[1] Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента РФ, Москва

[2] ООО «Клиника «ТОРИ», Москва

Ятрогенные осложнения контурной пластики филлерами на основе гиалуроновой кислоты: современный взгляд на проблему

Л.С. Круглова, д.м.н., проф.[1], Ю.Ю. Дьяченко, к.м.н.[1, 2]

Адрес для переписки: Лариса Сергеевна Круглова, kruglovals@mail.ru

Для цитирования: Круглова Л.С., Дьяченко Ю.Ю. Ятрогенные осложнения контурной пластики филлерами на основе гиалуроновой кислоты: современный взгляд на проблему. Эффективная фармакотерапия. 2026; 22 (32): 56–67.

DOI 10.33978/2307-3586-2026-22-32-56-67

Контурная пластика филлерами на основе гиалуроновой кислоты (ГК) занимает второе место среди наиболее востребованных минимально инвазивных эстетических процедур в мире, и абсолютное число нежелательных явлений растет соразмерно числу вмешательств.
***Цель** обзора – систематизировать современные данные о классификации, патогенезе, профилактике и лечении осложнений контурной пластики ГК-филлерами. Выполнен обзор публикаций 2008–2026 гг. (базы данных PubMed/MEDLINE, Scopus, eLibrary.ru) с приоритетом систематических обзоров, метаанализов и консенсусных документов 2021–2026 гг. Осложнения систематизированы по времени развития (немедленные, ранние, отсроченные, поздние) и патогенетическому механизму. Описаны анатомически опасные зоны лица с учетом современных морфометрических данных и индивидуальной вариабельности сосудов. Профилактическая стратегия изложена с опорой на международные консенсусы («10-точечный план», гайдлайн Коллаборации по осложнениям в эстетической медицине (Complications in Medical Aesthetics Collaborative, CMAC), рекомендации Американского общества пластических хирургов (American Society of Plastic Surgeons, ASDS), включая ограничения аспирационной пробы и канюльной техники. Представлены алгоритмы неотложной терапии сосудистой окклюзии (высокодозная пульс-терапия гиалуронидазой, дискуссионные вопросы дозирования, гипербарическая оксигенация, ретробульбарное введение), данные о прогнозе офтальмологических осложнений, подходы к ведению отсроченных иммуноопосредованных реакций (включая ассоциированные с COVID-19 и вакцинацией), биопленко-ассоциированных осложнений, гранулем и миграции препарата. Доказательная база большинства лечебных вмешательств остается наблюдательной, что определяет приоритет профилактики и раннего (в пределах шести часов) начала терапии сосудистых осложнений. Знание актуальных анатомических данных, понимание патогенеза осложнений и владение современными терапевтическими алгоритмами являются необходимыми условиями безопасного выполнения контурной пластики и эффективного ведения пациентов с нежелательными явлениями.*

***Ключевые слова:** дермальные филлеры, гиалуроновая кислота, осложнения контурной пластики, сосудистая окклюзия, гиалуронидаза, слепота, биопленки, гиперчувствительность замедленного типа, COVID-19, миграция филлера*

Введение

Современная эстетическая медицина располагает множеством эффективных технологий коррекции возрастных изменений лица. Согласно статистическим данным Американского общества пластических хирургов (American Society of Plastic Surgeons, ASDS) и Международного общества эстетической пластической хирургии (International Society of Aesthetic Plastic Surgery, ISAPS), первое место среди минимально инвазивных процедур занимают инъекции нейропротеина типа А, второе – контурная пластика дермальными филлерами [1, 2]. Рост популярности контурной пластики закономерно сопровождается увеличением абсолютного числа нежелательных явлений – от транзиторных постпроцедурных реакций до жизнеугрожающих сосудистых осложнений [3, 4].

За последние годы проблема приобрела новые измерения. Пандемия COVID-19 выявила категорию пациентов с риском отсроченных иммуноопосредованных реакций на ранее введенные филлеры: первые серии наблюдений, связавших такие реакции с инфекцией SARS-CoV-2 и мРНК-вакцинацией, опубликованы в 2021 г. [5, 6]. Широкое внедрение высокоперекрестносшитых препаратов изменило эпидемиологию поздних воспалительных осложнений и укрепило представления о роли биопленок в их патогенезе [7, 8]. Параллельно сформировались международные консенсусные документы по профилактике и неотложному ведению осложнений [9–11], а ультразвуковая навигация превратилась в компонент рутинной практики [12, 13].

Классификация

Для уточнения предмета обзора необходимо разграничить два понятия – побочные эффекты и осложнения [3, 14]. Под побочным эффектом понимают любые неблагоприятные с медицинской точки зрения проявления, которые возникают во время лечения препаратом, но не обязательно имеют причинно-следственную связь с данным лечением. Осложнение – это вторичный по отношению к имеющемуся состоянию патологический процесс, возникающий в связи с особенностями патогенеза первичного состояния или как непредвиденное следствие проводившихся диагностических и лечебных мероприятий.

Осложнения контурной пластики целесообразно дифференцировать не только по патогенезу, но и по времени развития [4, 14, 15]. В настоящем обзоре представлена периодизация с непересекающимися интервалами (табл. 1): немедленные (минуты – 24 часа), ранние (24 часа – четыре недели), отсроченные (четыре недели – 12 месяцев) и поздние (более 12 месяцев).

Границы интервалов условны и отражают типичные, а не абсолютные сроки манифестации. Так, биопленко-ассоциированные осложнения и гранулематозные реакции могут дебютировать в любом из двух последних интервалов, а миграция препарата – от нескольких недель до нескольких лет после процедуры [7, 16]. По данным систематического обзора и метаанализа A. Chakhachiro и M. Waseem (2025), включившего 14 исследований, наиболее опасными остаются сосудистые осложнения. Согласно результатам обзора, наиболее часто применявшимся материалом были филлеры на основе гиалуроновой кислоты (ГК) (61,3%), а задержка начала лечения более пяти дней достоверно коррелировала с развитием стойких неврологических или офтальмологических нарушений [17].

Анатомические особенности лица и «опасные зоны» контурной пластики

Возрастная инволюция тканей лица: концептуальная основа

Возрастные изменения лица представляют собой не изолированный процесс, а результат синхронной инволюции всех тканевых уровней – от костного скелета до кожного покрова [18]. На уровне костной ткани происходит постепенная резорбция в проекции глазницы, грушевидной апертуры и передней стенки верхней челюсти, что приводит к увеличению площади орбиты и ретрузии среднелицевого скелета [18, 19]. Параллельно реализуется компартментная теория старения жировой ткани:

Таблица 1. Классификация осложнений контурной пластики филлерами на основе гиалуроновой кислоты по срокам развития

Категория	Типичные сроки манифестации	Основные осложнения
Немедленные	Минуты – 24 часа	Экхимоз, гематома, постпроцедурный отек, боль, ангиоэдема (реакция I типа), ишемические изменения вследствие эмболии или компрессии сосудов
Ранние	24 часа – четыре недели	Асептическое воспаление, ранние инфекционные осложнения, контурирование препарата, эффект Тиндаля
Отсроченные	Четыре недели – 12 месяцев	Реакции гиперчувствительности замедленного типа (IV тип), отсроченные воспалительные узелки, биопленко-ассоциированные осложнения, гранулематозные реакции
Поздние	Более 12 месяцев	Гранулематозные реакции, миграция препарата, хронические воспалительные процессы, биопленко-ассоциированные осложнения

Примечание. ГК – гиалуроновая кислота.

подкожно-жировая клетчатка лица не является гомогенным слоем, а разделена фиброзными перегородками на дискретные поверхностные и глубокие компартменты (носогубный, медиальный и латеральный щечно-скуловой, компартменты периорбитальной и височной областей и др.), которые с возрастом претерпевают неравномерную атрофию и птоз [19]. Отдельную роль играют удерживающие связки лица (орбитальная, скуловая, жевательно-кожная, нижнечелюстная) – плотные фиброзные тяжи, фиксирующие кожный покров к надкостнице и апоневрозу и одновременно служащие анатомическими границами, разделяющими поверхностные и глубокие сосудистые плоскости [19, 20]. Изменение тонуса мимической мускулатуры (гипертонус депрессоров, ослабление леваторов) довершает картину инволюции, клинически проявляясь типичными возрастными паттернами [19].

Именно многослойность тканей лица определяет ключевой принцип безопасной инъекционной техники. Сосудисто-нервные пучки располагаются преимущественно в строго определенных фасциальных плоскостях (субдермальной, надмышечной, подмышечной, супрапериостальной), и корректный выбор плоскости введения филлера с учетом архитектуры поверхностного мышечно-апоневротического слоя лица (Superficial Musculoaponeurotic System, SMAS) и глубокой жировой клетчатки существенно снижает риск интраваскулярных осложнений [20, 21]. Анатомические особенности различных зон лица определяют выбор филлера и техники инъекций [3, 14, 15]. Знание топографии сосудисто-нервных пучков по-прежнему является фундаментом безопасной контурной пластики [14, 15, 22]. Кроме того, следует учитывать два важных фактора – физиологическую емкость тканей и вероятность значительных деформационных сдвигов, которым подвергается материал при напряжении мимических мышц [8].

Индивидуальная вариабельность сосудистой анатомии: данные современных морфометрических исследований

Несмотря на кажущуюся стандартность топографических ориентиров, современные кадаверные и лучевые исследования демонстрируют выраженную индивидуальную и популяционную изменчивость хода магистральных сосудов лица, что делает стандартные анатомические ориентиры недостаточными без дополнительных инструментов визуализации и ограничивает применимость универсальных схем в отсутствие индивидуальной оценки [12, 13]. Так, по данным систематизированных кадаверных исследований, лицевая артерия практически постоянно определяется у нижнего края нижней челюсти и в области угла рта, однако ее диаметр, глубина залегания и латеральное расстояние от угла рта варьируют в значительных пределах между индивидуумами [23]. Аналогичная вариабельность продемонстрирована и для сосудов височной области: морфометрическое исследование на основе КТ-ангиографии подтвердило существенный разброс в расположении поверхностной височной артерии, скуло-глазничной артерии и средней височной вены относительно стандартных поверхностных ориентиров [24]. Эти наблюдения обосновывают все более широкое внедрение предпроцедурного ультразвукового картирования сосудов, в особенности в зонах высокого риска [12, 13, 25].

Отдельного внимания заслуживает ретроспективный анализ S. Khoshnaw и соавт. (2025), включивший 120 пациентов с задокументированными сосудистыми нежелательными явлениями за 2019–2024 гг. Согласно его данным, некротические стадии осложнения (3–5) достоверно чаще развивались при инъекциях в медиальную зону лица (периоральная область, носогубные складки, область носа, межбровье, подбородочная зона, губоподбородочные складки) по сравнению с латеральной, что связывают не столько с калибром магистральных артерий, сколько с особенностями строения и функциональной значимостью хорд-анастомозов в этой области [26].

Распределение офтальмологических осложнений по анатомическим зонам

Структура зон риска офтальмологических осложнений (потеря зрения, глазодвигательные нарушения) по сводным данным мировой литературы со временем меняется. В опубликованном в 2015 г. обзоре 98 случаев лидировали область межбровья (38,8%), спинка носа (25,5%), носогубные складки (13,3%) и лоб (12,2%) [27]. Обновленный анализ, охвативший 365 новых случаев из публикаций сентября 2018 г. – марта 2023 г., вывел на первое место зону носа (40,6%), далее указывались лобная область (27,7%) и межбровье (19,0%). Преимущественно используемым филлером в 79,6% случаев была гиалуроновая кислота [28]. Указанные лицевые зоны соответствуют областям высокой концентрации анастомозирующих сосудов бассейна глазничной артерии (a. ophthalmica) [22, 29]. Патофизиологическая модель, подтвержденная в перфузионных кадаверных экспериментах, демонстрирует, что интраартериальное введение филлера в бассейн надблоковой артерии способно вызвать ретроградную эмболизацию ретинальных артерий как на стороне инъекции, так и контралатерально, за счет богатой сети анастомозов между системами наружной и внутренней сонных артерий [30, 31].

Анатомически опасные зоны

Самыми опасными для здоровья пациента являются осложнения, связанные с компрессией либо эмболизацией кровеносных сосудов [15, 17]. Анатомическую настороженность при выполнении инъекционной пластики лица следует проявлять в следующих областях:

- Зона поверхностного расположения поверхностной височной артерии (a. temporalis superficialis). Артерия проходит в толще височно-теменной фасции (продолжения SMAS в височной обла-

сти), поверхностнее глубокой височной фасции, что объясняет ее уязвимость при поверхностных инъекциях. Разветвление на теменную и лобную ветви соответствует уровню верхнего края глазницы. Лобная ветвь анастомозирует со скуло-глазничной артерией и надглазничным сосудистым бассейном, формируя дополнительный путь ретроградной эмболизации в направлении глазничной артерии [24]. Приоритетной считают канюльную технику с введением препарата в подкожной или суб-SMAS плоскости [14, 15, 24].

- Зона выхода надглазничного сосудисто-нервного пучка (a.,v., n. supraorbitalis). Располагается на верхнеглазничном костном крае, примерно соответствуя вертикальной линии через медиальную границу зрачка. Пучок выходит либо через надглазничную вырезку, либо через истинное надглазничное отверстие (вариант строения у части пациентов), кровоснабжает и иннервирует кожу и мышцы лба и волосистой части головы. Игольный прокол в данной проекции проводить не следует [22, 29].
- Зона выхода надблокового сосудисто-нервного пучка (a.,v., n. supratrochlearis). Располагается на 5–7 мм медиальнее надглазничного пучка и пальпаторно определяется как выемка на верхнеглазничном костном крае. Элементы пучка отвечают за кровоснабжение и иннервацию центральной части лба. Надблоковая артерия является конечной ветвью глазничной артерии, поэтому именно она чаще всего фигурирует в описаниях случаев ятрогенной слепоты при коррекции межбровной области [28, 30]. Отличительной особенностью области служит отсутствие развитых коллатералей, поэтому во избежание компрессии надблоковых сосудов не рекомендуется использовать филлеры высокой вязкости и вводить их в большом объеме, более предпочтительна тактика поэтапной коррекции малым количеством препарата [14, 15, 32].
- Медиальный угол глаза, что соответствует топографии угловой артерии и вены (a., v. angularis) – терминального продолжения лицевой артерии. Радиус около 1 см от медиального угла глаза следует рассматривать как запретную зону для игольного введения препаратов, что обусловлено анастомозированием сосудов с бассейном a.,v. ophthalmica через дорсальную носовую и надблоковую артерии [22, 29].
- Зона выхода подглазничного сосудисто-нервного пучка (a., v., n. infraorbitalis). Расположена по среднезрачковой линии на 7–10 мм ниже края глазницы (точка сочленения скулового отростка верхнечелюстной кости и глазничного края скуловой кости легко пальпируется). Кадаверное исследование с окрашенными инъекциями ГК подтвердило анастомозирование подглазничной артерии с надблоковой, дорсальной носовой и угловой артериями непосредственно в зоне типичных инъекционных точек средней трети лица, что расширяет потенциальную площадь ретроградного распространения эмбола за пределы самой подглазничной области. Сосудисто-нервный пучок расположен в глубоком клетчаточном пространстве, что позволяет избежать его травматизации при правильном выборе точки прокола. Введение избыточного объема препарата в этой зоне запускает нарастающую компрессию с манифестацией ишемии через несколько часов [15, 32].
- Зона проекции выхода скуло-лицевого нерва (n. zygomaticofacialis, чувствительная ветвь n.trigeminus). Определяется на 5–7 мм латеральнее нижненаружного края орбиты. Зона также представлена костным отверстием, поэтому пальпация и ощущение болезненности позволяют уточнить ее расположение. Глубокие игольные инъекции в проекции выхода нерва не рекомендуются во избежание нарушений чувствительности окружающих тканей [14, 22].
- Зона топографии лицевой артерии и вены (a., v. facialis). Сосуды прободают поднижнечелюстную железу, огибают край нижней челюсти и выходят к мимической мускулатуре медиальнее края жевательной мышцы (m. masseter), в этой точке артерия наиболее часто пальпируется и практически постоянно определяется анатомически [23]. По мере прохождения лицевая артерия отдает ветви к нижней и верхней губе (a. labialis inferior et superior), формируя околоротовое артериальное кольцо, что объясняет высокий риск сосудистых осложнений при аугментации губ [33]. Выше она переходит в угловую артерию (a. angularis), которая анастомозирует с бассейном глазничной артерии и вены. Особого внимания требуют два участка поверхностного расположения сосудов: на уровне тела нижней челюсти у края жевательной мышцы и в зоне перехода верхней трети носогубной складки к крылу носа. Лицевая артерия всегда расположена медиальнее вены и отличается большей извитостью хода по сравнению с другими артериями лица, причем степень извитости нарастает с возрастом, оба фактора повышают вероятность ее непреднамеренной пункции [23].
- Спинка носа и расположенная здесь тыльная артерия и вена носа (a., v. dorsalis nasi), анастомозирующая с a., v. ophthalmica и угловой артерией и формирующая один из наиболее клинически значимых путей ретроградной эмболизации при коррекции спинки носа [29, 30]. При введении филлера следует ориентироваться на расположение носовой кости, в ее проекции препараты вводят накостно вне зависимости от инструмента (игла или канюля). В зоне хряща предпочтительным уровнем введения считается подкожный [14, 32].
- Подбородочный сосудисто-нервный пучок (a.,v., n. mentalis). Выходит на середине высоты тела нижней челюсти между первым и вторым малыми коренными зубами, что соответствует подбородочному отверстию (foramen mentale),

которое легко пальпируется кнутри от губоподбородочной складки. Игольный прокол в данной проекции проводить не следует [14, 15].

Практическое значение анатомической вариабельности

Совокупность приведенных данных подтверждает смещение современной парадигмы безопасности контурной пластики от исключительно «атлас-ориентированного» подхода к комбинированному, включающему сопоставление стандартных топографических точек с индивидуальными особенностями пациента и, при работе в зонах повышенного риска (межбровье, спинка носа, височная область, носогубная складка), применение предпроцедурного ультразвукового картирования сосудов [12, 13, 24].

Профилактика осложнений

Систематизированный подход к профилактике суммирован в обновленном «10-точечном плане» I. Heydenrych и соавт. (2021), в котором сгруппированы факторы риска в три категории: пациент, препарат, процедура [9].

- Отбор пациентов и предпроцедурная консультация: оценка кожных заболеваний (акне, розацеа, дерматит), системной и аутоиммунной патологии, аллергологического анамнеза, перенесенных и активных инфекций (вирус простого герпеса, COVID-19), предшествующих эстетических процедур и ранее введенных препаратов [9, 11]. Активная инфекция в зоне предполагаемой инъекции является абсолютным противопоказанием к процедуре. Очаги хронической инфекции (хронический тонзиллит, синуситы, несанированная полость рта) следует расценивать как фактор повышенного риска гематогенного и контактного инфицирования зоны имплантации и по возможности санировать до процедуры [3, 9, 11].
- Информированное согласие с отдельным обсуждением сосудистых осложнений, включая риск потери зрения [9].
- Инъекционная техника: «правило 3М» (медленно, малыми объемами, дробными порциями; в англоязычной литературе – slow injection, low volume, small aliquots) остается основой профилактики компрессионно-ишемического синдрома [14, 15, 34]. По данным метаанализа 2025 г., болюсная техника ассоциирована с достоверно более высоким риском сосудистой окклюзии по сравнению с линейной и дробной [17]. Аспирационная проба перед введением при игольной технике сохраняет вспомогательное значение, однако отрицательный результат не исключает внутрисосудистого положения иглы из-за высокой частоты ложноотрицательных результатов [9, 10]. Канюльная техника в зонах высокого риска рассматривается как фактор снижения, но не устранения риска интраваскулярного введения, так как сосудистые осложнения описаны и при использовании канюль [15, 35].
- Вспомогательное предпроцедурное ультразвуковое картирование сосудов в зонах повышенного риска и ультразвуковая навигация инъекций [12, 13, 25].

Лечебные мероприятия при осложнениях контурной пластики

Сосудистые осложнения (эмболия и компрессия сосудов)

Патогенез и факторы риска

Сосудистые осложнения при контурной пластике ГК-филлерами реализуются по двум основным механизмам: прямая интраваскулярная эмболизация препаратом при случайной пункции сосуда с последующей ретроградной или антеградной миграцией эмбола и экстравазальная компрессия сосуда депонированным объемом филлера или отеком окружающих тканей [15, 36]. Систематический обзор 2026 г., включивший 21 исследование и 231 пациента, показал, что некроз кожи развивался в 60,6% случаев сосудистых осложнений, а нарушение зрения – в 52,8% [37]. Основными факторами риска, по данным метаанализа A. Chakhachiro и M. Waseem (2025), остаются: использование филлеров на основе ГК (61,3% всех случаев), болюсная техника, применение игл малого диаметра, глубокое расположение и высокое давление введения препарата [17].

Диагностика: клиническая картина и ультразвуковая визуализация

Сосудистую окклюзию следует предполагать в первую очередь при любом внезапном изменении цвета кожи и/или непропорциональной боли во время или сразу после инъекции [10, 15]. Дифференцировать эмболию и компрессию можно по клинической картине. При эмболии процесс развивается немедленно, кожный покров белеет, появляется болезненность разной выраженности; при компрессии изменение цвета кожи по типу ретикулярного ливедо (пятнистый цианоз) выше зоны компрессии проявляется спустя некоторое время после процедуры, пациент жалуется на тупую ноющую боль [15, 36]. Дополнительным и все более востребованным инструментом служит ультразвуковое исследование мягких тканей с допплеровским картированием, позволяющее визуализировать депо филлера, оценить его отношение к магистральным сосудам и подтвердить восстановление кровотока в динамике лечения [12, 13]. Ультразвуковое исследование эффективно для верификации окклюзии и контроля эффективности гиалуронидазы, особенно в сложных анатомических зонах [13, 25].

Алгоритм неотложной терапии

- Немедленное прекращение введения препарата при первых признаках сосудистой вовлеченности – принцип, единогласно поддерживаемый современными экспертными группами [10, 38].
- Высокодозная пульс-терапия гиалуронидазой. Протокол DeLorenzi (High-Dose Pulsed Hyaluronidase, HDPH) остается основой боль-

шинства современных руководств и основан на периочаговом введении не менее 500 МЕ на ишемизированный сегмент с повторением каждые 60 минут до восстановления перфузии [39, 40]. Гайдлайн CMAC придерживается аналогичной тактики повторных введений с титрованием гиалуронидазы согласно клиническому ответу [10]. По данным метаанализа 2026 г., раннее вмешательство в первые шесть часов достоверно улучшало исходы, а более высокие дозы гиалуронидазы коррелировали с лучшим разрешением некроза кожи [37]. Суммарная доза титруется по клиническому ответу, в связи с чем может потребоваться несколько флаконов препарата [3]. Общий показатель полного или частичного восстановления кровотока при своевременном применении достигает 84,2% [17]. Вместе с тем оптимальные разовая и суммарная дозы, кратность и способ введения остаются предметом дискуссии. Так, подход S.U. Urso и соавт. (2024) демонстрирует, что при точной ультразвуковой локализации окклюзии эффективными могут быть существенно меньшие дозы, что снижает риск местных и системных нежелательных явлений самого фермента [25, 38]. В неотложной ситуации (ишемия, угроза зрению) кожная аллергологическая проба не проводится, так как задержка терапии в пределах шестичасового окна недопустима, введение осуществляют при готовности к купированию анафилаксии. Проба целесообразна при плановом применении гиалуронидазы, в особенности препаратов животного происхождения [10, 41, 42].

- Антикоагулянтная и антиагрегантная терапия: ацетилсалициловая кислота внутрь (в ряде протоколов нагрузочная доза 300 мг с дальнейшим переходом на 75–100 мг/сут на три – пять дней), низкомолекулярные гепарины по показаниям (эноксапарин, надропарин и др.). Терапию продолжают до клинического улучшения [11, 36, 39].
- Теплые компрессы и массаж зоны поражения для стимуляции коллатерального кровотока. Рутинное местное нанесение 2%-ной нитроглицериновой мази при резком побелении кожного покрова рекомендовано рядом руководств для рефлекторного расширения сосудов и улучшения микроциркуляции, однако в последних обзорах это метод признается не имеющим достаточной доказательной базы и применяется по усмотрению врача [11, 36, 39].
- Гипербарическая оксигенация (ГБО) как адъювантный метод основана на повышении транскутанного напряжения кислорода в зоне ишемии [43]. По данным скринингового обзора 2026 г., ГБО последовательно применяется как дополнительное вмешательство при филлер-индуцированной окклюзии, однако доказательная база ограничена сериями случаев и отдельными наблюдениями, рандомизированные исследования отсутствуют, потому эффективность метода не может считаться абсолютно доказанной [44, 45]. В наблюдательных данных инициация протокола в первые 24 часа ассоциирована с остановкой прогрессирования некроза [45, 46].
- Антибиотикопрофилактика при признаках ишемии – препараты широкого спектра действия (фторхинолоны, цефалоспорины III поколения, макролиды) [11].
- Системные глюкокортикостероиды (дексаметазон, преднизолон) могут быть включены в схему терапии на основании выраженного противовоспалительного и противоаллергического эффектов [11].
- При развитии некроза кожного покрова рекомендовано ведение раневого дефекта по общим дерматологическим принципам: антисептики (0,05%-ный раствор хлоргексидина биглюконата, октенидина дигидрохлорид), топические антибактериальные средства (мупироцин, бацитрацин с неомицином) [11, 34]. В отечественной практике традиционно применяют также топические стимуляторы регенерации (актовегин, солкосерил, метилурацил).

Комментарий для российской практики

В отечественной практике для элиминации ГК-филлеров применяют в том числе препараты бовгиалуронидазы азоксимер (Лонгидаза, 3000 МЕ) – конъюгата гиалуронидазы, получаемой из семенников крупного рогатого скота, с азоксимера бромидом. При этом следует учитывать три обстоятельства. Во-первых, публикации о применении данного препарата при филлер-индуцированной сосудистой окклюзии в международной литературе отсутствуют, а протоколы HDPH разработаны для неконъюгированной гиалуронидазы и не могут механически экстраполироваться на конъюгированную форму. Во-вторых, разведение лиофилизата должно соответствовать инструкции производителя (2 мл растворителя на флакон). В-третьих, введение белкового препарата животного происхождения сопряжено с риском аллергических реакций и при плановом применении целесообразна предварительная проба, тогда как в неотложной ситуации терапию не откладывают [41, 42].

Офтальмологическая неотложная помощь

Потеря зрения является наиболее катастрофическим осложнением контурной пластики, развивающимся вследствие ретроградной эмболизации ветвей глазничной артерии с последующей окклюзией центральной артерии сетчатки [22, 29, 47]. Обновленный протокол EYE-CODE (2025) систематизирует действия врача-неофтальмолога: немедленное прекращение инъекции, периочаговое высокодозное введение гиалуронидазы, глазной массаж для снижения внутриглазного давления и попытки смещения эмбола, экстренная транспортировка к офтальмологу [47, 48]. Прогноз при развившейся потере зрения остается не-

благоприятным. По сводным данным 318 случаев с известным исходом, полное восстановление зрения отмечено лишь в 6,0%, частичное улучшение в 25,8% наблюдений. Статистически значимой связи какого-либо метода лечения (включая гиалуронидазу и внутриартериальный тромболизис) с улучшением зрения не выявлено, а единственным значимым предиктором восстановления была частично сохранная острота зрения при манифестации [28]. Эти данные дополнительно смещают акцент с лечения на профилактику.

Ретробульбарное введение гиалуронидазы остается предметом дискуссии, а экспериментальные данные противоречивы. В кроличьей модели окклюзии глазничной артерии введение 1000 МЕ гиалуронидазы ретробульбарно через 30 минут после окклюзии не привело ни к реперфузии, ни к восстановлению электроретинографической активности [49]. Напротив, в модели окклюзии центральной артерии сетчатки ретробульбарное введение 3000 МЕ через 5–10 минут после окклюзии восстановило перфузию в трех из четырех глаз [50]. Различия в дозах, сроках введения и уровне окклюзии не позволяют считать вопрос решенным. Часть исследователей дополнительно указывает на ограниченное проникновение фермента через стенку артерии и оболочки зрительного нерва [51–53]. Ряд консенсусных документов рассматривает ретробульбарное введение гиалуронидазы как опцию у специалиста-офтальмолога при отсутствии восстановления зрения другими методами с учетом рисков процедуры (ретробульбарная гематома, повреждение зрительного нерва) [51, 52].

Новые многоэтапные протоколы

В 2025 г. S. Nazari и соавт. представили многоэтапный протокол THIS and FAT для ведения филлер-индуцированной ишемии различной степени тяжести. В серии из 25 пациентов протокол включал инъекции нейропротеина типа А (вазодилатационный эффект), высокодозную гиалуронидазу (средняя суммарная доза около 5970 МЕ), инъекционный обогащенный тромбоцитами фибрин (iPRF), sPRF-повязки на раневую поверхность, аспирин и антибиотики в качестве сопроводительной терапии, наножир, хирургическую обработку и аппликации жировой мембраны для восстановления тканей. Применение протокола позволило достичь полного разрешения без формирования рубцов у 92% пациентов [40]. Следует учитывать, что описана серия случаев без группы сравнения, компоненты протокола имеют разный уровень обоснованности и его воспроизводимость требует подтверждения в независимых когортах [40, 54].

Немедленные и ранние осложнения

Экхимозы и гематомы

Экхимозы являются естественным следствием прокола кожного покрова иглой и не являются осложнением в строгом смысле [4, 55]. Лечение заключается в криотерапии непосредственно после процедуры, назначении наружных антикоагулянтов и ангиопротекторов (препараты на основе гепарина, провитамина К, арники). Обширные гематомы требуют исключения инфицирования и при необходимости дренирования. Курс терапии соответствует лечению местного инфекционного процесса и включает антибактериальные препараты [4, 11, 55].

Эффект Тиндаля и контурирование

Оптический феномен голубоватого просвечивания ГК-филлера наиболее характерен для зоны пальпебромалярной борозды, вертикальных морщин межбровья и горизонтальных морщин лба при поверхностном введении препарата, то есть в областях с малой емкостью тканей [3, 4, 8]. Главным условием успешной коррекции является инъекция гиалуронидазы точно в область расположения избытка филлера [46]. При поверхностном контурировании негиалуроновых препаратов рекомендовано введение теплого физиологического раствора (3 : 1 к объему филлера) с последующим массажем [3, 4].

Постпроцедурный отек

При появлении отека в первую очередь необходимо провести дифференциальную диагностику, чтобы удостовериться в отсутствии аллергической реакции [3, 4]. Кратковременный посттравматический отек в областях с рыхлой подкожно-жировой клетчаткой (периорбитальная область, зона губ) является ожидаемой реакцией. Особую настороженность следует проявлять у пациентов со склонностью к малярным отекам, предпочтительны минимально гидрофильные препараты, ограничение вводимого объема и глубокое супрапериостальное введение [4, 8].

Ангиоэдема (реакция гиперчувствительности I типа)

Реакция гиперчувствительности I типа развивается у сенсибилизированных пациентов при повторном контакте с аллергеном. Клинически сходные реакции при первом введении, как правило, обусловлены иными механизмами – прямой IgE-независимой дегрануляцией тучных клеток либо перекрестной сенсибилизацией к компонентам препарата [3, 4]. Состояние развивается остро, в первые часы после процедуры, сопровождается выраженным отеком, эритемой, зудом и болезненностью, может распространяться за пределы зоны инъекции. Патогенетически реакция обусловлена дегрануляцией тучных клеток с высвобождением гистамина, простагландинов, лейкотриенов и тромбоцитарных факторов. Лечение включает антигистаминные препараты внутрь или парентерально, а также глюкокортикостероиды перорально либо инъекционно [11]. Дифференциальную диагностику проводят с инфекционными процессами.

Инфекционные осложнения

Дифференциальная диагностика предполагает разграничение вирусного (Herpes simplex, что особенно актуально при контурной пластике губ), грибкового и бактериального процессов [3, 4]. Классическими признаками бактериальной инфекции являются локальная гиперемия, отек, болезненность и флюктуация. Частой причиной являются нарушения асептики и антисептики врачом либо пациентом. Лечение основано на системной антибиотикотерапии (фторхинолоны, цефалоспорины III поколения, макролиды). Наружная терапия проводится по общим правилам лечения инфекционных процессов и заключается в промывании растворами хлоргексидина биглюконата (0,05%) и октенидина дигидрохлорида, в отечественной практике применяется также гидроксиметилхиноксалиндиоксид (диоксидин) [4, 11]. При клинических признаках флюктуации и абсцедирования показано вскрытие и дренирование очага с бактериологическим посевом и определением чувствительности [4, 11].

Отсроченные иммуноопосредованные реакции (IV тип гиперчувствительности)

Особую актуальность приобрела связь отсроченных воспалительных реакций на дермальные филлеры с COVID-19 и вакцинацией. Первые наблюдения после инфекции SARS-CoV-2 и мРНК-вакцинации были опубликованы G.G. Munavalli и соавт. (2021). В качестве возможного механизма обсуждается взаимодействие спайк-белка с рецепторами ACE2 дермы с локальной провоспалительной активацией Th1/CD8+ звена вокруг ранее сформированных депо ГК [5]. К триггерам поздних воспалительных узелков относят также иные вирусные инфекции, стоматологические манипуляции и локальную травму [6, 56]. Клиническая картина включает индурацию, эритему и отек тканей. Реакция имеет Т-лимфоцитарный генез и манифестирует спустя несколько недель после инъекции либо после действия триггера [6, 57]. Отсроченные реакции гиперчувствительности не отвечают на антигистаминную терапию [3, 57].

Лечение целесообразно выстраивать по консенсусному алгоритму O. Artzi и соавт. (2020). Большинство экспертов рассматривают в качестве первой линии системную антибактериальную терапию (фторхинолон в комбинации с тетрациклином или макролидом, курсом три – шесть недель) с учетом возможного инфекционного и биопленочного компонента. Часть специалистов при проявлении отсроченных воспалительных реакций после ГК-филлеров назначают внутриочаговую гиалуронидазу после периода наблюдения либо при неэффективности антибиотиков, а системные и внутриочаговые глюкокортикостероиды – при торпидных случаях [58]. Устранение субстрата реакции достигается путем направленной деградации ГК-препарата под действием гиалуронидазы [46]. При использовании иных материалов показаны низкие дозы пероральных глюкокортикостероидов до самостоятельной резорбции либо хирургическое удаление [6, 11]. Имеются данные об эффективности лазерных технологий для ускорения резорбции [6]. При вакцино-ассоциированных реакциях описан эффект низких доз ингибиторов АПФ (лизиноприл) [5]. В резистентных случаях описан эффект ингибиторов янускиназ. Первое наблюдение применения аброситиниба опубликовано M.H.P. Lopez и соавт. [59], а в 2025 г. описано полное разрешение отсроченных узелков на фоне четырехнедельного курса аброситиниба [60].

Поздние осложнения

Гранулематозные реакции

Гранулема представляет собой очаг продуктивного воспаления, клинически имеет вид плотного, чаще безболезненного узелка и возникает не ранее чем через четыре недели после процедуры [3, 14]. Диагноз требует гистологического подтверждения (воспалительный инфильтрат с гистиоцитами и эпителиоидными клетками), для предварительного скрининга полезно ультразвуковое исследование мягких тканей [12, 55]. Лечение заключается во внутриочаговом введении глюкокортикостероидов (бетаметазон, триамцинолон, метилпреднизолон) в комбинации с 5-фторурацилом (до 50 мг/мл) каждые две – четыре недели [11, 55]. При отсутствии положительной динамики показано хирургическое удаление гранулемы [34].

Биопленки

Биопленка представляет собой мультислой бактериальных клеток, заключенных в биополимерный матрикс и прикрепленных к поверхности введенного материала [7]. Ключевой механизм устойчивости к терапии основан на наличии персистеров – малой субпопуляции клеток в состоянии метаболического покоя, обладающих, в отличие от резистентных штаммов, лишь толерантностью к антибиотикам за счет блокирования физиологических мишеней их действия. Понятие «антибиотикотолерантность» отличается от понятия «антибиотикорезистентность». Антибиотики действуют на мишени в делящейся, метаболически активной клетке, поэтому микроорганизмы в стадии физиологического покоя сохраняют часть популяции и при благоприятных условиях позволяют ей полностью регенерировать [7].

Антибактериальная терапия остается методом выбора. По данным экспериментальных и обзорных работ, относительно лучшее проникновение в биопленку характерно для тетрациклинов, макролидов, фторхинолонов и рифампицина, ограниченно проникают бета-лактамы (пенициллины, цефалоспорины, монобактамы, карбапенемы), аминогликозиды и фосфомицин [7]. Эти данные получены преимущественно *in vitro*

Таблица 2. Дифференциальная диагностика узелковых образований после контурной пластики (по [6, 7, 11, 58, 60])

Признак	Инфекция, абсцесс	Биопленко-ассоциированный процесс	ГЗТ	Гранулема	Скопление или миграция препарата
Типичные сроки	Часы – 14 дней	Недели – годы, рецидивирующее течение	Четыре недели – месяцы, нередко после триггера	Более четырех недель	Любые
Местная воспалительная реакция	Выраженное воспаление, гиперемия, флюктуация	Умеренное воспаление, торпидное течение	Эритема, индурация, отек	Плотный узел, чаще без воспаления	Отсутствует
Связь с триггером	Нарушение асептики	Повторные инъекции в зону	Вирусная инфекция, вакцинация, стоматологические манипуляции	Нет	Массаж, мимическая нагрузка
Системные проявления	Возможны (повышение температуры тела)	Редко	Редко	Нет	Нет
Первая линия терапии	Антибиотики, при флюктуации показано вскрытие, дренирование, посев	Длительная комбинированная антибиотикотерапия, гиалуронидаза при ГК	Антибиотики по консенсусу, затем гиалуронидаза при ГК, ГКС при торпидности	Внутриочаговые ГКС с 5-фторурацилом, при неэффективности рекомендовано хирургическое лечение	Гиалуронидаза при ГК точечно либо наблюдение

Примечание. ГЗТ – гиперчувствительность замедленного типа; ГКС – глюкокортикостероиды.

и не отменяют необходимости учета клинической картины и результатов посева при выборе препарата. Сравнительных клинических исследований при филлер-ассоциированных биопленочных осложнениях не проводилось. Практическим ориентиром служит консенсусная схема двойной терапии (фторхинолон в комбинации с тетрациклином или макролидом, три – шесть недель) [58]. Принципиально важно, что удаление или лизис ГК-филлера гиалуронидазой устраняет субстрат для роста биопленки и существенно снижает воспалительный потенциал [7, 46]. При персистирующих индуративных изменениях применяют 5-фторурацил в монорежиме или в комбинации со стероидами [11]. Следующим шагом могут стать лазерные технологии (фракционный фототермолиз, радиоволновые процедуры). При неэффективности консервативной терапии показано хирургическое вмешательство [7, 34].

Механическое воздействие на биопленку (последующие инъекции в ту же зону) может вызвать ее диссеминацию с развитием острого системного воспалительного ответа или гранулематозной реакции. Поэтому при появлении эритемы и индурации в зоне предшествующих инъекций, вне зависимости от срока давности, в первую очередь следует исключать биопленко-ассоциированный процесс [7].

Миграция препарата

При миграции введенного препарата происходит его смещение за пределы целевой зоны имплантации. К факторам риска миграции относят: избыточный объем и поверхностное введение филлера, активность мимической мускулатуры, внешнее механическое воздействие (массаж), а также особенности реологии препарата (низкие когезивность и вязкоэластичность) [8, 35]. Миграция может манифестировать в широком временном диапазоне. В систематическом обзоре отсроченных осложнений коррекции носослезной борозды она была зафиксирована в 7,7% наблюдений при среднем сроке манифестации отсроченных осложнений около 17 месяцев [16]. Также периоральная область вследствие анатомических особенностей склонна к миграции введенного филлера, что сопровождается распространением препарата за красную кайму после аугментации губ [61]. Диагноз подтверждается ультразвуковым исследованием (гипо- или анэхогенное депо вне зоны введения) [12, 13]. Тактика лечения при миграции ГК-филлеров заключается в прицельном введении гиалуронидазы в мигрировавшее депо [46], в случае наличия негиалуроновых материалов проводят наблюдение либо хирургическое удаление при функциональных или эстетических нарушениях [11].

Дифференциальная диагностика отсроченных узелков

Воспалительный узелок в зоне предшествующих инъекций представляет собой синдромный диагноз, за которым могут стоять принципиально разные процессы. Дифференциальный диагноз проводят между острым инфекционным процессом или абсцессом, биопленко-ассоциированным воспалением, реакцией гиперчувствительности замедленного типа, гранулемой инородных тел либо невоспалительным скоплением или миграцией препарата [6, 58, 60]. Ключевые дифференциальные признаки суммированы в табл. 2. Ультразвуковое исследование мягких тканей помогает отличить анэхоген-

ные депо препарата от солидных воспалительных инфильтратов [6, 12]. При торпидном течении показаны биопсия с гистологическим исследованием и бактериологический посев [6, 11].

Заключение

В представленном обзоре вкратце описаны ситуации, с которыми может встретиться врач-косметолог в своей практике. Осложнения контурной пластики при введении ГК-филлеров охватывают спектр от ожидаемых транзиторных реакций до сосудистых катастроф с необратимой потерей зрения. Анализ литературы последних лет позволяет выделить несколько устойчивых тенденций: смещение парадигмы безопасности от «атлас-ориентированного» подхода к индивидуальному ультразвуковому картированию, консолидация неотложной помощи вокруг высокодозных протоколов гиалуронидазы с ранним началом терапии (в пределах шести часов), признание биопленки центральным звеном патогенеза поздних воспалительных осложнений, появление новой категории триггеров отсроченных реакций (SARS-CoV-2 и вакцинация). Знание актуальных анатомических данных, понимание патогенеза осложнений и владение современными терапевтическими алгоритмами лечения различных постпроцедурных процессов избавит врача и пациента от ненужного беспокойства и придаст уверенности в успешности проводимых эстетических манипуляций.

Литература

1. American Society of Plastic Surgeons (ASPS). 2024 Plastic Surgery Procedural Statistics. Published June 2025. https://www.plasticsurgery.org.
2. International Society of Aesthetic Plastic Surgery (ISAPS). Global Survey 2024: Full Report. Published June 2025. https://www.isaps.org.
3. Cohen J.L. Understanding, avoiding, and managing dermal filler complications. Dermatol. Surg. 2008; 34 (Suppl. 1): S92–S99.
4. Funt D., Pavicic T. Dermal fillers in aesthetics: an overview of adverse events and treatment approaches. Clin. Cosmet. Investig. Dermatol. 2013; 6: 295–316.
5. Munavalli G.G., Guthridge R., Knutsen-Larson S., et al. COVID-19/SARS-CoV-2 virus spike protein-related delayed inflammatory reaction to hyaluronic acid dermal fillers: a challenging clinical conundrum in diagnosis and treatment. Arch. Dermatol. Res. 2022; 314 (1): 1–15.
6. Funt D.K. Treatment of delayed-onset inflammatory reactions to hyaluronic acid injections: an algorithmic approach. Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open. 2022; 10 (6): e4362.
7. Zhang Y.L., Sun Z.S., Hong W.J., et al. Biofilm formation is a risk factor for late and delayed complications of filler injection. Front. Microbiol. 2024; 14: 1297948.
8. Sundaram H., Cassuto D. Biophysical characteristics of hyaluronic acid soft-tissue fillers and their relevance to aesthetic applications. Plast. Reconstr. Surg. 2013; 132 (4 Suppl. 2): 5S-21S.
9. Heydenrych I., De Boulle K., Kapoor K.M., Bertossi D. The 10-point plan 2021: updated concepts for improved procedural safety during facial filler treatments. Clin. Cosmet. Investig. Dermatol. 2021; 14: 779–814.
10. Murray G., Convery C., Walker L., Davies E. Guideline for the management of hyaluronic acid filler-induced vascular occlusion. J. Clin. Aesthet. Dermatol. 2021; 14 (5): E61–E69.
11. Jones D.H., Fitzgerald R., Cox S.E., et al. Preventing and treating adverse events of injectable fillers: evidence-based recommendations from the American Society for Dermatologic Surgery multidisciplinary task force. Dermatol. Surg. 2021; 47 (2): 214–226.
12. Sigrist R., Desyatnikova S., Chammas M.C., Vasconcelos-Berg R. Best practices for the use of high-frequency ultrasound to guide aesthetic filler injections – part 1: upper third of the face. Diagnostics (Basel). 2024; 14 (16): 1718.
13. Vasconcelos-Berg R., Izidoro J.F., Wenz F., et al. Doppler ultrasound-guided filler injections: useful tips to integrate ultrasound in daily practice. Aesthet. Surg. J. 2023; 43 (7): 773–783.
14. DeLorenzi C. Complications of injectable fillers, part I. Aesthet. Surg. J. 2013; 33 (4): 561–575.
15. DeLorenzi C. Complications of injectable fillers, part 2: vascular complications. Aesthet. Surg. J. 2014; 34 (4): 584–600.
16. Trinh L.N., McGuigan K.C., Gupta A. Delayed complications following dermal filler for tear trough augmentation: a systematic review. Facial. Plast. Surg. 2022; 38 (3): 250–259.
17. Chakhachiro A., Waseem M. Risk factor analysis for vascular occlusions after dermal filler injections: a systematic review and meta-analysis. Cureus. 2025; 17 (4): e82800.
18. Mendelson B., Wong C.H. Changes in the facial skeleton with aging: implications and clinical applications in facial rejuvenation. Aesthetic. Plast. Surg. 2012; 36 (4): 753–760.
19. Pessa J., Rohrich R. Facial Topography: Clinical Anatomy of the Face. St. Louis, MO: Quality Medical Publishing, 2012.
20. Surek C.C. Facial anatomy for filler injection: the superficial musculoaponeurotic system (SMAS) is not just for facelifting. Clin. Plast. Surg. 2019; 46 (4): 603–612.

21. Freytag D.L., Frank K., Haidar R., et al. Facial safe zones for soft tissue filler injections: a practical guide. J. Drugs Dermatol. 2019; 18 (9): 896–902.
22. Hwang C.J. Periorbital injectables: understanding and avoiding complications. J. Cutan. Aesthet. Surg. 2016; 9 (2): 73–79.
23. Trzeciak M., Ostrowski P., Gladysz T., et al. The depth of the facial artery: a meta-analysis. Aesthetic. Plast. Surg. 2025; 49 (13): 3793–3802.
24. Soyal R., Digilli Ayas B., Cicekcibasi A.E., Bakdik S. Dangerous anatomical zones in terms of vascular structures for filler injections to the temporal region: a morphometric CT angiography study. Aesthetic. Plast. Surg. 2026; 50 (11): 4259–4272.
25. Urso S.U., Molinari P., Fundaro S., et al. Use of minimal amounts of hyaluronidase in the ultrasound-guided treatment of acute vascular occlusion by hyaluronic acid: a preliminary report. Aesthet. Surg. J. Open. Forum. 2024; 6: ojae025.
26. Khoshnaw S., Schelke L., Murray G., Velthuis P.J. Localization and staging of vascular adverse events after facial fillers: a detailed assessment. Aesthet. Surg. J. Open. Forum. 2025; 7: ojaf064.
27. Beleznay K., Carruthers J.D.A., Humphrey S., Jones D. Avoiding and treating blindness from fillers: a review of the world literature. Dermatol. Surg. 2015; 41 (10): 1097–1117.
28. Doyon V.C., Liu C., Fitzgerald R., et al. Update on blindness from filler: review of prognostic factors, management approaches, and a century of published cases. Aesthet. Surg. J. 2024; 44 (10): 1091–1104.
29. Salti G., Tempestini A. Adverse events of injectable fillers in the periorbital area. Eur. J. Aesth. Medicine Dermatol. 2012; 2 (1): 17–28.
30. Azizmanesh M., Chaghamirzayi P., Karimi Rozveh J., et al. Mechanisms of fat and soft tissue filler embolism following aesthetic injections: a cadaveric systematic review. JPRAS Open. 2025; 46: 9–21.
31. Khan T.T., Colon-Acevedo B., Mettu P., et al. An anatomical analysis of the supratrochlear artery: considerations in facial filler injections and preventing vision loss. Aesthet. Surg. J. 2017; 37 (2): 203–208.
32. Soares D.J., Bowhay A., Blevins L.W., et al. Patterns of filler-induced facial skin ischemia: a systematic review of 243 cases and introduction of the FOEM scoring system and grading scale. Plast. Reconstr. Surg. 2023; 151 (4): 592e–608e.
33. Tansatit T., Apinuntrum P., Phetudom T. A typical pattern of the labial arteries with implication for lip augmentation with injectable fillers. Aesthetic. Plast. Surg. 2014; 38 (6): 1083–1089.
34. Rzany B., DeLorenzi C. Understanding, avoiding, and managing severe filler complications. Plast. Reconstr. Surg. 2015; 136 (5 Suppl.): 196S–203S.
35. Claytor R.B., Tolan G.C. Injectable safety: new concepts and best practices in hyaluronic acid filler safety. Plast. Reconstr. Surg. 2025; 156 (4S-1): 30S–39S.
36. Beleznay K., Humphrey S., Carruthers J.D., Carruthers A. Vascular compromise from soft tissue augmentation: experience with 12 cases and recommendations for optimal outcomes. J. Clin. Aesthet. Dermatol. 2014; 7 (9): 37–43.
37. Alhusain A.M., Alsaif M., Alkhathami A.M., et al. Hyaluronidase protocol in management of hyaluronic acid filler-related vascular complications: a systematic review and meta-analysis. Aesthetic. Plast. Surg. 2026; 50 (6): 2300–2317.
38. Sardellitti L., Pirino A., Palma A.D., et al. Vascular occlusion following dermal filler injections: a systematic review of clinical evidence and emergency management. Oral. 2026; 6 (3): 51.
39. DeLorenzi C. New high dose pulsed hyaluronidase protocol for hyaluronic acid filler vascular adverse events. Aesthet. Surg. J. 2017; 37 (7): 814–825.
40. Nazari S., Fakih-Gomez N., Hadadian N., et al. A new protocol (THIS and FAT) for the treatment of filler-induced vascular occlusion: a case series. Front. Med. (Lausanne). 2025; 12: 1585983.
41. Arrigoni F., Belleti S., Caboni S., et al. Hyaluronidase use in aesthetic medicine: formulations, safety, and clinical practice. J. Clin. Med. 2025; 15 (1): 279.
42. Kroumpouzos G., Treacy P. Hyaluronidase for dermal filler complications: review of applications and dosage recommendations. JMIR Dermatol. 2024; 7: e50403.
43. Yang Q., Shi Z., Pan S., Li H. Transcutaneous oxygen tension-guided hyperbaric oxygen therapy for preventing skin necrosis after hyaluronic acid filler injections. Ann. Med. Surg. (Lond.). 2024; 86 (7): 3827–3832.
44. Ramirez L.V., Gayle E.P., Ormaza A., et al. Hyperbaric oxygen therapy in the management of dermal filler-induced vascular occlusion: a scoping review. J. Clin. Aesthet. Dermatol. 2026; 19 (5): 17–27.
45. Kruize R.G.F., Teguh D.N., van Hulst R.A. Hyperbaric oxygen therapy in hyaluronic acid filler-induced dermal ischemia. Dermatol. Surg. 2020; 46 (12): 1755–1757.
46. Cavallini M., Gazzola R., Metalla M., Vaienti L. The role of hyaluronidase in the treatment of complications from hyaluronic acid dermal fillers. Aesthet. Surg. J. 2013; 33 (8): 1167–1174.
47. De-Pablo-Gomez-de-Liano L., Ly-Yang F., Burgos-Blasco B., Fernandez-Vigo J.I. Ophthalmological complications of aesthetic medicine procedures: a narrative review. J. Clin. Med. 2025; 14 (15): 5399.
48. Barbarino S., Khalifian S., Fezza J. EYE-CODE protocol for the nonophthalmologist for treatment of retinal artery occlusion after intra-arterial injection of soft-tissue fillers: 2025 update. J. Cosmet. Dermatol. 2025; 24 (7): e70336.

49. Hwang C.J., Mustak H., Gupta A.A., et al. Role of retrobulbar hyaluronidase in filler-associated blindness: evaluation of fundus perfusion and electroretinogram readings in an animal model. Ophthalmic. Plast. Reconstr. Surg. 2019; 35 (1): 33–37.
50. Lee W., Oh W., Ko H.S., et al. Effectiveness of retrobulbar hyaluronidase injection in an iatrogenic blindness rabbit model using hyaluronic acid filler injection. Plast. Reconstr. Surg. 2019; 144 (1): 137–143.
51. Botha V.E., Insull E.A. Causes and management of sight threatening complications of dermal filler injections: a review. Clin. Exp. Ophthalmol. 2024; 52 (3): 365–373.
52. Madero-Perez J., Gil-Martinez M., Arrien L., et al. Guide for managing vascular occlusion due to fillers with extended neuro-ophthalmic involvement: a review of diagnosis, classification and treatment. Aesthetic. Plast. Surg. 2026; 50 (11): 4387–4404.
53. Fakih-Gomez N., Munoz-Gonzalez C., Porcar Plana C.A., et al. Retrobulbar hyaluronidase in hyaluronic acid-induced ocular vascular occlusion: efficacy, challenges, and implications for clinical practice. Aesthetic. Plast. Surg. 2025; 49 (5): 1458–1468.
54. Fabi S.G., Desyatnikova S., Dayan S.H. Prevention and management of dermal filler complications: a review. Facial Plast. Surg. Aesthet. Med. 2025; 27 (2): 120–124.
55. Mehta P., Li J., Woodward J.A. Non-ischemic complications of dermal fillers. Plast. Aesthet. Res. 2023; 10: 41.
56. Bhojani-Lynch T. Late-onset inflammatory response to hyaluronic acid dermal fillers. Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open. 2017; 5 (12): e1532.
57. Bitterman-Deutsch O., Kogan L., Nasser F. Delayed immune mediated adverse effects to hyaluronic acid fillers: report of five cases and review of the literature. Dermatol. Reports. 2015; 7 (1): 5851.
58. Artzi O., Cohen J.L., Dover J.S., et al. Delayed inflammatory reactions to hyaluronic acid fillers: a literature review and proposed treatment algorithm. Clin. Cosmet. Investig. Dermatol. 2020; 13: 371–378.
59. Lopez M.H.P., Guenin S., Laborada J., et al. Post-hyaluronic acid filler reaction treated with abrocitinib: a case report. J. Drugs Dermatol. 2024; 23 (1): 1355–1356.
60. Li Z., Lu J., Wu M., et al. Successful treatment of delayed onset nodules after dermal fillers injection with abrocitinib: a case report. Clin. Cosmet. Investig. Dermatol. 2025; 18: 955–959.
61. Diwan Z., Trikha S., Etemad-Shahidi S., et al. Evaluation of current literature on complications secondary to lip augmentation following dermal filler injection. J. Clin. Aesthet. Dermatol. 2023; 16 (7): 26–33.

Iatrogenic Complications of Hyaluronic Acid Dermal Fillers: a Contemporary Review

L.S. Kruglova, PhD, Prof.[1], Yu.Yu. Dyachenko, PhD[1, 2]

[1] *Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow*
[2] *LLC "Clinic "TORI", Moscow*

Contact person: Larisa S. Kruglova, kruglovals@mail.ru

Hyaluronic acid (HA) filler injections rank second among the most commonly performed minimally invasive aesthetic procedures worldwide, and the absolute number of adverse events grows in proportion to the number of treatments.

The aim *of this review is to systematize current data on the classification, pathogenesis, prevention, and management of HA filler complications. A narrative review of publications from 2008 to 2026 (PubMed/MEDLINE, Scopus, eLibrary.ru) was conducted, prioritizing systematic reviews, meta-analyses, and consensus documents published in 2021–2026. Complications are systematized by time of onset (immediate, early, delayed, and late) and pathogenetic mechanism. High-risk anatomical zones are described with reference to recent morphometric data and individual vascular variability. Prevention is presented in line with international consensus documents (the 10-Point Plan, the CMAC guideline, ASDS recommendations), including the limitations of the aspiration test and cannula technique. Management algorithms are provided for vascular occlusion (high-dose pulsed hyaluronidase, unresolved dosing questions, hyperbaric oxygen therapy, retrobulbar injection), together with prognostic data on visual complications, and approaches to delayed immune-mediated reactions (including those associated with COVID-19 and vaccination), biofilm-related complications, granulomas, and filler migration. The evidence base for most therapeutic interventions remains observational, which makes prevention and early (within 6 hours) initiation of treatment for vascular complications the leading priorities. A thorough understanding of relevant anatomy, complication pathogenesis, and current therapeutic protocols is essential for the safe practice of dermal filler injections and the effective management of adverse events.*

Keywords: *dermal fillers, hyaluronic acid, filler complications, vascular occlusion, hyaluronidase, blindness, biofilms, delayed-type hypersensitivity, COVID-19, filler migration*