

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ. НЕХИРУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕДУРЫ

Техники инъекций филлеров и ультразвуковые наблюдения: ультразвуковая классификация дефицита объема в носогубных складках

Ги-Вун Хонг • Су-Бин Ким • Эрик Копперт • Хаир Маурицио Серон Бохоркес • Джовиан Ван • Диала Хайкал • Кю-Хо Йи

Получено: 17 декабря 2024 г. / Принято: 18 сентября 2025 г. © Springer Science+Business Media, LLC, часть Springer Nature, и International Society of Aesthetic Plastic Surgery, 2025

Аннотация

Предпосылки. Носогубные складки (NLF) являются одним из характерных признаков старения лица, а их точная коррекция требует детального анатомического и сосудистого картирования. Ультразвук высокого разрешения обеспечивает визуализацию слоев мягких тканей, распределения филлера и сосудистой анатомии в реальном времени, что позволяет выполнять более безопасные и прицельные инъекции. В данном исследовании ультразвук интегрирован в этиологическую классификацию и алгоритм коррекции NLF у корейских пациентов, у которых ход лицевой артерии и распределение подкожной жировой клетчатки имеют тонкие отличия от западных популяций.

Методы. Свежие кадаверные диссекции были сопоставлены с ультразвуковым исследованием у 45 корейских пациентов, обратившихся за коррекцией носогубных складок. NLF были разделены на три этиологических типа: (1) дефицит объема, (2) тканевая слабость/птоз и (3) мышечная фиксация - на основании клинической и ультразвуковой оценки. Складки, обусловленные дефицитом объема, корректировали бифазным филлером на основе гиалуроновой кислоты с использованием глубокого, а затем поверхностного послойного введения под контролем ультразвука, с подтверждением глубины инъекции в реальном времени и обходом сосудистых структур. Применялись игловые и канюльные методики (Fern-leaf, Duck-walk), а также филлер гиалуроновой кислоты Lorient No 6 и No 4 (Joonghun Pharmaceutical). Оценки по шкале Global Aesthetic Improvement Scale (GAIS) и нежелательные явления фиксировались в течение 12 недель.

Результаты. Ультразвук позволил точно дифференцировать паттерны потери поверхностного и глубокого жира и выявил индивидуальные вариации хода лицевой артерии у 38% пациентов. Из 45 пациентов у 20 (44%) были носогубные складки, связанные с дефицитом объема, и им было выполнено ультразвуково-навигационное введение филлера. Показатель GAIS улучшился от исходного значения «без изменений» (0) до медианного значения «значительно улучшено» (2) через 12 недель; сосудистого компромисса или неправильного расположения филлера не наблюдалось. Ультразвук также позволил выявить раннюю интеграцию филлера и подтвердить его равномерное распределение в целевых плоскостях. Пациенты со складками, доминирующими по типу тканевой слабости или мышечного компонента, выявленными ультразвуком, получили пользу от дополнительных методик: нитевого лифтинга или низких доз ботулотоксина.

Выводы. Ультразвуково-навигационная, анатомически обоснованная инъекция филлера обеспечивает повышенную безопасность, точное попадание в нужную плоскость и мониторинг распределения филлера в реальном времени при коррекции носогубных складок. Интеграция ультразвука в этиологическую классификацию улучшает планирование лечения и снижает риск осложнений, особенно в популяциях с вариабельной сосудистой анатомией. Для подтверждения долгосрочных результатов рекомендуются более крупные контролируемые исследования.

Уровень доказательности V. Журнал требует, чтобы авторы присваивали каждой статье уровень доказательности. Полное описание рейтингов доказательной медицины представлено в оглавлении или в онлайн-инструкциях для авторов.

Ключевые слова: носогубные складки; дермальные филлеры; инъекционные техники; анатомия лица; эстетическая медицина; ультразвук.

Введение

Носогубные складки (NLF), часто называемые линиями улыбки или смеха, являются важной особенностью лица и могут заметно влиять на воспринимаемый возраст и гармонию лица. Эти складки, проходящие от боковых сторон носа к углам рта, формируются сложным взаимодействием кожи, подкожного жира, подлежащих мышц и поддерживающих связок. С возрастом прогрессирующая потеря объема в поверхностных и глубоких жировых компартментах, истончение дермы и повторяющаяся мимическая активность усиливают их выраженность [1, 2].

Ультразвук высокого разрешения стал ценным дополнительным инструментом как в оценке, так и в лечении NLF. Он позволяет в реальном времени визуализировать толщину кожи, сохранность жировых компартментов и сосудистые структуры - особенно лицевую артерию и ее ветви, ход которых в азиатских популяциях может существенно варьировать [3-5]. Такая визуализация облегчает не только более точную этиологическую классификацию NLF (дефицит объема, тканевая слабость или мышечная фиксация), но и более безопасное введение филлера за счет подтверждения плоскости инъекции и обхода сосудистых путей высокого риска [6, 7].

В данной статье мы объединяем ультразвуковую визуализацию с кадаверной анатомией, чтобы представить комплексную, основанную на доказательствах структуру коррекции NLF. Мы описываем три ультразвуково подтвержденных типа NLF, каждый из которых требует индивидуального вмешательства, и представляем стратегии инъекций - как игловые, так и канюльные, - выполняемые под ультразвуковым контролем для повышения точности. Также обсуждается, как ультразвук помогает оценивать распределение и интеграцию филлера, а также выявлять возможные осложнения, такие как внутрисосудистое введение или формирование поверхностных уплотнений.

Сочетая анатомические знания с визуализацией в реальном времени, специалисты могут оптимизировать план лечения, повысить безопасность и получать естественные, воспроизводимые и долгосрочные результаты при коррекции носогубных складок.

Материалы и методы

Дизайн исследования

Проект включал два взаимодополняющих компонента: 1) анатомическое исследование - свежие кадаверные диссекции трех корейских половин лица выполнялись для картирования слоев мягких тканей, мышечно-кожных прикреплений и хода лицевой артерии, значимых для формирования носогубной складки. Полученные данные были сопоставлены с систематическим обзором литературы. 2) Проспективное наблюдательное исследование - 45 корейских взрослых пациентов (35 женщин и 10 мужчин; средний возраст 42 ± 9 лет), обратившихся за коррекцией NLF, были последовательно включены в период с октября 2024 по январь 2024 года.



Рис. 1. Устройство SIBUS (Safe Injection Based on Ultrasound, SIBUS Inc., Париж), позволяющее одновременно сканировать и выполнять инъекцию без изменения положения. Высокочастотный линейный датчик 15-18 МГц обеспечивает визуализацию кожи, поверхностных и глубоких жировых слоев, мышц и сосудистых структур в реальном времени.

Протокол ультразвуковой визуализации

До процедуры и во время нее визуализация выполнялась с использованием SIBUS (Safe Injection Based on Ultrasound, SIBUS Inc., Париж; рис. 1 и дополнительное видео 1) и портативной сонографии, что позволяло одновременно сканировать и выполнять инъекцию без изменения положения. Использовался высокочастотный линейный датчик 15-18 МГц для визуализации кожи, поверхностных и глубоких жировых компартментов, мышц и сосудистых путей.

Перед лечением каждая NLF сканировалась в продольной и поперечной плоскостях для оценки толщины мягких тканей, определения положения лицевой артерии и установления преобладающего этиологического паттерна. Во время процедуры ультразвук в реальном времени подтверждал правильную плоскость введения, контролировал распределение филлера и подтверждал отсутствие внутрисосудистой инъекции (рис. 2 и дополнительное видео 2). После лечения немедленно выполнялись контрольные сканы для подтверждения равномерной интеграции филлера и выявления ранних осложнений, таких как поверхностные депозиты или сосудистая компрессия.

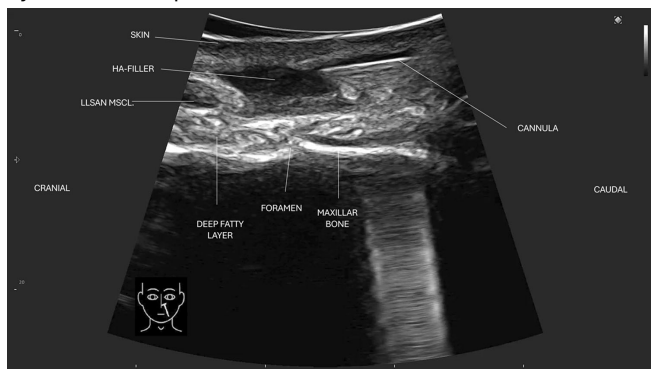


Рис. 2. Ультразвуковое изображение области носогубной складки, полученное с помощью SIBUS: визуализируются кожа, жировые компартменты, подлежащие мышцы и прилежащая сосудистая анатомия.

Классификация и лечебный алгоритм

Кадаверные и ультразвуковые данные были объединены для классификации каждой носогубной складки в один из трех этиологических типов: 1) дефицит объема; 2) тканевая слабость/птоз; 3) мышечная фиксация. Каждый тип был связан с пошаговым инъекционным алгоритмом, определяющим плоскость введения, реологические свойства продукта и необходимость дополнительных методов лечения: нитевой лифтинг при тканевой слабости и низкие дозы ботулотоксина при мышечной фиксации.

Инъекционные техники

Игольные методы включали ретроградное линейное введение, паттерны Fern-leaf и Duck-walk. Канюльные методы включали веерное распределение через одну точку входа с использованием канюли 25 G, 50 мм. Послойное размещение (глубокий слой, затем поверхностный) было стандартизировано. Для складок, обусловленных дефицитом объема, применялся филлер гиалуроновой кислоты Lorient No 6 (Degree of Modification MoD (%1H) 2,239; (%13C) 1,947; G prime: 583 Па, Joonghun Pharmaceutical). Все инъекции у пациентов с дефицитом объема выполнялись под контролем SIBUS в реальном времени.

Критерии оценки

Global Aesthetic Improvement Scale (GAIS: -1 - ухудшение, 0 - без изменений, 1 - улучшение, 2 - значительное улучшение, 3 - очень значительное улучшение) оценивалась исходно и через 12 недель. Сосудистые, узелковые и другие нежелательные явления регистрировались при каждом визите.

Результаты

У 20 из 45 пациентов (44%) были выявлены NLF, обусловленные дефицитом объема; они лечились только по протоколу глубокого, затем поверхностного бифазного введения филлера. Медианный показатель GAIS улучшился с 0 (без изменений) на исходном уровне до 2 (значительное улучшение) через 12 недель (рис. 3). Сосудистого компромисса, узелков или поздних воспалительных событий не наблюдалось. У оставшихся 25 пациентов складки были доминирующе связаны либо с тканевой слабостью (n=16), либо с мышечной фиксацией (n=9). В случаях тканевой слабости выполнялся дополнительный двунаправленный нитевой лифтинг; при мышечном типе вводили 2-4 ЕД онаботулотоксина А в levator labii superioris alaeque nasi. Результаты GAIS в этих подгруппах также были благоприятными (медиана = 2), а единственным отмеченным осложнением были временные гематомы (11%).

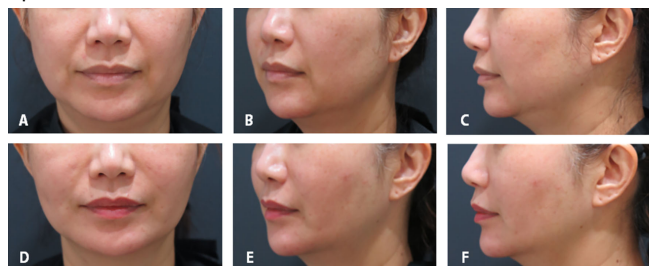


Рис. 3. Клинические фотографии до и после лечения. A-C: исходные фронтальная, косая и боковая проекции, демонстрирующие потерю объема средней трети лица и углубленные носогубные складки. D-F: соответствующие снимки после лечения, показывающие восстановление объема средней трети лица и лифтинг мягких тканей. Лечение включало поверхностное введение мягкого филлера Lorient No 4 в поверхностный подкожный или субдермальный слой, включая верхнюю дерму, вдоль носогубной складки, в сочетании с глубоким введением более плотного филлера Lorient No 6.

Обсуждение

Носогубные складки, обычно проявляющиеся как диагональные линии, идущие от верхней границы крыла носа к щекам по типу «восьмерки», могут возникнуть вследствие различных механизмов и поэтому требуют индивидуальных лечебных стратегий. Для точного вмешательства NLF можно разделить на три этиологических типа [8-12]. Первый тип обусловлен объемным дефицитом в параназальной области рядом с крылом носа. Он часто встречается у пациентов с углубленной клыковой ямкой верхней челюсти и недостатком поверхностного и глубокого жировых слоев, формируя треугольное западение ниже линии складки и ступенчатый переход от выступающих мягких тканей выше (рис. 4).



Рис. 4. Иллюстрация дефицита объема в области клыковой ямки: параназальное западение вследствие потери поверхностных и глубоких жировых компартментов - характерный пример первого подтипа носогубной складки.

Второй тип связан преимущественно с различием фиксации тканей и их опущением: кожа ниже складки прочно прикреплена к круговой мышце рта и сопротивляется опущению, тогда как более рыхло прикрепленная кожа и поверхностный носогубный жир над складкой с возрастом гипертрофируются и опускаются, нависая над фиксированной параназальной областью и усиливая складку (рис. 5).



Рис. 5. Второй подтип носогубной складки: прочная фиксация кожи ниже складки к круговой мышце рта сочетается с возрастным опущением и гипертрофией более рыхло прикрепленной кожи и носогубного жира выше, что приводит к нависанию тканей и усилению складки.

Третий тип возникает из-за сильных мышечно-кожных прикреплений мышц-элеваторов верхней губы - levator labii superioris alaeque nasi, levator labii superioris, zygomaticus minor и zygomaticus major - к коже непосредственно ниже складки. Это вызывает динамическое углубление при улыбке, которое со временем может стать статической морщиной (рис. 6). На практике большинство NLF являются сочетанием двух или трех механизмов. Структурно эта зона отличается от других областей щеки поверхностным ходом мимических мышц и их кожными прикреплениями, а также наличием лицевой артерии, идущей параллельно линии складки, что требует повышенной осторожности при инъекциях [9-11, 13].

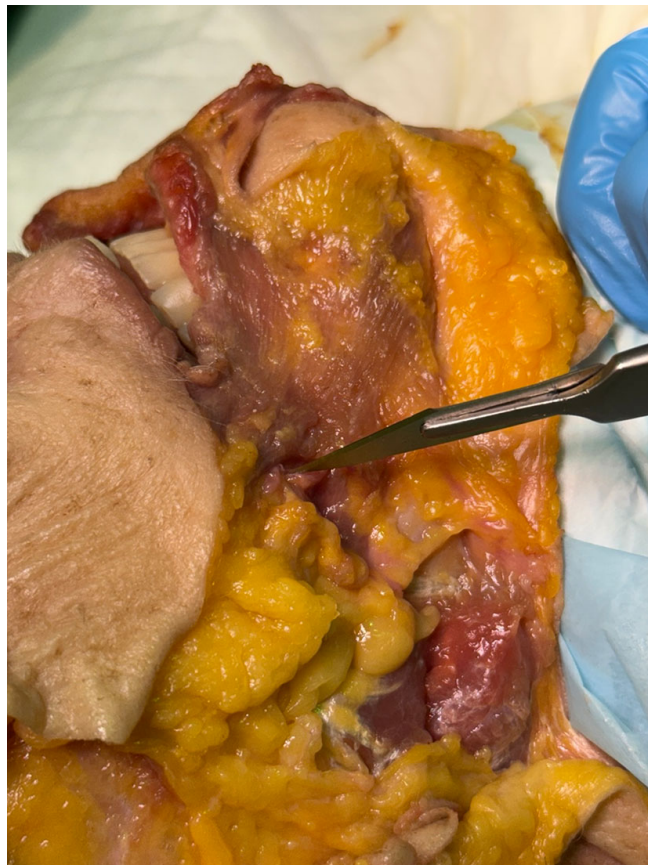


Рис. 6. Третий подтип носогубной складки, возникающий из-за сильных мышечно-кожных прикреплений мышц-элеваторов верхней губы к коже ниже складки; при улыбке формируется динамическое углубление, которое со временем превращается в постоянную складку.

Если параназальная область рядом с носом не имеет выраженного западения и требуется коррекция только линии складки, целевая зона должна располагаться немного медиальнее линии складки. Филлер можно вводить поверхностно в подкожный слой над круговой мышцей рта с использованием иглы, ретроградного линейного введения и веерных техник вдоль линии складки. Чтобы снизить риск попадания кончика иглы в сосуды, пересекающие носогубную складку, предотвратить латеральное смещение филлера и точно усилить нужную зону складки, рекомендуется использовать техники Fern-leaf или Duck-walk. Эти методы предполагают введение иглы латеральнее линии складки. Клинический пример применения данной техники показывает заметное уменьшение выраженности линии складки и разглаживание морщины [14-18]. Если после инъекции остаются неровности, более мягкий филлер можно ввести в субдермальный слой, включая дермальный слой, чтобы добиться более гладкой поверхности [19-22].

Вмешательство при NLF должно быть адаптировано к степени параназального западения и основным этиологическим факторам, выявленным у пациента; ультразвуковая навигация должна использоваться на всех этапах для повышения безопасности и точности [23-26]. В случаях, когда параназальная область незначительно углублена и требуется только смягчение линии складки, целевая зона располагается немного медиальнее линии складки, а филлер вводится в поверхностный подкожный слой над круговой мышцей рта с помощью ретроградного линейного введения или веерного распределения иглой. Под контролем SIBUS (одноручная пальцевая ультразвукография) специалист может визуализировать кожу, подкожный жир и orbicularis oris, подтвердить бессосудистый путь и избежать ветвей лицевой и верхней губной артерий.



Рис. 7. Поверхностный ход лицевой артерии латеральнее модиолуса; эту область следует избегать при выборе точки входа для инъекции.

Паттерны Fern-leaf или Duck-walk, выполняемые под ультразвуковой визуализацией, помогают минимизировать риск артериального повреждения, предупредить латеральную миграцию филлера и обеспечить точное усиление складки. Учитывая, что более чем у половины корейцев лицевая артерия или ее ветви проходят поверхностно вдоль NLF, а лицевая артерия также может быть поверхностно расположена латеральнее модиолуса, тщательное ультразвуковое картирование необходимо до создания любой точки пункции, чтобы избежать зон высокого риска (рис. 7). Лицевая вена проходит более латерально и глубже, однако ультразвук остается ценным для подтверждения ее положения и безопасного обхода.

При глубоких NLF с параназальным западением рекомендуется двухслойный подход: ультразвуково-навигационное введение мягкого филлера в поверхностный подкожный или субдермальный слой для коррекции поверхностного компонента и введение более плотного филлера в глубокий жировой компартмент под мышцей или в пространство Ристоу над надкостницей для структурной поддержки. Ультразвук подтверждает вход в пространство Ристоу за счет визуализации гипоэхогенной рыхлой препериостальной жировой плоскости без сосудистых структур, что снижает риск артериального повреждения. Тяжелые западения лучше корректировать именно в пространстве Ристоу, чтобы добиться вертикальной проекции без латерального выбухания; во время инъекции неинъектирующая рука поддерживает вышележащие ткани для предотвращения миграции (рис. 8).



Рис. 8. Пространство Ристоу как целевая зона для увеличения параназального западения; демонстрация размещения филлера в кадаверном образце.

Любые видимые переходы вдоль крыльевой борозды, линии складки или основания увеличенного треугольника можно сгладить мягким филлером под контролем ультразвука, обеспечивая равномерное распределение и избегая сосудисто насыщенных зон. При канюльном подходе наиболее безопасная, подтвержденная ультразвуком точка входа расположена примерно на 5 мм латеральнее линии складки в нижней трети линии между основанием крыла носа и углом рта, где ультразвук подтверждает минимальную сосудистую плотность; это также помогает избежать поверхностной лицевой артерии латеральнее модиолуса (рис. 7). Канюля продвигается в подкожной плоскости к параназальному западению для глубокого увеличения с использованием послойности и веерного распределения, затем выводится вдоль линии складки для поверхностного ретроградного введения и веерного распределения. Финальная коррекция неровностей выполняется тонкой иглой и мягким филлером под ультразвуковым мониторингом.

Дополнительные методы, включая ботулотоксин при чрезмерной активности мышц-элеваторов верхней губы, липолитические инъекции для уменьшения гипертрофированного носогубного жира и нитевой лифтинг для репозиции опущенных тканей, могут комбинироваться; ультразвук используется до процедуры для оценки толщины мягких тканей и после процедуры для подтверждения отсутствия сосудистого компромисса [27-32].

Лечение носогубных складок требует тонкого понимания анатомии лица и индивидуального подхода к уникальной клинической картине каждого пациента. Три описанных в данной статье типа NLF - обусловленные дефицитом объема, тканевой слабостью и мышечными прикреплениями - часто сочетаются в разной степени. Эта сложность подчеркивает необходимость тщательной оценки и персонализированного плана лечения [31, 33-38].

Выбор между игольной и канюльной техникой должен определяться опытом специалиста, конкретными анатомическими особенностями пациента и желаемым результатом. Игольные техники обеспечивают точность

при прицельном введении, тогда как канюльные подходы могут быть более безопасным вариантом в областях высокого сосудистого риска. Использование техник Fern-leaf или Duck-walk дополнительно повышает безопасность и точность размещения филлера [35, 37, 39-41].

Послойный подход к введению филлера, включающий как поверхностные, так и глубокие тканевые плоскости, позволяет комплексно восстанавливать объем и контур носогубной области. Однако специалисты должны сохранять высокую настороженность в отношении потенциальных рисков, особенно сосудистых осложнений. Близость лицевой артерии и ее ветвей к носогубной складке требует глубокого понимания сосудистой анатомии и безопасных инъекционных техник.

Комбинированные методы, включая ботулотоксин, липолитические препараты и нитевой лифтинг, могут обеспечивать синергический эффект при коррекции многофакторной природы носогубных складок. Эти дополнительные методы воздействуют соответственно на мышечную гиперактивность, избыточное накопление жира и тканевую слабость, усиливая общий омолаживающий эффект. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию таких комбинаций и изучение новых техник для дальнейшего улучшения результатов лечения носогубных складок.

Дополнительная информация

Онлайн-версия содержит дополнительные материалы, доступные по DOI: 10.1007/s00266-025-05319-4.

Благодарности

Исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации.

Вклад авторов

Все авторы рассмотрели и одобрили статью для подачи. Ги-Вун Хонг, Кю-Хо Йи, Су-Бин Ким, Сон Ын Юн и Джовиан Ван участвовали в концептуализации. Ги-Вун Хонг, Диала Хайкал, Эрик Копперт и Хаир Маурицио Серон Бохоркес внесли вклад в подготовку первоначального текста. Ги-Вун Хонг и Кю-Хо Йи участвовали в рецензировании и редактировании. Ги-Вун Хонг и Кю-Хо Йи помогли с визуализацией и осуществляли научное руководство.

Финансирование

Финансовой информации для раскрытия нет.

Декларации

Конфликт интересов. Автор подтверждает, что рассмотрел заявление о конфликте интересов, включенное в «Руководство для авторов», и удостоверяет, насколько ему известно, что ни один аспект его текущей личной или профессиональной ситуации не может разумно ожидаться как значимо влияющий на взгляды по представленному предмету.

Этическое одобрение. Исследование соответствовало Хельсинкской декларации. Письменное информированное согласие было получено от всех клинических участников, включая разрешение на публикацию обезличенных изображений и данных.

Права человека и животных. Данная статья не содержит исследований с участием людей или животных, выполненных авторами. Информированное согласие. Для данного типа исследования информированное согласие не требуется.

Список литературы

1. Yu AY. Удлинение и приподняtie кончика носа: новая техника инъекции филлера. *Aesthet Surg J*. 2022;42:660-76.
2. Youn SH, Seo KK. Филлерная ринопластика, оцененная антропометрическим анализом. *Dermatol Surg*. 2016;42:1071-81.
3. Yi KH и соавт. Инъекция филлера гиалуроновой кислоты при глубоких носогубных складках: новый внутриротовой подход. *Clin Anat*. 2022.
4. Yang HM и соавт. Новые анатомические данные о ходе и ветвлении лицевой артерии: клинические последствия для инъекций в носогубную складку и носослезную борозду. *Plast Reconstr Surg*. 2014;133:1077-82.
5. Wong CH, Mendelson B. Пространства мягких тканей лица и удерживающие связи средней щеки: определение премаксиллярного пространства. *Plast Reconstr Surg*. 2013;132:49-56.
6. Wollina U, Goldman A. Сосудистые опасные зоны лица для инъекций филлеров. *Dermatol Ther*. 2020;33:e14285.
7. Wollina U. Периоральное омоложение: восстановление привлекательности у женщин с возрастными изменениями минимально инвазивными методами. *Clin Interv Aging*. 2013;8:1149-55.
8. Wang C и соавт. Эффективность и безопасность геля гиалуроновой кислоты с лидокаином для коррекции носогубных складок: систематический обзор и метаанализ. *Aesthet Plast Surg*. 2018;42:1104-10.
9. Rohrich RJ, Pessa JE. Жировые компартменты лица: анатомия и клиническое значение для эстетической хирургии. *Plast Reconstr Surg*. 2007;119:2219-27.

10. Rentfro K и соавт. Некроз и угрожающий некроз, ассоциированные с дермальными филлерами мягких тканей: систематический обзор литературы. *Dermatol Surg*. 2022;48:1051-6.
11. Rauso R и соавт. Некроз кожи и потеря/нарушение зрения после инъекции филлера в лицо. *J Craniofac Surg*. 2020;31:2289-93.
12. Raspaldo H и соавт. Антивозрастное лечение и профилактика нижней трети лица и шеи с использованием наботулотоксина А: французский междисциплинарный консенсус 2010, часть 2. *J Cosmet Dermatol*. 2011;10:131-49.
13. Sheng L и соавт. Омоложение средней трети лица аутологичной жировой трансплантацией. *J Craniofac Surg*. 2023;34:633-8.
14. Raspaldo H и соавт. Глобальный трехмерный подход к естественному омоложению: часть 1 - рекомендации по восстановлению объема и периорбитальной области. *J Cosmet Dermatol*. 2012;11:279-89.
15. Qiao J и соавт. Долгосрочное наблюдение стойкости и паттерна диффузии гиалуроновой кислоты при коррекции носогубной складки с помощью высокочастотного ультразвука. *Plast Reconstr Surg*. 2019;144:189e-96e.
16. Pogrel MA и соавт. Хирургическая анатомия носогубной складки. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1998;86:410-5.
17. Pessa JE и соавт. Вариабельность мышц средней зоны лица: анализ 50 кадаверных половин лица. *Plast Reconstr Surg*. 1998;102:1888-93.
18. Ozturk CN и соавт. Осложнения после инъекции филлеров мягких тканей. *Aesthet Surg J*. 2013;33:862-77.
19. Oranges CM и соавт. Осложнения непостоянных филлеров лица: систематический обзор. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2021;9:e3851.
20. O J и соавт. Микрокомпьютерная томография с контрастным усилением: отличный метод исследования мягких тканей у человека. *PLoS ONE*. 2021;16:e0254264.
21. No YA и соавт. Долгосрочная (24 месяца) оценка безопасности инъекции филлера poly-DL-lactic acid для носогубной складки: многоцентровое открытое рандомизированное слепое для оценщика контролируемое исследование. *Plast Reconstr Surg*. 2015;135:1074e-5e.
22. Mowlds DS, Lambros V. Волюмизация щек и носогубная складка. *Plast Reconstr Surg*. 2018;141:1124-9.
23. Moers-Carpi MM, Sherwood S. Поликапролактон для коррекции носогубных складок: 24-месячное проспективное рандомизированное контролируемое клиническое исследование. *Dermatol Surg*. 2013;39:457-63.
24. Lee SY, Sung KY. Субцизия как дополнительная процедура к фейслифтингу для улучшения выраженных носогубных складок. *Arch Aesthetic Plast Surg*. 2013;19:120-4.
25. Lee HJ и соавт. Лицевая артерия: комплексный анатомический обзор. *Clin Anat*. 2018;31:99-108.
26. Kwon HJ и соавт. Эффективность и безопасность монофазного филлера гиалуроновой кислоты при коррекции носогубных складок: рандомизированное многоцентровое слепое split-face исследование. *J Cosmet Dermatol*. 2018;17:584-9.
27. Hur MS и соавт. Высота и пространственные взаимоотношения мышц лица, влияющих на носогубную складку, по данным диссекции и трехмерной микрокомпьютерной томографии. *PLoS ONE*. 2020;15:e0237043.
28. Huang Y и соавт. Монофазные и бифазные филлеры гиалуроновой кислоты для эстетической коррекции носогубных складок: метаанализ PKI. *Aesthet Plast Surg*. 2022;46:1407-22.
29. Hong G-W и соавт. Почему появляются носогубные складки? Анатомические аспекты и роль нитевых вмешательств. *Diagnostics*. 2024;14:716.
30. Ghaddaf AA и соавт. Монофазный против бифазного филлера гиалуроновой кислоты для коррекции носогубных складок: систематический обзор и метаанализ. *J Cosmet Dermatol*. 2022;21:627-35.
31. Feng G и соавт. Двухцентровое проспективное рандомизированное контролируемое исследование различных методов инъекции ART FILLER universal для коррекции умеренных и выраженных носогубных складок у китайских пациентов. *Aesthet Plast Surg*. 2023;47:1550-9.
32. El-Mesidy MS и соавт. Коррекция носогубной складки через восстановление потери объема щек против нитевого лифтинга: сравнительное исследование. *Arch Dermatol Res*. 2020;312:473-80.
33. Freeman MS. Омоложение средней трети лица. *Facial Plast Surg*. 2003;19:223-36.
34. Dua A, Bhardwaj B. Применение когнитив и дермальных филлеров для лифтинга лица при фациоскапулогумеральной мышечной дистрофии: клинический случай. *J Cutan Aesthet Surg*. 2019;12:52-5.
35. Chang SH и соавт. Внешняя компрессия против внутрисосудистой инъекции: механистическая животная модель ишемии тканей, индуцированной филлером. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*. 2016;32:261-6.
36. Casabona G. Аспирационная проба крови при косметических филлерах для предотвращения случайной внутрисосудистой инъекции в лицо. *Dermatol Surg*. 2015;41:841-7.
37. Carruthers JDA и соавт. Слепота, вызванная косметической инъекцией филлера: обзор причин и лечения. *Plast Reconstr Surg*. 2014;134:1197-201.
38. Belezna K и соавт. Профилактика и лечение слепоты от филлеров: обзор мировой литературы. *Dermatol Surg*. 2015;41:1097-117.
39. de Maio M и соавт. Оценка лица и руководство по инъекциям ботулотоксина и филлеров гиалуроновой кислоты: фокус на средней трети лица. *Plast Reconstr Surg*. 2017;140:540e-50e.
40. de Maio M. Минимальный подход: инновация в косметических процедурах лица. *Aesthet Plast Surg*. 2004;28:295-300.
41. Cong LY и соавт. Трехмерная компьютерная томография отклоненного хода лицевой артерии: вариации и значение для коррекции носослезной борозды. *Dermatol Surg*. 2021;47:785-90.

Примечание издателя: Springer Nature сохраняет нейтралитет в отношении юрисдикционных претензий на опубликованных картах и институциональных аффилиаций. Springer Nature или ее лицензиар обладает исключительными правами на данную статью согласно издательскому соглашению с автором(ами) или иным правообладателем; самостоятельное архивирование принятой версии рукописи регулируется условиями этого соглашения и применимым законодательством.