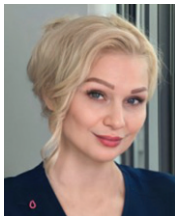
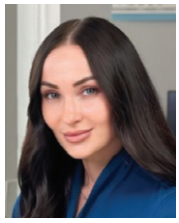
ISSN 1816-5095 (print); ISSN 2500-0845 (online)
https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-3-483-493

поступила 10.06.25
was received 10.06.25

Практические рекомендации при окклюзии центральной артерии сетчатки на фоне косметологического воздействия в периорбитальной зоне, механизм развития, диагностика, неотложная помощь и профилактика

В.В. Куренков[1] Е.Г. Полунина[2] О.А. Васильева[1] К.В. Чиненова (Ластовская)[1] Н.В. Кузнецова[1] В.К. Самохвалова[1]

[1] Офтальмологическая клиника доктора Куренкова
Рублевское шоссе, 48/1, Москва, 121609, Российская Федерация

[2] Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр»
Федерального медико-биологического агентства
Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ **Офтальмология. 2025;22(3):483–493**

В настоящее время эстетическая медицина получила широкое распространение в повседневной клинической практике. С увеличением числа косметологических процедур в значительной степени увеличилось число с ними связанных осложнений, которые нередко выходят за рамки эстетической медицины. Одной из распространенных форм косметологического воздействия является инъекционная терапия, которая предполагает применение различных дермальных филлеров, ботулотоксина, комплексов витаминотерапии. В данной статье описан механизм развития одного из самых тяжелых осложнений инъекционной косметологии — окклюзия центральной артерии сетчатки (ЦАС), представлен алгоритм оказания неотложной помощи пациенту при возникновении данного осложнения и методы его профилактики. **Заключение.** Окклюзия ЦАС — крайне редкое, но грозное осложнение, которое может возникнуть во время выполнения косметологических инъекций филлерами, практически всегда приводящее к необратимой потере зрения и слепоте. Для улучшения прогноза решающее значение имеют мгновенное распознавание признаков эмболии филлера и немедленное начало интенсивной терапии в пределах «терапевтического окна» (~60 минут). Соблюдение безопасной техники инъекций (учет анатомии, аспирационная проба, малые дозы и низкое давление на поршень шприца), использование филлеров на основе гиалуроновой кислоты в периорбитальной области и готовность врача своевременно оказать неотложную помощь позволяют минимизировать риск такого осложнения.

Ключевые слова: окклюзия центральной артерии сетчатки, дермальные филлеры, косметология

Для цитирования: Куренков В.В., Полунина Е.Г., Васильева О.А., Чиненова (Ластовская) К.В., Кузнецова Н.В., Самохвалова В.К. Практические рекомендации при окклюзии центральной артерии сетчатки на фоне косметологического воздействия в периорбитальной зоне, механизм развития, диагностика, неотложная помощь и профилактика. *Офтальмология.* 2025;22(3):483–493. https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-3-483-493

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.

CC BY 4.0

Occlusion of the Central Retinal Artery by Fillers Used in Cosmetology Practice: Mechanism of Development, Diagnosis, Treatment and Prevention

V.V. Kurenkov[1], E.G. Polunina[2], O.A. Vasilyeva[1], K.V. Chinenova (Lastovskaya)[1], N.V. Kuznetsova[1], V.K. Samokhvalova[1]

[1] Ophthalmology Clinic of Dr. Kurenkov
Rublevskoe highway, 48, Moscow, 121609, Russian Federation

[2] Academy of Postgraduate Education of FMBA of Russia
Volokolamskoye highway, 91, Moscow, 125371, Russian Federation

ABSTRACT **Ophthalmology in Russia. 2025;22(3):483–493**

Currently, aesthetic medicine has become widespread in everyday clinical practice. With the increase in the number of cosmetic procedures, the number of complications associated with them has increased significantly, which often go beyond the scope of aesthetic medicine. One of the common forms of cosmetology is injection therapy, which involves the use of various derma fillers, botulinum toxin, and vitamin therapy complexes. This article describes the mechanism of development of one of the most severe complications of injection cosmetology — central retinal artery occlusion, an algorithm for providing emergency care to a patient in the event of this complication and methods for its prevention. **Conclusion.** Central retinal artery occlusion is an extremely rare but formidable complication that can occur during cosmetic injections with fillers, almost always leading to irreversible vision loss and blindness. To improve the prognosis, immediate recognition of signs of filler embolism and immediate initiation of intensive therapy within the "therapeutic window" (~60 minutes) are crucial. Adherence to safe injection techniques (taking into account anatomy, aspiration test, small doses and low pressure on the syringe plunger), the use of hyaluronic acid-based fillers in the periorbital area and the doctor's readiness to provide emergency care in a timely manner can minimize the risk of such a complication.

Keywords: central retinal artery occlusion, dermal fillers, cosmetology, clinical case

For citation: Kurenkov V.V., Polunina E.G., Vasilyeva O.A., Chinenova (Lastovskaya) K.V., Kuznetsova N.V., Samokhvalova V.K. Occlusion of the Central Retinal Artery by Fillers Used in Cosmetology Practice: Mechanism of Development, Diagnosis, Treatment and Prevention. *Ophthalmology in Russia.* 2025;22(3):483–493. https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-3-483-493

Financial Disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время эстетическая медицина получила широкое распространение в повседневной клинической практике. С увеличением числа косметологических процедур в значительной степени увеличилось число с ними связанных осложнений, которые нередко выходят за рамки эстетической медицины. Одной из распространенных форм косметологического воздействия является инъекционная терапия, которая предполагает применение различных дермальных филлеров, ботулотоксина, комплексов витаминотерапии.

Дермальные филлеры широко применяются в эстетической медицине для коррекции морщин и возрастных изменений кожи лица. Так, ежегодно в мире выполняются миллионы подобных процедур [1]. Наиболее распространены препараты на основе гиалуроновой кислоты (ГК) благодаря их биосовместимости, обратимости (способности рассасываться) и длительному эффекту. Несмотря на высокий профиль безопасности, в редких случаях инъекции филлеров могут приводить к серьезным сосудистым осложнениям [1]. Одним из самых грозных среди них является окклюзия центральной артерии сетчатки (ЦАС) — острое нарушение кровоснабжения сетчатки вследствие ее обтурации эмболом на основе введенного филлера, приводящее к необратимой потере зрения, включая полную слепоту. По данным литературы, к 2015 году было описано 98 случаев слепоты во всем мире, возникшей вследствие введения филлеров в периорбитальной зоне. Обзор литературы, опубликованный в 2024 году в Aesthetic Surgery Journal, выявил 365 новых случаев частичной или полной утраты зрения, зарегистрированных в 2015–2023 гг. [2].

Причиной окклюзии ЦАС способны стать различные наполнители: от синтетических (ГК, гидроксиапатит кальция, полимеры) до собственных жировых клеток пациента. По данным систематических обзоров, наибольшее число случаев слепоты связано с инъекциями аутологичного жира (~47,9 % всех описанных случаев), тогда как филлеры на основе ГК составляют 23–24 % подобных осложнений [3]. Считается, что это обусловлено физическими свойствами препаратов. Жир — самый вязкий из филлеров, вводится большими объемами и склонен вызывать диффузную эмболию крупных сосудов, блокируя центральный кровоток; тогда как менее плотные ГК-гели чаще поражают мелкие периферические артерии [3, 4].

ВИДЫ ДЕРМАЛЬНЫХ ФИЛЛЕРОВ И ИХ СОСУДИСТЫЙ РИСК

Современные дермальные филлеры подразделяются на несколько основных групп:

• Гиалуроновые филлеры. Препараты на основе гиалуроновой кислоты — самые популярные в эстетической медицине [1]. ГК является природным полисахаридом, совместимым с тканями человека, что объясняет ее хорошую переносимость. Для продления эффекта молекулы ГК ретикулируют (сшивают) между собой, повышая плотность и вязкость геля. Степень ретикуляции и концентрация ГК определяют реологические свойства: более «жесткие», высоковязкие гели предназначены для глубокой контурной коррекции и увеличения объема, тогда как менее плотные — для поверхностных инъекций. Несмотря на относительную безопасность, даже ГК-филлер способен вызвать эмболию при попадании в сосуд. Плюсом данного класса является наличие антидота — фермента гиалуронидазы, который при раннем применении способен частично или полностью растворить эмбол из ГК и восстановить кровоток (табл. 1) [5, 6].

• Кальция гидроксиапатит (CaHA). Нерассасывающийся филлер на основе микросфер фосфата кальция, вводится обычно глубоко. Обладает высокой вязкостью, размер частиц ~25–45 мкм. При попадании в сосуд вызывает выраженную эмболию, которая не поддается растворению ферментами. Специфического антидота для CaHA не существует, поэтому окклюзия сосудов этим филлером необратима и крайне опасна (табл. 1) [7, 8].

• Поликапролактон (PCL). Синтетический коллаген, стимулирующий филлер длительного действия (до 2–4 лет), частицы 25–50 мкм, также отличается высокой вязкостью и отсутствием возможности быстрого растворения. В случае сосудистой окклюзии PCL-препаратом вероятность необратимой ишемии очень высока ввиду отсутствия эффективного лечения (табл. 1) [9].

• Полимолочная кислота (PLLA). Еще один коллагенстимулирующий филлер на основе микрокристаллов PLLA. Обладает средней вязкостью, однако при попадании в сосуд способен вызывать эмболию, не поддающуюся терапевтическому растворению (антидота нет). В настоящее время используется редко, требует особо осторожной техники применения (табл. 1) [10].

• Аутологичный жир. Собственный жир пациента используется в процедуре липофилинга для объемной коррекции (например, заполнение областей лица). Является самым вязким материалом, вводится большими объемами. Жировая ткань содержит частицы различного диаметра (до сотен микрон), способные вызывать множественную эмболию как мелких, так и крупных артерий [3]. Жировая эмболия глазничной артерии почти всегда приводит к тотальной и необратимой слепоте. По данным литературы, около 80 % таких случаев заканчиваются полной потерей зрения без шансов на восстановление [11]. В отличие от ГК, для жира не существует лекарственного «растворителя», что сильно ограничивает возможности экстренного лечения. Хотя с распространением ГК-филлеров доля жировых процедур снизилась, аутологичный жир по-прежнему ассоциируется с самым тяжелым прогнозом при окклюзии ЦАС (табл. 1) [3]. Практикующим врачам важно помнить об этом риске и крайне тщательно отбирать пациентов и технику при липофилинге лица.

Резюмируя, можно подчеркнуть, что каждое семейство филлеров обладает своими физико-химическими свойствами (вязкость, плотность, степень ретикуляции, размер частиц), которые влияют на характер сосудистого риска. Более вязкие и крупночастичные наполнители (жир, CaHA, PCL) при попадании в артерию вызывают более обширную и устойчивую окклюзию, практически не поддающуюся терапии [3, 10]. Напротив, ГК-филлеры, хотя и способны стать причиной эмболии, считаются более управляемыми из-за возможности их ферментативного растворения гиалуронидазой и спонтанной биодеградации. Тем не менее любой филлер, введенный интраваскулярно, потенциально может привести к ишемии сетчатки и слепоте. Поэтому для безопасной практики критически важны отличное знание анатомии сосудов и строгое соблюдение правильной техники инъекций.

Таблица 1. Сравнение различных филлеров по риску сосудистой окклюзии

Table 1. Comparison of different fillers by risk of vascular occlusion

Тип филлера	Вязкость, размер частиц	Риск окклюзии сосуда	Антидот	Особенности и комментарии
Гиалуроновая кислота (ГК)	Средняя–высокая; частицы ~100–200 мкм	Средний; при раннем вмешательстве эффект обратим	Да (гиалуронидаза)	Наиболее безопасный при соблюдении техники, эмболы растворимы ферментом
Гидроксиапатит кальция (CaHA)	Высокая; частицы 25–45 мкм	Высокий; окклюзия необратима, риск тяжелый	Нет	Используется для глубоких инъекций; при нарушении техники может привести к эмболии крупного сосуда
Поликапролактон (PCL)	Высокая; частицы 25–50 мкм	Высокий; необратимая окклюзия при попадании в сосуд	Нет	Длительный эффект; требует особой осторожности вблизи сосудистых зон
Полимолочная кислота (PLLA)	Средняя; микрокристаллы	Высокий; эмболия необратима, антидота нет	Нет	Коллагеностимулятор; устаревающий, риск эмболии ограничивает применение
Аутологичный жир	Очень высокая; частицы 100–300+ мкм	Очень высокий; часто вызывает тотальную слепоту	Нет	Лидирует по числу слепоты; закупоривает крупные артерии, лечение отсутствует
Постоянные синтетические филлеры	Очень высокая; размер частиц непредсказуем	Чрезвычайно высокий; в современной практике не применяются	Нет	Устаревшие материалы (силикон, PMMA и др.), отличаются высокой частотой тяжелых осложнений

МЕХАНИЗМ ОККЛЮЗИИ ЦАС ПРИ ИНЪЕКЦИЯХ ФИЛЛЕРОВ

Основной механизм развития окклюзии центральной артерии сетчатки при косметологических инъекциях филлеров — это эмболия филлером артериальной системы глаза по принципу «ретроградного заноса» (рис. 1) [12]. Частицы филлера при введении и неблагоприятном стечении обстоятельств попадают непосредственно в просвет кровеносного сосуда и под давлением поршня шприца продвигаются против нормального тока крови, достигая все более крупного артериального ствола (чаще всего глазной артерии, *arteria ophthalmica*) [3]. После окончания инъекции собственное артериальное давление «проталкивает» эмболы филлера дальше по ходу кровотока — в центральную артерию сетчатки и ее ветви. Таким образом происходит закупорка просвета ЦАС частицами или фрагментами филлера и приток крови к сетчатке прекращается, что по патогенезу аналогично ишемическому инсульту, только в сосудистой системе глаза [13]. В месте окклюзии развивается острая и стойкая ишемия тканей сетчатки, которая чрезвычайно чувствительна к гипоксии, и уже через ~15 минут кислородного голодания ее нейроны в состоянии апоптоза начинают погибать. Если кровоток не восстановить в ближайший час-полтора (60–90 минут), повреждения сетчатки, как правило, становятся необратимыми — это так называемое «терапевтическое окно» при окклюзии ЦАС [14].

Филлер (ГК-гель, жир и т.д.), случайно введенный в артериолу лица, под давлением поршня может оттекать проксимально — в сторону крупных артериальных стволов (внутренней сонной артерии и ее ветвей). На схеме (рис. 1) показано распространение филлера из области инъекции в зоне носа по анастомозам из системы наружной сонной артерии во внутреннюю — через дорсальную артерию носа и надблоковую (лобную) артерию, которые являются ветвями глазничной артерии. Далее эмболы достигают центральной артерии сетчатки и ее ветвей, вызывая их обтурацию [12]. Красными стрелками обозначен нормальный ток крови, синими — ретроградное продвижение эмбола против тока. Как видно, наиболее опасны зоны инъекций, имеющие анастомозы с глазничной артерией: переносье и спинка носа, глабеллярная область и лоб, носогубный треугольник [3, 12].

При ретроградной эмболизации чаще всего страдает глазничная артерия — главный ствол, питающий как сетчатку (через ЦАС), так и хориоидеею (через задние ресничные артерии). В тяжелых случаях эмбол может продвинуться еще дальше по внутренней сонной артерии и вызвать не только слепоту, но и ишемический инсульт мозга [3, 13]. Описаны случаи, когда после инъекции филлера у пациентов развивались слабость конечностей, афазия, потеря сознания и даже летальный исход вследствие массивной эмболии внутричерепных артерий [15]. К счастью, подобное встречается крайне редко, гораздо чаще наполнитель поражает лишь глазничную артерию, поэтому основные проявления ограничиваются офтальмологическими симптомами.

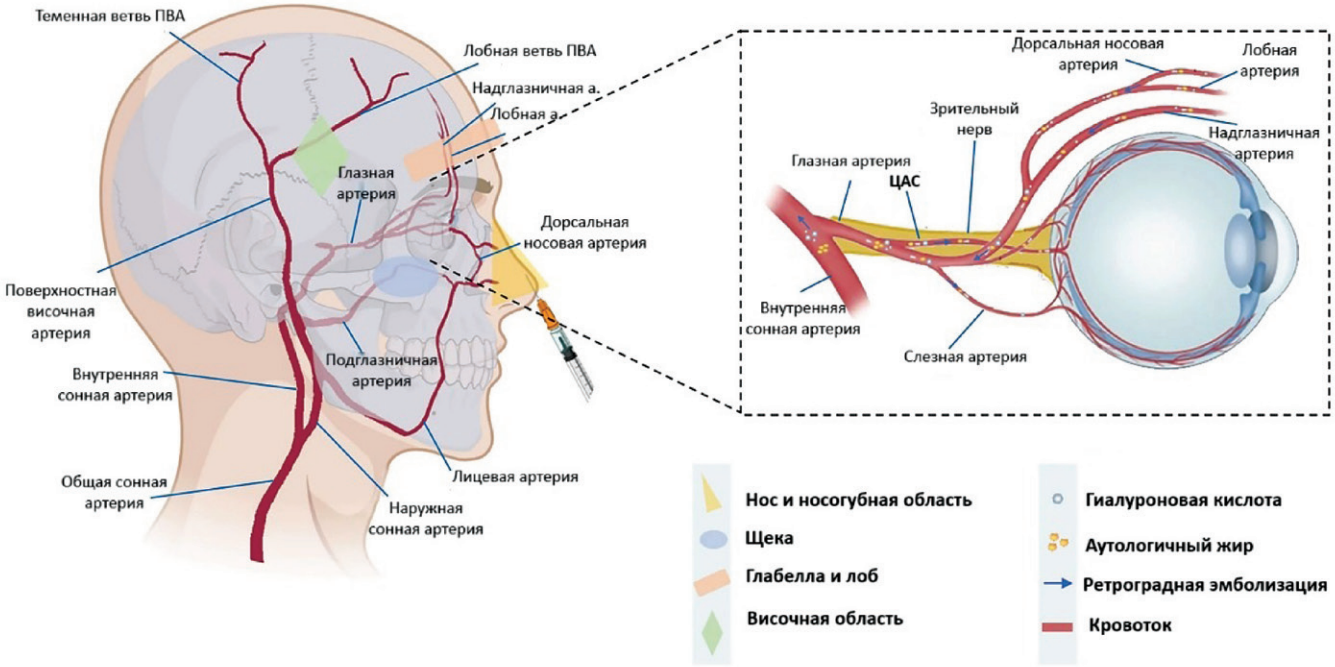


Рис. 1. Схема ретроградной эмболизации филлера в сосуды глаза

Fig. 1. Scheme of filler retrograde embolization into the eye vessels

Таблица 2. Анатомия ветвей наружной сонной артерии: зоны питания, клиническое значение и риски при инъекциях

Table 2. Anatomy of the external carotid artery branches: feeding areas, clinical significance and injection risks

Название ветви	Зона кровоснабжения	Клиническое значение	Риски при инъекциях
Лицевая артерия	Губы, щеки, крылья носа, кожа лица, медиальный угол глаза	Основной сосуд лица; важна в хирургии и эстетической медицине	Риск слепоты при попадании филлера в анастомоз с дорзальной артерией носа
Верхнечелюстная артерия	Жевательные мышцы, челюсти, полость носа, твердое небо, мозговая оболочка	Крупная ветвь, важна при стоматологических вмешательствах	Местные некрозы и осложнения при глубоких инъекциях в лицо
Угловая артерия	Спинка носа, нижнее/верхнее веко	Связывает наружную и внутреннюю сонные артерии	Ретроградная эмболия в глазницу — риск слепоты
Подглазничная артерия	Нижнее веко, щека, верхняя губа	Риск при скуловых инъекциях	Может привести к слепоте при попадании в глазничные сосуды
Поверхностная височная артерия	Теменная и височная область головы	Диагностика артериита, хирургия скальпа	Ретроградная эмболия — возможный офтальмологический риск

Таблица 3. Анатомия ветвей внутренней сонной артерии: зоны питания, клиническое значение и риски при инъекциях

Table 3. Anatomy of the internal carotid artery branches: feeding areas, clinical significance and injection risks

Название ветви	Зона кровоснабжения	Клиническое значение	Риски при инъекциях
Офтальмическая артерия	Глазное яблоко, сетчатка, зрительный нерв, кожа лба и век	Главная артерия глаза; критически важна для зрительных структур	При эмболии (в т.ч. ретроградной через угловую артерию) — риск полной и необратимой слепоты
Центральная артерия сетчатки	Внутренняя часть сетчатки (все слои, кроме фоторецепторов)	Единственный источник кровоснабжения внутренней сетчатки; ее окклюзия вызывает мгновенную слепоту	Ретроградная эмболия при инъекциях в нос, носогубные складки, лоб — наиболее тяжелое осложнение филлеров
Дорзальная артерия носа	Спинка носа, медиальная часть глазницы	Связывает наружную и внутреннюю сонные артерии (через анастомоз с угловой)	Путь ретроградного попадания эмбола из наружной системы — ключевой в развитии ишемии сетчатки
Надглазничная артерия	Лоб, верхнее веко, кожа лба	Пальпируется у края глазницы; участвует в анастомозах с поверхностной височной артерией	Риск эмболии через инъекции в лоб или височную зону
Надблоковая артерия	Медиальная часть лба и кожи головы	Входит в систему офтальмической артерии, анастомозирует с лобными ветвями наружной сонной артерии	Риск ретроградной эмболии при филлерах в зоне переносицы и глабеллы

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА И ДИАГНОСТИКА ОККЛЮЗИИ ЦАС

Окклюзия центральной артерии сетчатки, вызванная инъекцией филлера, развивается стремительно. Пациенты обычно отмечают внезапное ухудшение зрения на одном глазу уже в течение нескольких секунд или минут после укола. Чаще всего это сопровождается резкой болью в глазу и другими неприятными ощущениями — например вспышками света, появлением «пелены» или двоением изображения [16]. В тяжелых случаях ретроградная эмболия затрагивает ветви внутренней сонной артерии, тогда помимо слепоты могут наблюдаться неврологические симптомы инсульта (парезы, нарушения речи, сознания) вплоть до комы или смерти [1].

Объективные признаки. При осмотре выявляются типичные признаки острой окклюзии ЦАС: резко сниженная острота зрения на пораженном глазу (от значительного падения до полной слепоты, иногда пациент различает только свет) и отсутствие прямой реакции зрачка на свет при сохранении консенсуальной (признак относительного афферентного дефекта зрачка, синдром Маркуса Гунна). При офтальмоскопии через 15–30 минут от начала окклюзии появляется характерная картина ишемической ретинопатии: сетчатка бледна, отечна (особенно в слое нервных волокон), артериолы резко сужены и обескровлены, кровь в них может выглядеть сегментированной [14]. На фоне ишемизированной сетчатки появляется классический «симптом вишневой косточки» (cherry-red spot), обусловленный просвечиванием сосудистой оболочки в области тонкой *fovea centralis* [17]. При эмболии лишь одной ветви ЦАС изменения ограничиваются соответствующим сектором глазного дна. В дальнейшем (спустя несколько часов) может развиться отек диска зрительного нерва.

Для подтверждения диагноза может использоваться флюоресцентная ангиография, которая подтверждает отсутствие перфузии по ЦАС или ее ветви — контраст не проходит далее места окклюзии. Однако это исследование выполняется офтальмологом уже параллельно с началом специализированного лечения и не должно задерживать терапию. Полезным неинвазивным методом диагностики является ОКТ (оптическая когерентная томография) сетчатки, на которой в остром периоде окклюзии на ОКТ регистрируется утолщение и гиперрефлективность внутренних слоев сетчатки (слоя ганглиозных клеток и нервных волокон) вследствие цитотоксического отека; через несколько часов при необратимой ишемии эти слои, напротив, истончаются, что отражает гибель нейронов [14, 17]. ОКТ может помочь, если офтальмоскопическая картина неясна (например, при сопутствующих изменениях глазного дна).

Очень важно подчеркнуть, что диагноз окклюзии ЦАС после косметической инъекции филлера должен устанавливаться немедленно на основании возникших симптомов и описанной выше офтальмоскопической картины, без длительных раздумий или ожидания результатов обследований. В контексте сосудистого осложнения от филлера время критически важно, так как уже через 60–90 минут от момента окклюзии сетчатка

начинает необратимо повреждаться [14]. Таким образом, диагноз должен быть распознан буквально *in situ* — врач-косметолог обязан мгновенно заметить признаки начинающейся эмболии «на кончике иглы» и сразу приступить к оказанию экстренных мероприятий.

НЕОТЛОЖНАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОККЛЮЗИИ ЦАС

В идеале каждый врач, выполняющий косметологические инъекции, должен иметь четкий протокол действий на случай сосудистой окклюзии и неукоснительно следовать ему [18]. Ниже приводится рекомендуемый алгоритм действий врача-косметолога при подозрении на окклюзию ЦАС во время выполнения инъекции филлера:

1. НЕМЕДЛЕННО прекратить введение препарата. Сразу же остановить инъекцию филлера и как можно быстрее извлечь иглу из ткани. Недопустимо впадать в панику или ступор — каждая потерянная секунда может стоить пациенту зрения. Действовать необходимо собранно, спокойно и максимально организованно.

2. Вызвать экстренную медицинскую помощь. Желательно сразу вызвать специализированную офтальмологическую (или сосудистую) бригаду скорой помощи [18]. Одновременно оповестить коллег по клинике о случившемся; если в штате есть офтальмолог — пригласить его немедленно. Не дожидаясь приезда скорой помощи, самостоятельно начинать оказывать первичные неотложные мероприятия (см. шаг 5).

3. Быстро оценить зрение и зрачковую реакцию. Провести экспресс-оценку функции пораженного глаза: спросить, видит ли пациент движение руки, различает ли пальцы или свет. Проверить зрачковый рефлекс на свет и сравнить с другим глазом. Наличие описанных признаков (внезапная резкая потеря зрения, отсутствие прямой реакции зрачка) во время или сразу после инъекции филлера практически подтверждает диагноз окклюзии ЦАС [18]. Не нужно тратить время на длительные обследования — следует немедленно переходить к лечению.

4. По возможности провести офтальмоскопию на месте. Если условия позволяют (в клинике есть врач-офтальмолог и приборы (офтальмоскоп или щелевая лампа)), выполнить осмотр глазного дна. Обнаружение бледной, отечной сетчатки с суженными артериями и симптомом «вишневой косточки» при офтальмоскопии подтвердит диагноз. Однако если необходимого оборудования нет либо его применение задерживает начало помощи, пропускают этот шаг.

5. Начать оказание неотложной помощи. До приезда «скорой помощи» незамедлительно приступать к первичным лечебным мероприятиям [18]. При предполагаемой ГК-эмболии как можно раньше следует ввести гиалуронидазу (табл. 4), параллельно необходимо осуществлять массаж глаза, снижение внутриглазного давления, ингаляцию кислорода, системную терапию (подробный алгоритм в таблице 4). Все манипуляции проводятся максимально быстро, по возможности одновременно несколькими ассистентами.

6. Организовать транспортировку пациента в специализированный стационар. Не дожидаясь полного завершения всех мероприятий, нужно как можно скорее направить пострадавшего в учреждение, где доступна расширенная офтальмологическая помощь (оперативные вмешательства, гипербарическая оксигенация и т.д.) [14]. Оптимально — поместить пациента в профильный офтальмологический стационар (например, глазное отделение с барокамерой).

При выполнении всех указанных шагов ключевым фактором является время. Даже частичное возобновление

Таблица 4. Алгоритм неотложных действий при подозрении на окклюзию ЦАС по этапам оказания помощи

Table 4. Algorithm of emergency actions in case of suspected CRA occlusion by stages of assistance

Этап	Мероприятия	Препарат	Дозировка и способ	Цель вмешательства	Комментарий
На месте	Прекратить введение препарата, срочно вызвать «скорую»	—	—	Экстренная транспортировка пациента	Время критично: каждая минута влияет на исход
	Ингаляция кислорода	—	100 % O_2, 10—15 л/мин	Вазодилатация и доставка O_2 к сетчатке	При отсутствии карбогена — дыхание в бумажный пакет
	Массаж глазного яблока	—	Пальцевое надавливание 10—15 с + отпускание, в течение 5—10 мин	Снижение ВГД, продвижение эмбола по артерии	Выполняется параллельно с другими действиями
	Глазные капли (β-блокатор)	Тимолол 0,5 %	По 1 капле в пораженный глаз	Снижение внутриглазного давления (ВГД)	Осторожно при брадикардии, гипотонии и других противопоказаниях
	Системный ингибитор карбоангидра-зы	Ацетазоламид	500 мг внутривенно (при возможности) или *per os*	Снижение ВГД	Предпочтительно в/в для более быстрого эффекта
	Гиалуронидаза (при ГК-филлере)	Гиалуронидаза	1500 ЕД в область инъекции филлера	Ферментативное растворение ГК-эмбола	Максимальная эффективность в первые 60–90 мин после окклюзии
Во время транспортировки	Продолжать ингаляцию кислорода	—	100 % O_2 через маску	Оксигенация сетчатки	Непрерывно до госпитализации
Стационар	Ретробульбарное введение гиалуронидазы	Гиалуронидаза	1500 ЕД ретробульбарно (через нижнее веко)	Растворение эмбола (ГК)	Выполняется офтальмологом
	Гипербарическая оксигенация (ГБО)	—	100 % O_2 под давлением в барокамере	Поддержание жизнеспособности сетчатки	Оптимально начать в первые 2 часа с момента эмболии

Примечание: ВГД — внутриглазное давление; карбоген — газовая смесь O_2/CO_2 для ингаляций.
Note: IOP — intraocular pressure; carbogen — O_2/CO_2 gas mixture for inhalation.

кровотока через 15–30 минут окклюзии может спасти центральную зону сетчатки и сохранить пациенту хоть какую-то функцию зрения; напротив, промедление более 1–1,5 часа практически гарантирует необратимую слепоту [17, 18]. В соответствии с этим косметологу важно действовать быстро, одновременно и слаженно, не теряя ни минуты. В таблице 4 представлены основные неотложные мероприятия по этапам оказания помощи.

Современное лечение окклюзии ЦАС — чрезвычайно сложная задача. До настоящего времени не существует гарантированно эффективного метода возвращения зрения после эмболии филлера: даже при самом раннем и полном лечении удается добиться улучшения крайне редко [14]. Тем не менее в мировой практике выработан ряд экстренных мероприятий, которые, начатые как можно раньше, способны увеличить шансы на частичное восстановление перфузии сетчатки. Они включают локальные офтальмологические вмешательства, системную терапию и специфические методы, направленные на устранение эмбола.

• Инъекции гиалуронидазы. Если эмболия вызвана ГК-филлером, первоочередной метод — локальное введение фермента гиалуронидазы, расщепляющего гиалуроновую кислоту. Рекомендуется как можно скорее (оптимально в первые 15–30 минут от окклюзии) ввести высокие дозы гиалуронидазы в зоны предполагаемого нахождения филлера [19]. Применяют различные техники: ретробульбарная инъекция (через нижнее веко в клетчатку позади глазного яблока — к месту прохождения глазничной артерии), периокулярные инъекции вокруг орбиты, а также инфильтрация участков первоначальной инъекции филлера (если они анатомически близки к глазу). Стандартизированных доз не установлено — разные авторы предлагают вводить суммарно от 450 до 1500 ЕД гиалуронидазы вокруг глаза и в пораженную область [19, 20]. Известно, что гиалуронидаза способна диффундировать через сосудистую стенку и достигать просвета артерии, частично растворяя ГК-эмбол и восстанавливая кровоток. Успех напрямую зависит от времени: чем раньше введен фермент, тем выше шанс реперфузии сетчатки. Напротив, при полном отсутствии кровотока >60–90 мин эффективность даже ретробульбарно введенной гиалуронидазы сомнительна и ограниченна [20].

• Массаж глазного яблока. Постоянное чередующееся надавливание на глаз через закрытое веко (примерно 2–3 раза в секунду по 10–15 секунд с короткими паузами) — классический прием, рекомендованный при острой окклюзии сетчатки. Механическая компрессия и релаксация глаза способствуют колебаниям внутриартериального давления, что может сместить эмбол дальше по сосуду или раздробить его на более мелкие фрагменты. Это способно частично восстановить кровоток к критичным зонам сетчатки (например, к макуле) или перевести проксимальную окклюзию в дистальные ветви с менее тяжелыми последствиями. Массаж начинают как можно раньше и выполняют 5–15 минут, желательно параллельно с другими мероприятиями.

• Снижение внутриглазного давления. Цель — уменьшить сопротивление току крови в глазничной артерии и тем самым повысить перфузионное давление в сетчатке. Для этого комбинируют: местное применение глазных капель — β-блокатора (тимолол 0,5 % по 1–2 капли) и/или α_2-агониста (бримонидин 0,2 %); системное введение ингибитора карбоангидразы (ацетазоламид 500 мг внутривенно или *per os*). При наличии условий офтальмолог может экстренно выполнить парацентез передней камеры — прокол роговицы с выпусканием 0,1–0,2 мл внутриглазной жидкости, что моментально снижает ВГД и может улучшить кровоток по артериям сетчатки [17]. Суммарное снижение ВГД даже на 5–10 мм рт. ст. повышает градиент давления между глазничной и центральной артериями, облегчая продвижение эмбола (или коллатеральный обходной кровоток).

• Ингаляция 100 % кислорода (оксигенотерапия). Подача увлажненного кислорода через маску (10–15 л/мин.) рекомендована всем пациентам с окклюзией ЦАС [21]. Гипероксигенация повышает диффузию O_2 в ишемические ткани сетчатки за счет хороидального кровотока. Если доступен карбоген (смесь 95 % O_2 + 5 % CO_2), предпочтительна его ингаляция, поскольку небольшая гиперкапния вызывает вазодилатацию и может расширить ретинальные артериолы, улучшив доставку крови. При отсутствии карбогена советуют давать пациенту дышать в бумажный пакет, чтобы увеличить долю CO_2 во вдыхаемом воздухе. Оксигенотерапию начинают немедленно и продолжают непрерывно, включая весь путь транспортировки, до момента нормализации кровотока или до истечения «окна» жизнеспособности сетчатки (~2 часа). Отдельные публикации описывают применение гипербарической оксигенации (ГБО), то есть помещают пациента в барокамеру и проводят 60–90-минутные сеансы дыхания 100 % O_2 под давлением 2,0–2,5 АТА. Ряд клинических наблюдений показал некоторый положительный эффект ГБО для спасения сетчатки и особенно для лечения ишемии кожи лица после эмболии филлером [21, 22]. Однако контролируемых исследований недостаточно, и в целом эффективность ГБО при окклюзии ЦАС остается недоказанной. Если барокамера доступна, ее рекомендуют использовать в дополнение к основным методам, желательно начав в первые 2–4 часа после развития эмболии.

• Вазодилататоры и антикоагулянты. Терапия, направленная на расширение сосудов и профилактику тромбоза вокруг эмбола, обсуждается в литературе, хотя однозначных рекомендаций нет [23]. Иногда применяют нитроглицерин: наносят 2 % нитроглицериновую мазь на кожу век и лба (через кожу небольшое количество

нитратов всасывается, вызывая локальную вазодилатацию) либо дают таблетку нитроглицерина под язык — с осторожностью, чтобы не спровоцировать системную гипотонию. Теоретически расширение артерий может облегчить продвижение эмбола и перфузию сетчатки, однако однозначных данных о пользе нитратов нет. Многие врачи также вводят разовую дозу аспирина (250–500 мг) для профилактики тромбообразования в месте окклюзии и дистальных ишемизированных капиллярах [1, 23]. Решение о применении тех или иных дополнительных средств (нифедипин, папаверин, системные тромболитики и т.д.) принимается индивидуально исходя из состояния пациента и консультаций специалистов.

После проведения экстренной помощи пациент должен быть немедленно доставлен в офтальмологический стационар. В условиях стационара продолжают начатое лечение (например, ретробульбарные инъекции гиалуронидазы) и при необходимости выполняют хирургические вмешательства. Следует помнить, что при массивной эмболии глазничной артерии даже самые агрессивные меры часто не возвращают зрение. Тем не менее описаны единичные случаи улучшения, особенно при частичной эмболии и раннем начале терапии. В литературе также отмечено, что частично сохраненное на момент окклюзии зрение (т.е. не полная слепота, а остаточное восприятие) является благоприятным прогностическим признаком и существенно повышает шансы на частичное восстановление зрения [8, 9].

После случившегося осложнения необходимо провести детальный разбор случая и, по возможности, опубликовать его или сообщить в профессиональное сообщество. Анализируя, *ex post facto*, что пошло не так (зона укола, техника и т.д.), врач сможет извлечь уроки и избежать повторения подобного в будущем. А сообщение о случае (в формате статьи, доклада) поможет собрать больше данных об этой редкой проблеме и со временем усовершенствовать протоколы лечения. Современные специалисты призывают к открытому обсуждению таких инцидентов, чтобы накапливать коллективный опыт и улучшать безопасность процедур.

В литературе представлены примеры из клинической практики [25]. Первая пациентка после инъекции ГК-филлера в носогубную складку отметила резкое ухудшение зрения левого глаза (острота снизилась до уровня ощущения движений руки у лица). В течение ~30 минут ей экстренно ввели суммарно 1500 ЕД гиалуронидазы (750 ЕД ретробульбарно + 750 ЕД в область носогубной складки), выполняли массаж глаза, закапывали глазные капли «Тимолол» и делали ингаляции кислородом. Спустя 6 часов от начала окклюзии была проведена гипербарическая оксигенация. Тем не менее зрение восстановилось лишь частично — до счета пальцев с близкого расстояния (незначительное улучшение исходно почти до полной слепоты). Другой случай: у пациента после инъекции филлера СаНА в переносицу развилась мгновенная двусторонняя слепота — полная потеря зрения в обоих глазах (эмбол достиг не только глазничной, но и передних мозговых артерий). Поскольку эмболия была вызвана не ГК, гиалуронидаза оказалась бесполезна; все предпринятые попытки лечения не улучшили ситуацию, пациент остался слепым.

СОБСТВЕННЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ОПЫТ

В нашей клинической практике за последние 5 лет мы уже дважды сталкивались с окклюзией центральной артерии сетчатки, возникшей вследствие инъекционной терапии в периорбитальной зоне. Первый случай подробно описан в статье, опубликованной в журнале «Офтальмология» в 2021 году [26]. Ниже представлена клиническая ситуация, возникшая в 2025 году.

Клинический случай 1

Пациентка С., 50 лет, обратилась в нашу офтальмологическую клинику с жалобами на внезапную потерю зрения на левом глазу, сопровождающуюся его отклонением кнаружи. Из анамнеза выяснено, что примерно за год до обращения пациентке была выполнена косметологическая процедура по коррекции глубокой вертикальной морщины в области межбровья с использованием филлеров.

Со слов пациентки, сначала было проведено введение ботулотоксина, после чего в ту же зону (глабеллярная область) выполнена инъекция филлера с помощью канюли. Во время процедуры пациентка ощутила боль и отечность, на фоне чего в зоне инъекции образовалась гематома. В связи с этим инъекция была прервана, канюля извлечена, а в область гематомы дополнительно введен препарат, содержащий адреналин.

Практически сразу после манипуляции пациентка стала отмечать ухудшение общего состояния: появилось

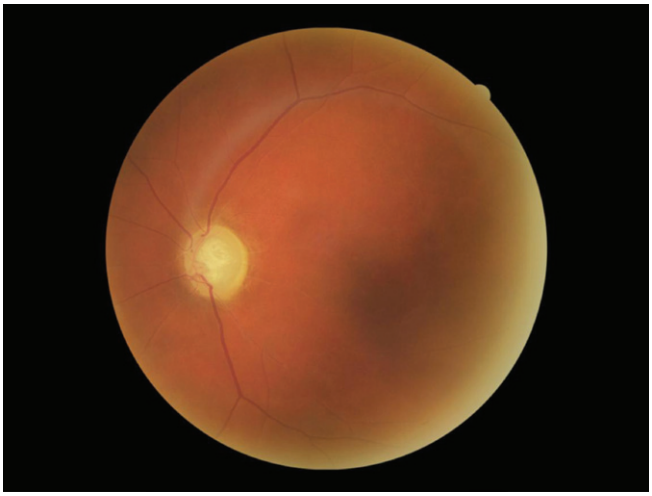


Рис. 2. Состояние после полной окклюзии ЦАС, вторичная атрофия зрительного нерва (клинический случай 1)

Fig. 2. Condition after complete CRA occlusion, secondary atrophy of the optic nerve (clinical case 1)

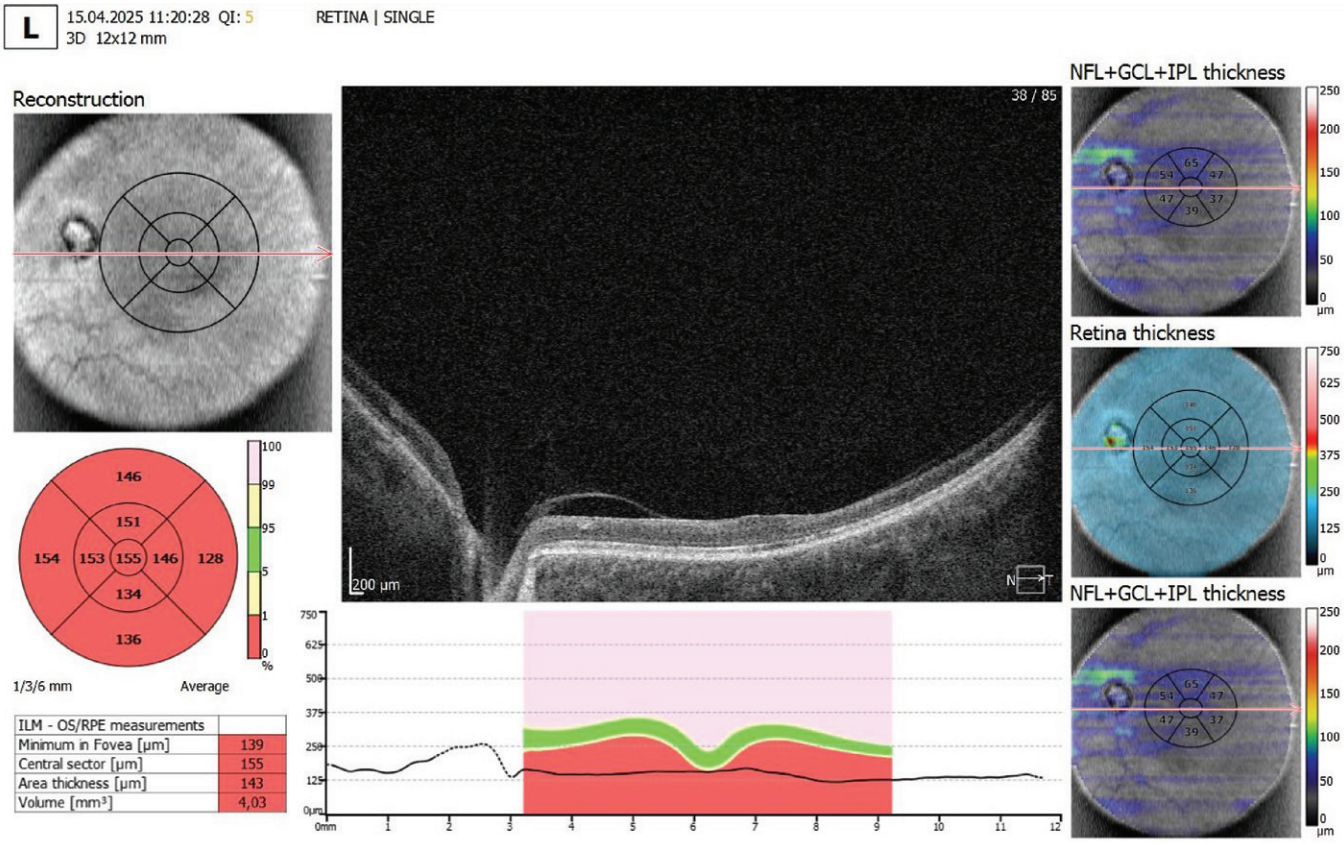


Рис. 3. Данные оптической когерентной томографии: выраженное истончение внутренних слоев сетчатки в макулярной зоне с атрофией внутренних слоев, гиперрефлективность за счет глиоза (клинический случай 1)

Fig. 3. Optical coherence tomography data: marked thinning of the inner retinal layers in the macular zone with atrophy of the inner layers, hyperreflectivity due to gliosis (clinical case 1)

повышенное потоотделение, приступы тошноты и рвоты. Спустя короткий промежуток времени она обнаружила отклонение левого глаза к виску и полное отсутствие зрения на этом глазу.

Спустя 2–3 часа после развития симптомов пациентка была осмотрена офтальмологом. При обследовании диагностирована окклюзия ЦАС левого глаза. Немедленно начата терапия, включающая инстилляции глазных капель ингибитора карбоангидразы (Азопт), прием спазмолитика (таблетки «Дротаверин» внутрь) и парабульбарное введение раствора дексаметазона. Несмотря на проведенные лечебные мероприятия, положительной динамики зафиксировано не было.

Через 2–3 дня частично восстановилось положение глазного яблока, однако зрение на левом глазу не восстановилось.

Данный случай иллюстрирует классический сценарий ретроградной эмболии глазничной артерии, развившейся при инъекции филлера в зону, тесно связанную с анастомозами между наружной и внутренней сонными артериями. Офтальмологическая помощь, которая бала оказана спустя 2–3 часа, к сожалению, не позволила предотвратить необратимое поражение сетчатки.

ПРОФИЛАКТИКА СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ИНЪЕКЦИЯХ ФИЛЛЕРОВ

Профилактика окклюзии ЦАС — это комплекс мер, направленных на предотвращение попадания филлера в сосудистое русло во время косметологической процедуры, связанной с введением филлеров в наиболее опасные зоны. Клинический опыт показывает, что подавляющее большинство эмболий происходит вследствие технических ошибок или недостаточного знания анатомии со стороны врачей-косметологов. Следовательно, главные стратегии профилактики — это грамотное обучение докторов и неукоснительное соблюдение безопасной техники введения филлеров [23]. Ниже перечислены ключевые рекомендации, позволяющие существенно снизить риск сосудистых осложнений:

— Глубокое знание анатомии сосудов лица. Врач-косметолог должен четко представлять топографию крупных артерий и вен в каждой зоне, в которой выполняются инъекции. Следует помнить об особо опасных областях, где ветви глазничной артерии проходят неглубоко и легко повреждаются иглой: глабеллярная область (переносье между бровями), спинка и боковые поверхности носа, верхняя часть внутренней части орбиты,

висок, носогубный треугольник и др. [14, 23]. Перед инъекцией является нелишним пальпаторно определить пульсацию ближайших артерий (например, прощупать надбровную артерию на лбу) и учитывать индивидуальные вариации сосудистого русла. Современные технологии позволяют использовать УЗИ высокого разрешения для картирования сосудов перед сложными процедурами. В высокорискованных зонах целесообразно выполнить УЗ-навигацию в сосудистом режиме и отметить локализацию магистральных артерий на коже, чтобы избежать их повреждения при инъекции.

— Выбор безопасных инструментов и техники. Там, где это возможно, предпочтительнее использовать тупоконечные микроканюли вместо острых игл — канюли гораздо реже перфорируют сосуд, а обычно блокируют его, снижая вероятность интравазального введения. Необходимо также придерживаться техник, минимизирующих риск эмболии: медленное и дробное введение под низким давлением. Необходимо избегать быстрого, болюсного выдавливания больших объемов филлера! Рекомендуется вводить препарат небольшими порциями по 0,1–0,2 мл за одну инъекцию, медленно продвигая поршень шприца. Это важно по двум причинам. Во-первых, если кончик иглы все же находится в сосуде, малая порция филлера может вызвать лишь частичную окклюзию и сохранить пациенту какой-либо участок зрения — описаны случаи, когда микроэмболия проявлялась лишь дефектом поля зрения, без полной потери или слепоты. Во-вторых, медленная инъекция придает веществу меньше кинетической энергии, соответственно, снижается вероятность ретроградного заброса эмбола в крупные стволы. Высокое давление и быстрый напор повышают радиус обратного тока: показано, что агрессивная, болюсная инъекция филлера способна протолкнуть эмбол в систему внутренней сонной артерии и даже в мозговые сосуды [24].

— Аспирационная проба. Перед введением каждой порции филлера рекомендуется тянуть поршень на себя (аспирировать) не менее 5 секунд, чтобы убедиться, что кончик иглы не находится внутри сосуда. Появление крови в шприце — абсолютный признак внутрисосудистой позиции; в таком случае нельзя вводить филлер, не изменив положение иглы. Однако отсутствие крови при аспирации не гарантирует, что игла вне сосуда: вязкий гель может закупорить ее просвет или кончик иглы прилегает к стенке сосуда и создает «ложный негатив». Таким образом, отрицательная аспирационная проба не исключает риск эмболии на 100 %, но ее выполнение способно снизить ряд осложнений (в ситуациях, когда игла явно в просвете артерии, проба будет положительной). Несмотря на ограниченность данных, большинство экспертов считают аспирацию полезным и оправданным приемом безопасности [23, 24].

— Набор экстренной помощи при сосудистой окклюзии. В процедурном кабинете, где выполняются инъекции филлеров, всегда должен быть «под рукой» стандартный набор для оказания экстренной, неотложной помощи в случае сосудистой окклюзии.

Рекомендуемый состав:

1) фермент гиалуронидаза (минимум 1–2 флакона по 1500 ЕД), инсулиновые шприцы и физраствор для ее разведения;

2) глазные капли для снижения ВГД (0,5 % тимолол, 1 % бримонидин и т.п.);

3) системные препараты — ацетазоламид в ампулах, нитроглицериновая мазь, таблетки аспирина;

4) источник кислорода (кислородная подушка или концентратор).

Врач и ассистенты должны быть обучены алгоритму действий при эмболии филлера. Рекомендуется периодически проводить тренинги, имитируя развитие осложнения, чтобы вся команда отработала свои навыки и не теряла времени в критической ситуации. Также следует заранее продумать маршрутизацию — определить, в какое ближайшее офтальмологическое отделение пациент будет направлен при необходимости, кого из профильных специалистов можно срочно пригласить на консультацию. В экстренной ситуации эти заранее принятые решения экономят драгоценные минуты и спасают зрение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полная безопасность косметологических процедур с филлерами достигается только сочетанием грамотной профилактики и готовностью к экстренным мероприятиям. Пока не появилось революционно эффективных методов лечения эмболии сетчатки, акцент должен смещаться на предупреждение этого осложнения. Тщательное изучение анатомии, отработка техники инъекций и постоянная бдительность — залог того, что риск интравазального попадания филлера будет сведен к минимуму. При соблюдении этих условий омолаживающие процедуры станут безопаснее и не будут угрожать столь хрупкому и ценному дару, как зрение пациента. Практикующим врачам-косметологам рекомендуется обращать внимание на офтальмологические жалобы у своих пациентов, знакомиться с осложнениями, возникающими вследствие выполнения косметологических процедур, и регулярно повышать квалификацию, знакомиться с новейшими рекомендациями и технологиями (например, использование УЗ-навигации при инъекциях филлеров), а также активно обмениваться опытом — все это в совокупности позволит минимизировать вероятность тяжелых осложнений в будущем.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Куренков В.В. — основная концепция, написание текста, научное редактирование;
Полунина Е.Г. — научное редактирование;
Васильева О.А. — написание текста, научное и техническое редактирование;
Ластовская К.В. — подготовка клинического материала, написание текста;
Кузнецова Н.В. — подготовка клинического материала, написание текста;
Самохвалова В.К. — работа с источниками литературы, техническое редактирование.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Fanfan Zhao, Yao Chen, Dong He, Xiangxi You, Yuyun Xu. Disastrous cerebral and ocular vascular complications after cosmetic facial filler injections: a retrospective case series study. Scientific repost. 2024;14:3495. doi: 10.1038/s41598-024-54202-w.
2. Doyon VC, Liu C, Fitzgerald R, Humphrey S, Jones D, Carruthers JDA, Beleznay K. Update on Blindness From Filler: Review of Prognostic Factors, Management Approaches, and a Century of Published Cases. Aesthet Surg J. 2024 Sep 16;44(10):1091–1104. doi: 10.1093/asj/sjae091.
3. Baker-Schena L. Safety Update: Periocular Dermal Fillers. EyeNet Magazine (American Academy of Ophthalmology). January 2020;44(1):14–15. URL: https://www.aao.org/eyenet/article/safety-update-periocular-dermal-fillers (accessed 13.05.2025).
4. Chatrath V, Banerjee PS, Goodman GJ, Rahman E. Soft-tissue Filler-associated Blindness: A Systematic Review of Case Reports and Case Series. Plast Reconstr Surg Glob Open. 2019 Apr 2;7(4):e2173. doi: 10.1097/GOX.0000000000002173.
5. Hong GW, Hu H, Chang K, Park Y, Lee KWA, Chan LKW, Yi KH. Adverse Effects Associated with Dermal Filler Treatments: Part II Vascular Complication. Diagnostics (Basel). 2024 Jul 18;14(14):1555. doi: 10.3390/diagnostics14141555.
6. Danny J. Soares, Stephanie D. Hynes, Christina H. Yi, Sabrina Shah-Desai, Steven C. Irving. Cosmetic Filler–Induced Vascular Occlusion: A Rising Threat Presenting to Emergency Departments,Annals of Emergency Medicine, 2024;83(1):59–67. doi: 10.1016/j.annemergmed.2023.07.006.
7. Lindgren AL, Welsh KM. Management of vascular complications following calcium hydroxylapatite filler injections: a systemic review of cases and experimental studies. Plast Aesthet Res. 2022;9:50. doi: 10.20517/2347-9264.2022.09.
8. Yun-Han Hsieh, Chao-Wen Lin, Jen-Shang Huang, Po-Ting Yeh. Severe ocular complications following facial calcium hydroxylapatite injections: Two case reports. Taiwan Journal of Ophthalmology, 2015:5(1):36–39. doi: 10.1016/j.tjo.2014.03.009.
9. Wang I, Lin HJ, Tsai YY, Chen WL, Lin CJ, Chen SN, Hsieh MC, Wan L, Tien PT. Multiple branch retinal artery occlusions following the new facial cosmetic filler (Poly-D, L-lactic Acid) injection a case report. BMC Ophthalmol. 2023;23:86. doi: 10.1186/s12886-023-02821-8.
10. Mehta P, Kaplan JB, Zhang-Nunes S. Ischemic complications of dermal fillers. Plast Aesthet Res. 2022;9:57. doi: 10.20517/2347-9264.2022.19.
11. Consensus opinion for the management of soft tissue filler induced vision loss. Lee Walker, BDS, MFDS, RCPSG, MJDF, RCS, ENG; Cormac Convery, MB ChB, MSc, MASLMS; Emma Davies, RN, INP; Gillian Murray, MPharm, PG Dip Clin Pharm, INP; and Brittony Croasdell, MS,FNP-BC, APRN CANS. J Clin Aesthet Dermatol. 2021;14(12):E84–E94. URL: https://jcadonline.com/cmac-soft-tissue-filler-vision-loss/ (accessed 13.05.2025).
12. Xu X, Zhou G, Fu Q, Zhang L, Yu Y, Dong Y, Liang L, Chen M. . Disastrous cerebral and ocular vascular complications after cosmetic facial filler injections: a retrospective case series study. Sci Rep. 2024;14:3495. doi: 10.1038/s41598-024-54202-w.
13. Walker L, King M. Efficacy of intra-arterial thrombolytic therapy for vision loss resulting from hyaluronic acid filler embolization. J Cosmet Dermatol. 2021;20(10):3205–3212. doi: 10.1111/jocd.14111.
14. Walker L, King M. This month's guideline: Visual Loss Secondary to Cosmetic Filler Injection. J Clin Aesthet Dermatol. 2018 May;11(5):E53–E55. Epub 2018 May 1. PMID: 29785240; PMCID: PMC5955635. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5955635/ (accessed 15.05.2025).
15. Yi KH, Lee HJ, Kim WR, An MH, Park HJ, Hu H, Kim HJ. Does injecting small amounts of fillers prevent the development of secondary blindness? Journal of Cosmetic Dermatology. 2024;23(1):84–89. doi: 10.1111/jocd.15898.
16. Fakih-Gomez N, Muñoz-Gonzalez C, Porcar Plana CA, Puzo Bayod M, Madero J. Retrobulbar Hyaluronidase in Hyaluronic Acid-Induced Ocular Vascular Occlusion: Efficacy, Challenges, and Implications for Clinical Practice. Aesthetic Plast Surg. 2025 Mar;49(5):1458–1468. doi: 10.1007/s00266-024-04483-3.
17. Carle MV, Roe R, Novack R, Boyer DS. Cosmetic Facial Fillers and Severe Vision Loss. JAMA Ophthalmol. 2014;132(5):637–639. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2014.498.
18. Juhasz M, Sharma AN, Cohen JL. Characterizing Ocular Adverse Events After Facial Dermal Filler Injection-Reviewing the MAUDE Database. Dermatol Surg. 2022 Jun 1;48(6):695–696. doi: 10.1097/DSS.0000000000003438. Epub 2022 Mar 22. PMID: 35653558.
19. Navarro-Hernandez E, Pérez-López M. Effectiveness of retrobulbar hyaluronidase in the treatment of visual loss caused by periocular hyaluronic acid injection. A systematic review. Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed). 2022 Sep;97(9):521–538. doi: 10.1016/j.oftale.2022.06.005.
20. Sykes JM. Commentary on: new high dose pulsed hyaluronidase protocol for hyaluronic acid filler vascular adverse events. Aesthet Surg J. 2017;37(7):826–827. doi: 10.1093/asj/sjx018.
21. Lee JM, Choi SH, Jeon GS, In Boem Chang, Soon Joo Wang & In Hwan Hong. A comprehensive evaluation of efficacy of hyperbaric oxygen therapy in non-arteritic central retinal artery occlusion using enhanced depth imaging optical coherence tomography. Sci Rep. 2024;14:23676. doi: 10.1038/s41598-024-71895-1.
22. Soares A, Gomes NL, Mendonça L, Ferreira C. The efficacy of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of central retinal artery occlusion. BMJ Case Rep. 2017 May 12;2017:bcr2017220113. doi: 10.1136/bcr-2017-220113.
23. Kato JM, Matayoshi S, Cariello A, Morita C. Visual loss after aesthetic facial filler injection: a literature review on an ophthalmologic issue. Arq Bras Oftalmol. 2022;85(3):309–319. doi: 10.5935/0004-2749.20220048.
24. Zein M, Tie-Shue R, Pirakitikulr N, Lee WW. Complications after cosmetic periocular filler: prevention and management. Plast Aesthet Res. 2020;7:44. doi: 10.20517/2347-9264.2020.133.
25. Тахчиди ХП, Тахчиди ЕХ, Мовсесян МХ. Офтальмологические осложнения после инъекций дермальных филлеров. Голова и шея. Российский журнал. 2020;8(4):31–37.
Takhchidi KhP, Takhchidi EKh, Movsesian MKh. Ophthalmic complications after dermal filler injections. Head and neck. Russian Journal. 2020;8(4):31–37 (In Russ.). doi: 10.25792/HN.2020.8.4.31-37.
26. Трубилин ВН, Полунина ЕГ, Куренков ВВ, Чиненова КВ, Яцун АС, Евстигнеева ЮВ. Окклюзия центральной артерии сетчатки как осложнение в инвазивной эстетической косметологии: клинический случай. *Офтальмология*. 2021;18(3):584–590.
Trubilin VN, Polunina EG, Kurenkov VV, Chinenova KV, Yatsun AS, Evstigneeva YuV. Central Retinal Artery Occlusion as a Complication in Invasive Aesthetic Cosmetology: a Clinical Case. *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(3):584–590 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2021-3-584-590.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Куренков Вячеслав Владимирович
доктор медицинских наук, профессор, руководитель Клиники доктора Куренкова

Полунина Елизавета Геннадьевна
доктор медицинских наук, профессор

Васильева Ольга Александровна
кандидат медицинских наук, доцент, врач-офтальмолог

Чиненова (Ластовская) Ксения Владимировна
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог

Кузнецова Наталья Владимировна
главный врач, врач-офтальмолог

Самохвалова Валерия Константиновна
врач-офтальмолог

ABOUT THE AUTHORS

Kurenkov Vyacheslav V.
MD, Professor, chief of Ophthalmology Clinic of Dr. Kurenkov

Polunina Elizabet G.
MD, Professor

Vasilyeva Olga A.
PhD, Associate Professor, ophthalmologist

Chinenova (Lastovskaya) Kseniya V.
PhD, ophthalmologist

Kuznetsova Nataliya V.
chief physician, ophthalmologist

Samokhvalova Valeriya K.
ophthalmologist