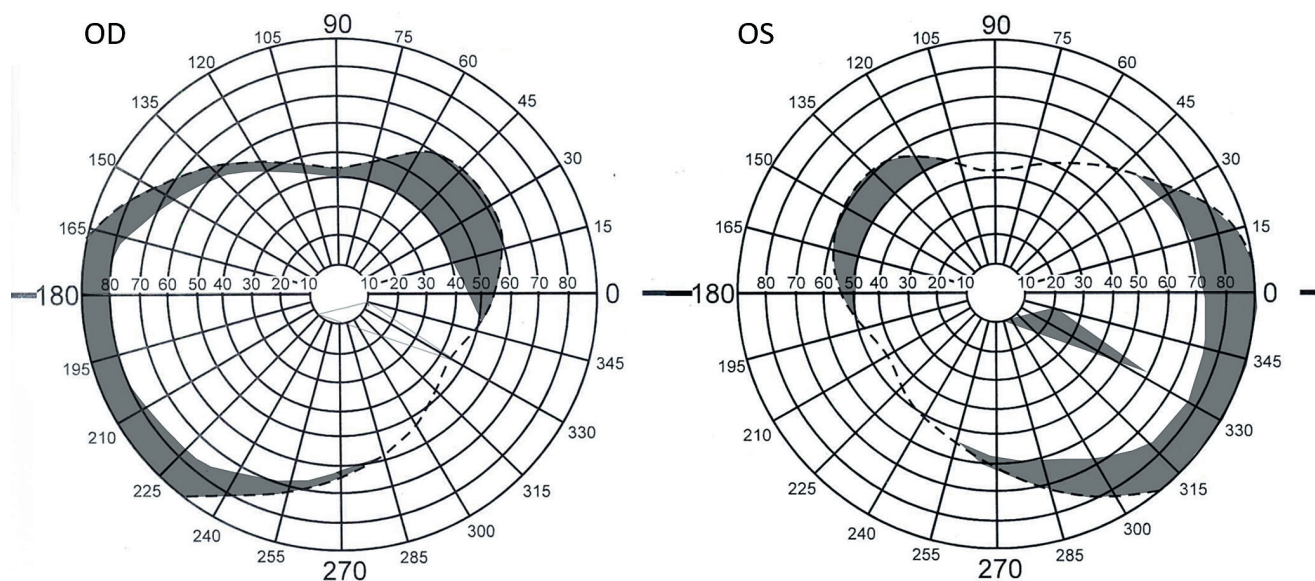


Рис. 2. Результат кинетической мануальной периметрии пациентки С. при поступлении в РДКБ с использованием тест-объекта белого цвета Ø 0,5 мм

Fig. 2. Result of kinetic manual perimetry of patient S. upon admission to the clinical hospital using a white test object Ø 0.5 mm

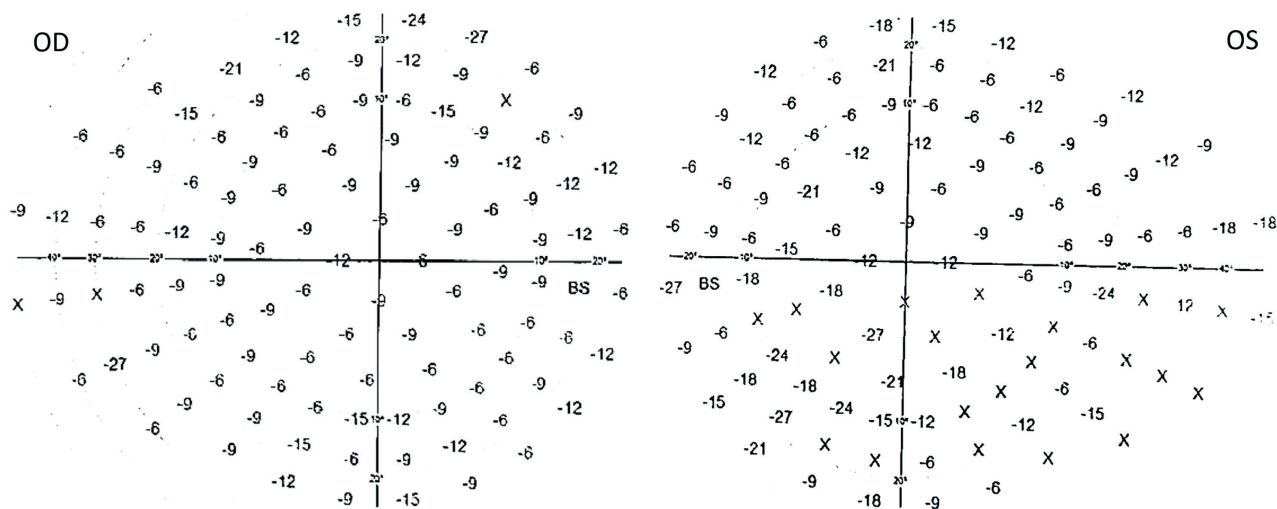


Рис. 3. Результат автоматической периметрии (TOMEY AP-3000)

Fig. 3. Result of automatic perimetry (TOMEY AP-3000)

Средняя чувствительность находится в пределах нормы и составляет 24,16 дБ (децибел, decibel).

OS: Наблюдается выраженный дефект в нижней половине поля зрения. Это соответствует характерному для ОЦАС гемианопсическому дефекту в противоположной зоне поражения сетчатки (верхний отдел). Средняя светочувствительность значительно

снижена до 18,25 дБ. Присутствуют обширные участки с высокой потерей чувствительности (-22, -17, -16, -7, -10 дБ) и многочисленные «X» обозначающие области, где чувствительность отсутствует (рис. 3).

Оптическая когерентная томография (ОКТ): OD — без патологических изменений. OS — юкста-

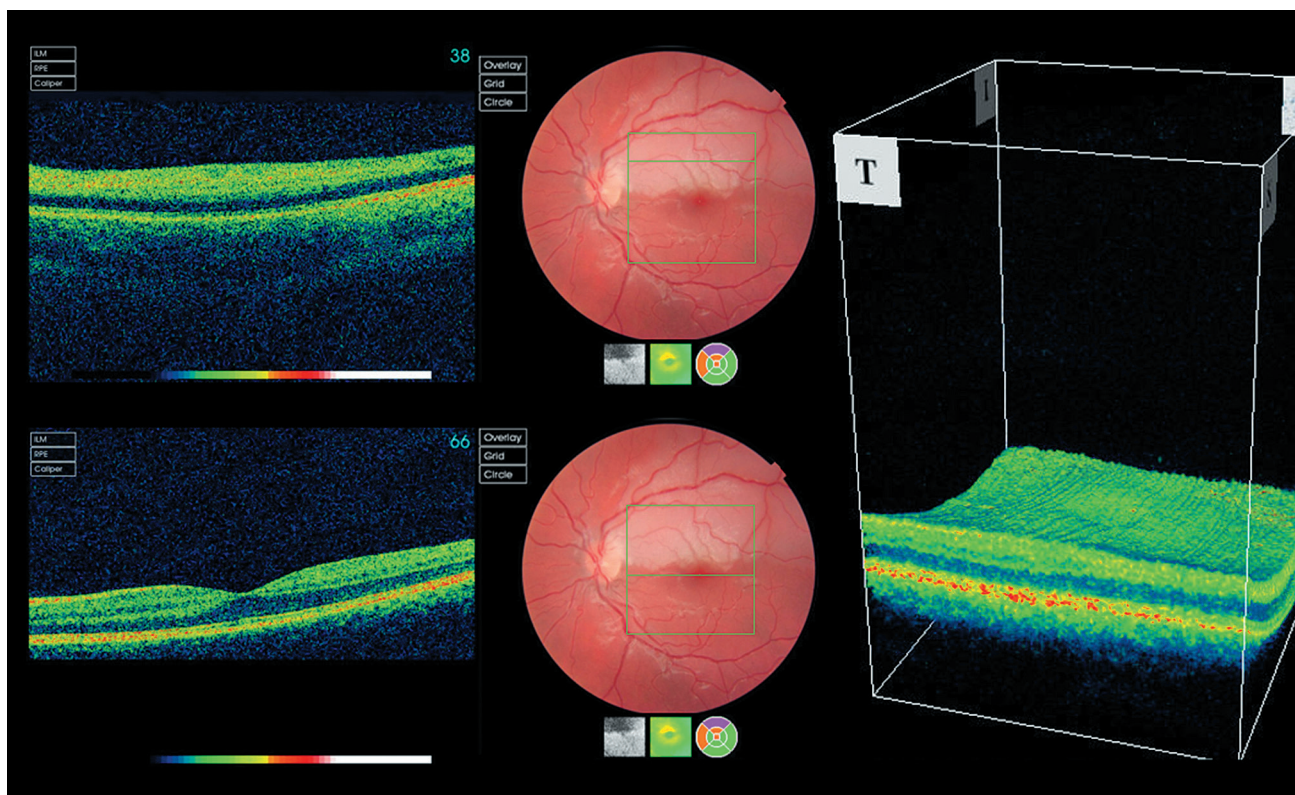


Рис. 4. Сканограммы ОКТ сетчатки и зрительного нерва левого глаза пациентки С. в зоне ишемических изменений после окклюзии ветви ЦАС при поступлении в РДКБ

Fig. 4. OCT scans of the retina and optic nerve of the left eye of patient S. in the area of ischemic changes after occlusion of the CRA branch upon admission to the clinical hospital

папиллярно в верхне-височном сегменте и по ходу верхне-височной сосудистой аркады утолщение всего комплекса нейроэпителия (НЭ) за счет диффузного отека, распространяющееся вплоть до макулярной зоны в верхнем отделе (рис. 4).

Во время курса стационарного лечения пациентке С. была проведена ПЦР-диагностика — РНК коронавируса SARS-CoV-2 не обнаружена. Результаты повторных физикальных и лабораторных обследований, включающие общий анализ крови, панель антител к кардиолипину, фосфолипидам, а также антитела к цитоплазме нейтрофилов, ревматоидный фактор, антигнуклеарный фактор, активность белка S, антитромбин III, криоглобулины и фактор V Лейдена, уровень гомоцистеина, были в пределах референсных значений. Показатели, свидетельствующие о фоновой тромбофилии (волчаночный антикоагулянт, активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) и анализ на М-градиент), также находились в пределах референсных значений.

С учетом отсутствия единых стандартов лечения ОЦАС для проведения интенсивного курса консер-

вативной патогенетической терапии пациентке была установлена ирригационная система в парабульбарную клетчатку слева для повышения биодоступности проводимого местного лечения. В течение 10 дней в установленную ирригационную систему пациентка получала следующие препараты: дексаметазон натрия фосфат 1,2 мг с целью уменьшения местного отека тканей сетчатки; пентоксифиллин 6 мг с целью улучшения локальной микроциркуляции и реологических свойств крови; ретиналамин 0,3 мг с нейротрофической целью; этамзилат натрия 37,5 мг в качестве ангиопротектора; апротинин 3,3 тыс КИЕ (калликреин инактивирующих единиц) в качестве ингибитора лизосомальных ферментов для сохранения биохимической целостности клеточных структур — уменьшения реперфузионного синдрома. Инстиляция препарат дорзоламид 2 раза в день в левый глаз для улучшения перфузии в сосудистой оболочке глаза и тем самым потенцирования регрессии отека сетчатки.

На фоне лечения на 10-е сутки отмечалась следующая динамика заболевания:

Картина глазного дна OS — уменьшение площади секторального отека сетчатки с сохранением секторального побеления по контуру ДЗН в верхне-височном сегменте за счет остаточного отека слоя нервных волокон со ступешанностью контура ДЗН в данной зоне. В зоне окклюзии сетчатка начала приобретать розовый оттенок, отек практически полностью разрешился, макулярный рефлекс четкий. Изменение хода и калибра ретинальных сосудов в зоне окклюзии без динамики (рис. 5).

ОКТ на 10-е сутки от начала лечения: Умеренное утолщение всех слоев сетчатки, структурно слой НЭ не дифференцируются. В макулярной зоне профиль фовеа сохранен, определяются локальные, неравномерно распределенные участки изменения структур сетчатки в парамакулярных областях кверху и кнаружи от макулы.

Выписана из стационара с рекомендациями продолжать инстилляцию каплей дорзоламид 2 раза в день, в течение 1 месяца. Внутримышечно раствор ретиналамина 5 мг, 10 дней.

При повторном осмотре через один месяц отмечена нарастающая положительная динамика относительно клинической картины глазного дна и зрительных функций левого глаза: отек сетчатки полностью купирован, отмечена асимметрия хода и калибра верхней и нижней височных аркад ЦАС — резкое сужение и прямолинейность хода сосудов верхней височной аркады ЦАС, в отличие от извитости и среднего калибра сосудов нижней височной ветви ЦАС.

Зрительные функции: острота зрения OD = 0,45 с полной коррекцией = 1,0; OS = 0,8 с полной коррекцией = 1,0.

ОКТ через один месяц после завершения курса лечения:

На ОКТ-изображениях в центральных отделах глазного дна профиль фовеа и структуры сетчатки в данной зоне не изменены. Кверху от макулы в зоне постокклюзионных изменений отмечается истончение сетчатки с отсутствием структурной дифференцировки внутренних слоев, как отмечено на рисунке б.

Статическая автоматическая периметрия левого глаза в динамике через один месяц после завершения курса лечения показывает значительное улучшение светочувствительности сетчатки, особенно в нижнем отделе поля зрения: уменьшение зон с высокой потерей чувствительности, восстановление некоторых областей, появление положительных значений и меньших отрицательных значений, снижение количества областей с полной потерей чувствительности («X»). Однако в центральных и нижних отделах остаются участки с пониженной чувствительностью, что может указывать на частично восстановленные или необратимо поврежденные зоны.



Рис. 5. Фотография глазного дна (ретинальная камера Canon CR-2 AF) левого глаза по окончании десятидневного курса лечения

Fig. 5. Photograph of the fundus (Canon CR-2 AF retinal camera) of the left eye at the end of a ten-day course of treatment

ОБСУЖДЕНИЕ

Как отмечалось ранее, альтернативные факторы риска являются малоизученными и представляют наибольший интерес в их влиянии на развитие ОЦАС у пациентов детского и подросткового возраста. С учетом исключения традиционных факторов риска развития ОЦАС, отличием настоящего клинического случая является возможность признания основным этиологическим фактором развития данной патологии влияние вейпинга.

Вейпинг представляет собой относительно новую форму употребления никотина, набравшую популярность в качестве более безопасного варианта доставки никотина в организм. Современные научные труды с каждым годом опровергают заявляемую производителями безопасность вейпов, испарителей и электронных сигарет. Так, профиль риска курения сигарет и вейпов является схожим для развития офтальмологических заболеваний вследствие совпадения патологического влияния. Аналогично сигаретному дыму, пары вейпа вызывают окислительный стресс сосудистой стенки, провоцирующий эндотелиальную дисфункцию: риск тромбогенных явлений связан с увеличением агрегации и адгезии тромбоцитов. Подобный механизм действия особенно характерен для никотинсодержащих смесей для вей-

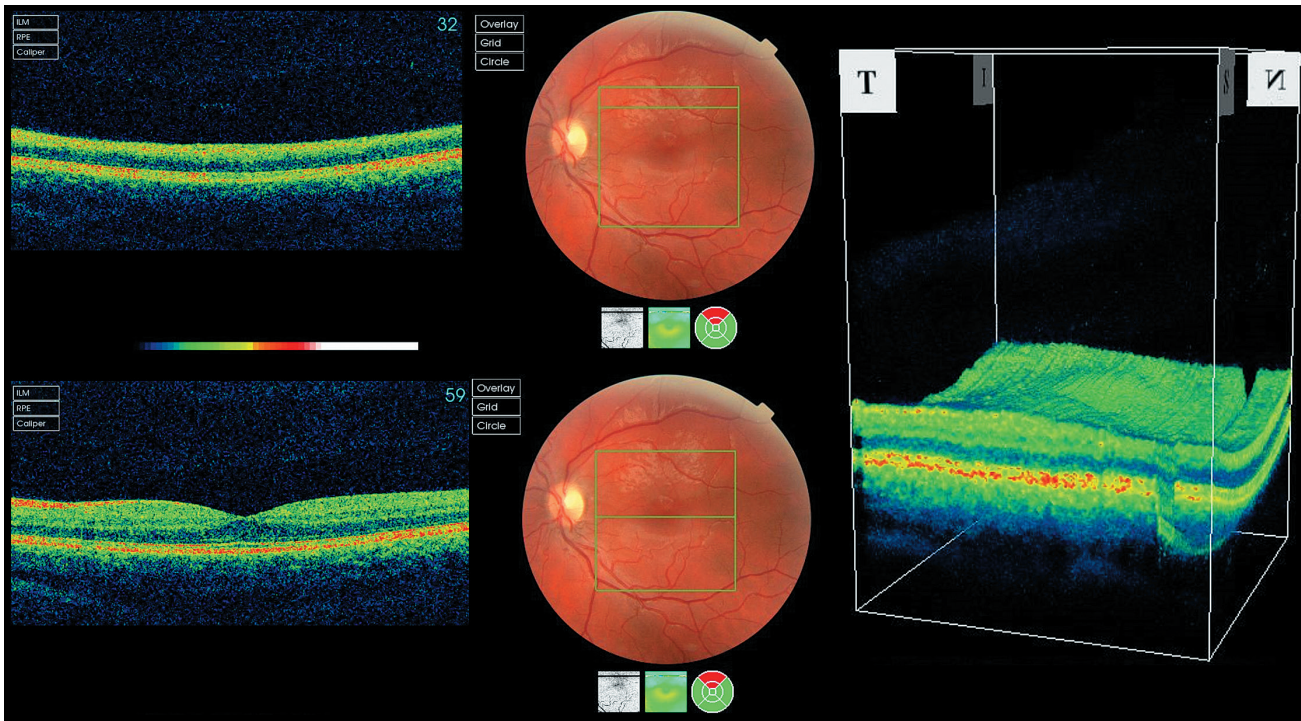


Рис. 6. Сканограммы ОКТ сетчатки левого глаза пациентки С. в зоне ишемических изменений после окклюзии ветви ЦАС через 1 месяц после завершения лечения

Fig. 6. OCT scans of the retina of the left eye of patient S. in the area of ischemic changes after occlusion of the CRA branch 1 month after completion of treatment

пов: доказано, что данные виды вейпов отличаются повышенным тромбогенным риском в силу значительного увеличения частоты сердечных сокращений и потери эластичности сосудистой стенки [8–10]. Отличительной же чертой испарительных смесей вейпов является наличие в составе формальдегида, акролеина и ароматизаторов в высоких количествах, которые способны привести к формированию вейп-ассоциированного поражения легких вследствие образования тромбоемболов и жировых эмболов [11, 12].

На настоящий момент в медицинский периодических изданиях описаны следующие патологические эффекты влияния вейпа и электронных сигарет на орган зрения: вейпинг является фактором риска дегенерации макулярной зоны [13]; у здоровых взрослых, злоупотребляющих вейпом, отмечаются гипоксия сетчатки и изменение ангиоархитектоники хориоидеи [14]; повреждение сосудов сетчатки неароматизированными парами без никотина в животных моделях [15]; токсичное воздействие ароматизированных паров вейпа на клетки ретиального пигментного эпителия [16, 17]; развитие симптоматической сухости глаз от умеренной до тяжелой степени тяжести у курильщиков электронных сига-

рет [18]; а также развитие окклюзии центральной вены сетчатки вследствие вейпинга у клинически здоровых молодых людей [5].

Таким образом, вейпинг однозначно может быть отнесен к факторам риска развития тромбогенных явлений в сосудистой системе глаза вне зависимости от наличия (средняя концентрация никотина до 36 мг/мл) или отсутствия никотина в испарительной смеси [19], что требует исключения при сборе анамнеза у пациентов с ретиальными сосудистыми катастрофами, особенно молодого возраста, при исключении сопутствующих кардиоваскулярных, гематологических и ревматологических патологий.

Относительно подходов к коррекции развивающихся изменений на фоне сосудистых ретиальных нарушений важно отметить отсутствие единых стандартов и клинических рекомендаций по лечению данных состояний. В имеющихся литературных источниках общепринятыми неотложными лечебными мероприятиями при ОЦАС являются: компрессионный массаж глазного яблока, применение сосудорасширяющих средств и препаратов, снижающих сопротивление сосудистой стенки; снижение внутриглазного давления с целью повышения перфузионно-

го давления, способствующего улучшению микроциркуляции и выбросу биологически активных веществ, в свою очередь стимулирующих фибринолиз; назначение фибринолитических агентов. Однако назначение фибринолитической терапии описано у пациентов пожилого возраста с такими сопутствующими сосудистыми изменениями как выраженный ангиосклероз, стеноз внутренних сонных артерий, наличие пристеночных бляшек [20], не выявленных, по данным инструментальной диагностики, у пациентки в описанном нами клиническом случае.

В отечественных литературных источниках отмечена положительная роль гепарина на течение ОЦАС у детей с тромбофилией [4], однако данная схема, по мнению авторов, может быть применена и у пациентов без клинически подтвержденных нарушений системы свертывания на начальных этапах терапии как достаточно безопасное средство профилактики и уменьшения агрегации тромбоцитов при повреждении ретиальной сосудистой стенки любого генеза.

В одной из представленных публикаций описан опыт применения ретиналамина при ОЦАС у ребенка 9 лет как одного из компонентов традиционной схемы лечения [21]. Применение ретиналамина в упоминаемом и настоящем клинических случаях основывалось на известных нейротрофических свойствах препарата, в том числе нормализации проницаемости сосудистой стенки и стимуляции репаративных процессов при заболеваниях и травмах сетчатки глаза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вейпинг, заменивший традиционное курение, является более популярным способом потребления никотина у молодого поколения. Отличаясь от сигарет содержанием формальдегида, акролеина и никотина в высоких концентрациях, пары вейпа увеличивают риск тромбогенных явлений по аналогичному сигаретному дыму механизму. Отсутствие никотина в курительной смеси не является показателем безопасности вейпов, наоборот — вследствие вдыхания аэрозоля с нагретыми до высоких температур разреженными частицами формальдегида и акролеина возможно формирование эмболов различной природы. В аспекте органа зрения вейпинг должен быть фактором исключения при диагностике окклюзии сосудов сетчатки, особенно ЦАС.

Положительный опыт лечения пациентки в описанном клиническом случае, по мнению авторов, был достигнут благодаря своевременно начатой системной терапии с применением антикоагулянтов, а также последующей местной патогенетической терапии, позволившей в короткий срок разрешить клиническую картину на глазном дне и улучшить функциональный исход. Отсутствие четких клини-

ческих стандартов лечения ОЦАС позволяет экстраполировать использованную схему терапии как одну из возможных у пациентов с данной патологией, особенно при отсутствии системных заболеваний и ассоциированных состояний.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Низаметдинова Ю.Ш., Коненкова Я.С., Николаенко В.П. Нарушение кровообращения в системе центральной артерии сетчатки на фоне приема кокаина. Офтальмологические ведомости. 2020;13(1): 95–99. [Nizametdinova YSh, Konenkova YS, Nikolaenko VP. Narushenie krovoobrashcheniya v sisteme central'noj arterii setchatki na fone priyoma kokaina. Oftal'mologicheskie vedomosti. 2020;13(1):95–99. (In Russ.)] doi: 10.17816/OV17883
2. Shiroma HF, Lima LH, Shiroma YB. Retinal vascular occlusion in patients with the COVID-19 virus. Retina Vitreous. 2022;8(45). doi: 10.1186/s40942-022-00371-7
3. Балгазина О.Р., Сироткина И.В. Окклюзия центральной артерии сетчатки у мальчика 12 лет. Медицинский вестник Башкортостана. 2021;4(94): 33–36. [Balgazina OP, Sirotkina IV. Okklyuziya central'noj arterii setchatki u mal'chika 12 let. Medicinskij vestnik Bashkortostana. 2021;4(94): 33–36. (In Russ.)]
4. Мельник Е.Е., Зяблова И.Ю. Окклюзия центральной артерии сетчатки на фоне тромбофилии у детей. Российский педиатрический журнал. 2022;2(3): 414–415. [Mel'nik EE, Zyablova IYu. Okklyuziya central'noj arterii setchatki na fone trombofilii u detej. Rossijskij pediatricheskij zhurnal. 2022;2(3): 414–415. (In Russ.)]
5. Brown M, Wilson S. Isolated Presentation of Hemi-Retinal Vein Occlusion Secondary to Vaping. CRO Journal. Published online March 31, 2024. doi: 10.57204/001c.115447
6. Balinski AM, Harvey RN, Ko RB, Smalley MM, Cutler NE, Siddiqi MT. Vaping-Related Clotting Phenomena Presenting As Central Retinal Vein Occlusion. Cureus. 2022;5;14(8): e27700. doi: 10.7759/cureus.27700
7. Venkatesh R, Joshi A, Maltsev D, Munk M, Prabhu V, Bavaskar S, Mangla R, Ruamviboonsuk P, Chhablani J. Update on central retinal artery occlusion. Ophthalmol. 2024;72(7): 945–955. doi: 10.4103/IJO.IJO_2826_23
8. Chadi N, Hadland SE, Harris SK. Understanding the implications of the «vaping epidemic» among adolescents and young adults: a call for action. Subst Abus. 2019;40: 7–10. doi: 10.1080/08897077.2019.1580241
9. Daiber A, Kuntic M, Oelze M, Nahad O, Münzel T. E-cigarette effects on vascular function in animals and humans. Physiol. 2023;475(7): 783–796. doi: 10.1007/s00424-023-02813-z
10. Emma R, Caruso M, Campagna D, Pulvirenti R, Li Volti G. The Impact of Tobacco Cigarettes, Vaping Products and Tobacco Heating Products on Oxidative Stress. Antioxidants. 2022;11: 1829. doi: 10.3390/antiox11091829
11. Озерская И.В., Малахов А.Б., Седова А.Ю., Денисова В.Д., Баринаева В.А., Гребенева И.В. Вейп-ассоциированное поражение легких у подростка. Терапевтический архив. 2024;96(1): 53–57. [Ozerskaya IV, Malahov AB, Sedova AYU, Denisova VD, Barinova VA, Grebeneva IV. Veypassociirovannoe porazhenie legkih u podrostka. Terapevticheskij arhiv. 2024;96(1): 53–57. (In Russ.)] doi: 10.26442/00403660.202.01.202561

12. Подзолков В.И., Ветлужская М.В., Абрамова А.А., Ишина Т.И., Гарифуллина К.И. Вейпинг и вейп-ассоциированное поражение легких. *Терапевтический архив*. 2023;95(7): 591–596. [Podzolkov VI, Vetluzhskaya MV, Abramova AA, Ishina TI, Garifullina KI. Veyping i veyp-associrovannoe porazhenie legkih. *Tерапевтический архив*. 2023;95(7): 591–596. (In Russ.)] doi: 10.26442/00403660.2023.07.202293
13. Merez-Sadowska A, Sitarek P, Zielinska-Blizniewska H, Malinowska K, Zajdel K, Zakonnik L, Zajdel R. A Summary of In Vitro and In Vivo Studies Evaluating the Impact of E-Cigarette Exposure on Living Organisms and the Environment. *Mol Sci*. 2020;21(2): 652. doi: 10.3390/ijms21020652
14. Makri OE, Pallikari A, Kagkellaris K, Mastronikolis SN, Karanasios G, Symeonidis C, Plotas P, Georgakopoulos CD. The Acute Effects of Electronic Cigarette Vaping and Tobacco Cigarette Smoking on Choroidal Thickness in Young, Healthy, Habitual, Dual Smokers. *Toxics*. 2020;8(4): 85. doi: 10.3390/toxics8040085
15. Kalayci M, Cetinkaya E, Suren E, Yigit K, Duman F, Erol MK. The effect of electronic cigarette smoking on retinal microcirculation: enlargement of the foveal avascular zone. *Photodyn. Ther*. 2020;32. doi: 10.1016/j.pdpdt.2020.102068
16. Goenka S. E-cigarette flavoring chemicals and vehicles adversely impact the functions of pigmented human retinal ARPE-19 cells. *Toxicol Rep*. 2024;23(13): 101789. doi: 10.1016/j.toxrep.2024.101789
17. Goenka S, Simon SR. Effects of e-cigarette refill liquid flavorings with and without nicotine on human retinal pigment epithelial cells: a preliminary study. *Environ. Res. Public Health*. 2021;18: 11655. doi: 10.3390/ijerph182111655
18. Md Isa NA, Koh PY, Doraj P. The Tear Function in Electronic Cigarette Smokers. *Optom Vis Sci*. 2019;96(9): 678–685. doi: 10.1097/OPX.0000000000001422
19. Balinski AM, Harvey RN, Ko RB, Smalley MM, Cutler NE, Siddiqi MT. Vaping-Related Clotting Phenomena Presenting As Central Retinal Vein Occlusion. *Cureus*. 2022;14(8): 27700. doi: 10.7759/cureus.27700
20. Мищенко Т.С., Розанова О.И., Юрьева Т.Н., Гаспарян М.А., Шуко А.Г. Тактика ведения пациентов с окклюзией центральной артерии сетчатки. *Современные технологии в офтальмологии*. 2016;1: 153–156. [Mishchenko TS, Rozanova OI, Yur'eva TN, Gasparyan MA, Shchuko AG. Taktika vedeniya pacientov s okklyuziej central'noj arterii setchatki. *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii*. 2016;1: 153–156. (In Russ.)]
21. Маркова Е.Ю., Ерашов М.А., Кулькова А.Г. Окклюзия центральной артерии сетчатки у девочки 9 лет. *Клинический случай. Офтальмология*. 2013;10(4): 62–66. [Markova EYu, Erashov MA, Kul'kova AG. Okklyuziya central'noj arterii setchatki u devochki 9 let. *Klinicheskij sluchaj. Oftal'mologiya*. 2013;10(4): 62–66. (In Russ.)] doi: 10.18008/1816-5095-2013-4-62-66

Информация об авторах:

Кривовяз Ольга Сергеевна, врач-офтальмолог детского офтальмологического отделения РДКБ — филиал ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, olga-eye@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-3768-6283>

Лесовой Сергей Валерьевич, зав. детским офтальмологическим отделением РДКБ — филиал ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; ассистент кафедры офтальмологии Института материнства и детства ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, sergforester1@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-9249-5013>;

Обрубов Сергей Анатольевич, д.м.н., профессор, и.о. зав. кафедрой офтальмологии Института материнства и детства ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, врач-офтальмолог Российской детской клинической больницы — филиала ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, obrubovs@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0287-3123>

Богомолова Екатерина Александровна, клинический ординатор кафедры офтальмологии Института материнства и детства ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, bogomolova.ekaterina.2000@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1764-6599>

Information about the authors:

Olga S. Krivoviyaz, Ophthalmologist, olga-eye@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-3768-6283>

Sergey V. Lesovoy, Head of the Children's Ophthalmology Department, sergforester1@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-9249-5013>

Sergey A. Obrubov, Doctor of Science in Medicine; Professor; obrubovs@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0287-3123>.

Ekaterina A. Bogomolova, Clinical Resident; bogomolova.ekaterina.2000@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1764-6599>

Вклад авторов в работу:

О.С. Кривовяз: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, написание текста.
С.В. Лесовой: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование текста.

С.А. Обрубов: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Е.А. Богомолова: существенный вклад в сбор, анализ и обработку материал, написание текста.

Authors' contribution:

O.S. Krivoviyaz: significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, writing.

S.V. Lesovoy: significant contribution to the concept and design of the work, editing.

S.A. Obrubov: significant contribution to the concept and design of the work, editing, final approval of the version to be published.

E.A. Bogomolova: a significant contribution to the collection, analysis and processing of the material, writing.

Клинический случай Clinical case

Авторство: Авторы подтверждают, что они соответствуют критериям авторства ICMJE.

Финансирование: Исследование выполнено без спонсорской поддержки.

Согласие пациента на публикацию: Было получено письменное согласие от пациента на публикацию данного материала.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Authorship: Authors confirm that his meet the current ICMJE authorship criteria.

Funding: The study was carried out without sponsorship.

Patient consent for publication: Written consent was obtained from the patient for publication of this material.

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Поступила: 30.06.2025

Переработана: 28.01.2026

Принята к печати: 11.03.2026

Поступила: 30.06.2025

Revision: 28.01.2026

Accepted: 11.03.2026