

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИКО-СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.И. ЕВДОКИМОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Бондаренко Игорь Николаевич

**УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ
В ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОСМЕТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР
В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ЛЕЧЕНИЯ**

3.1.25. Лучевая диагностика (медицинские науки)

Диссертация

на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Научный консультант:
заслуженный деятель науки РФ,
член-корреспондент РАН,
доктор медицинских наук, профессор
Васильев Александр Юрьевич

Москва – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В КОСМЕТОЛОГИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	18
ГЛАВА 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОБСТВЕННОГО МАТЕРИАЛА И МЕТОДОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ КОСМЕТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР.....	41
2.1. Методика исследования эпидермиса, дермы, сосудов дермы, ПЖК, мимических мышц лица, шеи, тыльной поверхности кистей рук.....	43
2.2. Методика исследования филлеров в мягких тканях лица, шеи, тыльной поверхности кистей рук.....	57
2.3. Методика исследования, лечения и контроля лечения отеков мягких тканей лица, возникающих после контурной пластики гелями на основе гиалуроновой кислоты.....	61
2.4. Методика исследования нитей в мягких тканях лица и шеи.....	61
2.5. Статистическая обработка данных.....	65
2.6. Общая характеристика обследованных пациентов.....	68
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КОЖИ, МЯГКИХ ТКАНЕЙ ЛИЦА, ШЕИ, КИСТЕЙ РУК У ЖЕНЩИН РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП.....	81
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ КОСМЕТОЛОГИЧЕСКИХ НИТЕЙ.....	102
4.1. Семиотика нитей в мягких тканях лица и шеи.....	102
4.2. Результаты УЗИ пациентов с нитями на основе L-лактида с ϵ -капролактоном.....	112
4.3. Результаты УЗИ пациентов с нитями на основе полимолочной кислоты.....	116
4.4. Результаты УЗИ пациентов с нитями на основе полидиоксанона.....	120
4.5. Результаты УЗИ пациентов с нитями на основе полиэфирного волокна в силиконовой оболочке.....	123

4.6. Результаты УЗИ пациентов с нитями на основе полипропилена	127
4.7. Результаты УЗИ пациентов с нитями на основе металла золото	129
4.8. Результаты сравнительного анализа УЗИ пациентов с жалобами.....	131
4.9. Результаты сравнительного анализа УЗИ пациентов в различные периоды после имплантации нитей.....	141
ГЛАВА 5. РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРА НА КОЖУ ЛИЦА И ШЕИ	150
ГЛАВА 6. РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ КОНТУРНОЙ ИНЪЕКЦИОННОЙ ПЛАСТИКИ	165
6.1. Результаты анализа структуры филлеров и их локализации по данным УЗИ.....	165
6.2. Результаты ультразвукового исследования группы пациентов с жалобами на отек.....	171
6.3. Результаты ультразвукового исследования пациентов с жалобами на отек после курса лечения фонофорезом с гидрокортизоном.....	179
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	192
ВЫВОДЫ	210
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	212
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ	214
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	215
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	217

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

Актуальность проблемы диагностики состояния кожи и мягких тканей лица до и после косметологических процедур обусловлена увеличением количества применяемых инъекционных и физиотерапевтических методов омоложения [135, 151]. В последние десятилетия активно развивается нитевая имплантология, усложняются аппаратные технологии, направленные на стимуляцию не только кожи лица и нижележащих структур (подкожная жировая клетчатка (ПЖК), мышцы, связки, сосуды), но и других участков тела, например, передней поверхности шеи, тыльной поверхности кистей рук [7, 29, 30, 47, 48, 222].

Современный подход при планировании косметологических процедур предполагает предварительную диагностику состояния кожи и мягких тканей лица, а также предусмотрен приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 18 апреля 2012 г. № 381н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «косметология». Особенно это актуально для пациентов с имплантатами, введенными субдермально или в более глубокие слои. Из существующих на сегодняшний день методов обследования кожи и нижележащих тканей наиболее информативным и полным с точки зрения визуализации их состояния, объема, топографии структур относительно друг друга является ультразвуковое исследование (УЗИ) высокого разрешения [102, 103]. С помощью ультразвукового сканирования врач может точно определить локализацию искомого объекта, глубину расположения от поверхности эпидермиса, структуру, васкуляризацию, степень биодegradации, выявить наличие ультразвуковых признаков фиброзных изменений в местах инъекций [104, 109]. Кроме того, перед выполнением инъекционных манипуляций УЗИ позволяет определить тип, траекторию, глубину залегания сосудов, что сводит к минимуму риск их травматизации и эмболизации [90, 91]. При планировании волюметрической коррекции у пациентов с дефицитом объема

мягких тканей можно обследовать зону планируемой инъекции с определением степени дефицита и с учетом полученных данных рассчитать необходимое количество вводимого препарата, а в случае избытка рекомендовать аппаратные методы устранения объема и контролировать процесс лечения. Нитевая имплантация проводится в ПЖК, степень выраженности которой отличается на различных участках лица [45, 222]. Недостаточно представлена и изучена статистика осложнений после процедур нитевого омоложения [33].

Исходя из направленности на конечный результат проведения косметологических процедур, а именно синтеза коллагена посредством стимуляции фибробластов через альтерацию или путем введения материалов, активирующих их митотическую и синтетическую активность и ведущих к уплотнению структур кожи и мягких тканей, существует риск возникновения неконтролируемой реакции. Итогом посещения врача-косметолога может стать гранулема, фиброз или даже некроз тканей [33, 59, 136]. В связи с этим важно оценивать состояние мягких тканей и учитывать его при выборе метода лечения.

Научные работы, посвященные изучению особенностей визуализации осложнений после контурной пластики лица, свидетельствуют, что УЗИ – это метод выбора обследования и дифференциальной диагностики осложнений в косметологии [57, 83, 104, 115].

Степень разработанности проблемы

Существующие в косметологии и дерматовенерологии методы обследования в основном направлены на изучение структуры и функции дермы, ее кровоснабжения, дифференциальной диагностики и динамического наблюдения новообразований кожи. Опубликован ряд научных трудов, посвященных диагностике и дифференциальной диагностике осложнений после инъекционной контурной пластики с помощью УЗИ, компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) [12, 58, 103, 244]. Исследования в этой области направлены в основном на поиск диагностических критериев для

идентификации различных материалов, введенных в ткани, оценки качества дермы до и после процедур. В единичных работах уделено внимание оценке биодegradации филлеров на основе гиалуроновой кислоты и исходам после введения [9, 10, 63]. Стандарты, протоколы обследования пациентов при развитии осложнений после контурной инъекционной пластики, рекомендации по лечению осложнений находятся в процессе разработки [56–58, 104, 126].

Несмотря на имеющиеся немногочисленные научные данные, на сегодняшний день остается нерешенным ряд вопросов, связанных с протоколами ведения косметологических пациентов, не разработаны стандарты обследования, ведения и лечения пациентов после нитевой имплантации, воздействия методами аппаратной и лазерной косметологии и при инъекциях в мягкие ткани шеи и кисти, не оптимизирована методика УЗИ, не изучены современные технологии оценки результатов косметологических процедур в различные периоды лечения.

Кроме того, не разработана семиотика мягких тканей в различных анатомических зонах лица после нитевой имплантации, воздействия методами аппаратной и лазерной косметологии, неизвестны последствия лечения осложнений косметологических процедур, что представляет научно-практический интерес и требует детального изучения.

Цель исследования

Разработка технологии ультразвукового исследования в оценке результатов косметологических процедур в различные периоды лечения.

Задачи исследования

1. Изучить особенности ультразвуковой картины мягких тканей лица, передней поверхности шеи и тыльной поверхности кистей рук, подверженных воздействию косметологических манипуляций.

2. Показать значение ультразвукового исследования высокого разрешения в оценке структуры мягких тканей разных зон при нитевой имплантологии/имплантации.

3. Разработать ультразвуковую семиотику мягких тканей, подверженных воздействию аппаратными методами омоложения в косметологии.

4. Изучить значение ультразвукового исследования высокого разрешения в оценке мягких тканей, подверженных лазерной коррекции в косметологии.

5. Показать возможности ультразвукового исследования в оценке состояния мягких тканей передней поверхности шеи, тыльной поверхности кистей рук при инъекционных манипуляциях в косметологии.

6. Определить возможности и ограничения новых ультразвуковых технологий (режимы эластография, микродопплеровское картирование – microV) в оценке результатов лечения на различных этапах.

7. Усовершенствовать и дополнить алгоритм ультразвукового обследования пациентов в различные периоды лечения.

Научная новизна исследования

Данное исследование – первое в России, посвящено изучению роли УЗИ в оценке результатов косметологических процедур в различные периоды лечения. Впервые разработана и описана методика УЗИ высокого разрешения мягких тканей лица, передней поверхности шеи и тыльной поверхности кистей рук, подверженных воздействию косметологических манипуляций. Впервые изучено значение УЗИ высокого разрешения в оценке структуры мягких тканей разных зон при нитевой имплантологии/имплантации. Впервые разработана эхосемиотика мягких тканей, подверженных воздействию аппаратными методами омоложения, а также изучено значение УЗИ высокого разрешения в оценке мягких тканей после лазерной коррекции в косметологии. Впервые показаны возможности УЗИ высокого разрешения в оценке состояния мягких тканей шеи, кистей при инъекционных манипуляциях в косметологии. Впервые

проанализировано применение новых ультразвуковых технологий (режимы эластография, microV) в оценке результатов лечения возрастных изменений на различных этапах и выявлены их ограничения. Впервые разработана и стандартизирована методика ультразвуковой диагностики косметологических нитей в мягких тканях лица и шеи. Впервые подробно описана эхоэмиотика нитей из разных материалов на ранних и поздних этапах после имплантации и при осложнениях. Впервые описана ультразвуковая анатомия передней поверхности шеи и тыльной поверхности кистей рук при исследовании их высокочастотными датчиками. Доказана высокая информативность применения УЗИ высокого разрешения в визуализации кожи, мягких тканей лица, передней поверхности шеи и тыльной поверхности кистей рук для оценки результатов косметологических процедур в различные периоды лечения. Разработаны, дополнены и унифицированы протоколы УЗИ челюстно-лицевой области (ЧЛО) пациентов с осложнениями после контурной инъекционной пластики. Впервые определены способы лечения осложнений после контурной пластики, эстетической коррекции мягких тканей лица под ультразвуковой навигацией.

Получено 5 патентов:

1. Способ лечения гиперкоррекции, возникающей при проведении контурной пластики гелями на основе гиалуроновой кислоты» Патент РФ № 2626588 [90].
2. Способ эстетической коррекции мягких тканей лица» Патент РФ № 2663391 [91].
3. Способ контроля результатов лечения отека мягких тканей лица после косметологических инъекционных процедур» Патент РФ № 2681064 [92];
4. Способ определения состояния структуры кожи и нижележащих мягких тканей лица при коррекции возрастных изменений» Патент РФ № 2717548 [94];
5. Способ определения типа осложнений вследствие коррекции филлерами возрастных изменений мягких тканей лица» Патент РФ № 2726922 [95].

На основании обобщения полученных данных усовершенствован и дополнен алгоритм лучевого обследования пациентов после косметологических процедур, что призвано существенно повысить качество лечения. Зарегистрирована база данных «Ультразвуковой контроль косметологической коррекции возрастных изменений кожи, мягких тканей лица, шеи, кистей рук», свидетельство № 2020622352.

Теоретическая и практическая значимость работы

В диссертации изучена ультразвуковая семиотика эпидермиса, дермы и мягких тканей лица, передней поверхности шеи, тыльной поверхности кистей рук неизмененных тканей и на разных этапах лечения возрастных изменений.

Разработаны протоколы УЗИ высокого разрешения кожи и мягких тканей лица, передней поверхности шеи и тыльной поверхности кистей рук.

Разработан алгоритм и протокол обследования пациентов после имплантации косметологических нитей с помощью УЗИ высокого разрешения. Выявлены эхографические дифференциально-диагностические признаки нитей в мягких тканях лица в норме на различных этапах после имплантации и при осложнениях.

Разработана методология лечения под ультразвуковой навигацией пациентов с осложнениями, после контурной пластики и контроля результатов лечения.

Определена роль УЗИ в диагностике изменений кожи и мягких тканей после воздействия лазерной энергией.

Уточнена роль современных ультразвуковых технологий (режимы эластография, microV) в обследовании пациентов после косметологических процедур. Оптимизирован алгоритм применения современных режимов в визуализации процессов в коже и мягких тканях данной категории пациентов.

Дополнена семиотика мягких тканей передней поверхности шеи и тыльной поверхности кистей рук в норме и после косметологических процедур.

Разработаны методические рекомендации, которые помогут в освоении данной проблемы на этапе последипломного образования врачей ультразвуковой диагностики, врачей-косметологов и врачей-пластических хирургов.

Методология и методы диссертационного исследования

Диссертационная работа выполнялась в несколько этапов.

На первом этапе проведен анализ отечественной и зарубежной литературы, посвященной УЗИ в косметологии и современным методам эстетической коррекции мягких тканей лица, шеи, кистей рук. Всего было изучено 307 литературных источников: 142 отечественных и 165 зарубежных.

На втором этапе выполнено УЗИ высокого разрешения пациенток с неизменными тканями с изучением семиотики кожи и мягких тканей в норме в разных возрастных группах.

На третьем этапе проанализирован анамнез обследованных пациентов, особенности клинической картины, ультразвуковые данные после различных косметологических процедур, сформированы группы сравнения.

На четвертом этапе сравнивали ультразвуковую семиотику тканей в норме с полученными в результате исследования пациентов данными после косметологических процедур на различных этапах лечения и с результатами «до» и в динамике «после» в отдельных группах.

На пятом этапе на основании полученных данных определена роль УЗИ в оценке результатов косметологических процедур в различные периоды лечения. Разработаны протоколы диагностики пациентов после имплантации нитей в мягкие ткани лица и шеи, описана эхосемиотика нитей, филлеров в проекции передней поверхности шеи и тыльной поверхности кистей рук, сформулированы рекомендации по коррекции возрастных изменений с учетом ультразвуковой картины, даны практические рекомендации по лечению осложнений после контурной пластики под ультразвуковой навигацией.

Положения, выносимые на защиту

1. Применение УЗИ высокого разрешения на этапе планирования косметологических процедур позволяет индивидуально оценить характер изменений в коже и нижележащих структурах, разработать протокол эстетической коррекции с учетом полученных ультразвуковых данных.

2. УЗИ высокого разрешения с цветовым доплеровским картированием (ЦДК) в режиме реального времени является методом выбора для диагностики толщины эпидермиса, дермы, ПЖК, мимических мышц, васкуляризации кожи в области лица, передней поверхности шеи, тыльной поверхности кистей рук.

3. С целью оценки безопасного уровня введения и последующего контроля при планировании имплантации косметологических нитей проведение УЗИ показано до и после ее выполнения.

4. Применение современных ультразвуковых технологий (режимы эластография, microV) в комплексе с В-режимом и режимом ЦДК позволяет визуализировать и проводить уверенную дифференциальную диагностику инфильтративных, фиброзных изменений в коже и мягких тканях лица, передней поверхности шеи, тыльной поверхности кистей рук, смену этапов воспалительных реакций после воздействия на кожу лазерной энергией, осложнений после имплантации нитей.

5. Инъекции под ультразвуковой навигацией при консервативном лечении осложнений, возникающих после контурной пластики лица филлерами на основе гиалуроновой кислоты, показаны в качестве дополнительной методики, повышающей точность манипуляции.

Внедрение результатов исследования

Результаты работы внедрены:

1. В учебный процесс ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики», на кафедре лучевой диагностики стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный

медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения РФ, на кафедре лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, на кафедре лучевой, функциональной и лабораторной диагностики Института НФМО ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, на кафедре лучевых методов диагностики и лечения Медицинского института непрерывного образования ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств».

Разработаны, зарегистрированы в рамках непрерывного медицинского и фармацевтического образования программы «Ультразвуковая диагностика осложнений после контурной пластики лица» № 003951–2019 от 11.07.2019 г. и «Основы ультразвуковой диагностики» № 010759–2020 от 07.10.2020 г.

2. В диагностический и лечебный процесс отделения рентгеновской и лучевой диагностики Клинического Центра «Челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии» Клиники МГМСУ им. А.И. Евдокимова (Москва), отделения лучевой диагностики, а также консультативно – диагностического отделения ООО КДЦ «Персона – Мед» (Краснодар), ГБУЗ «ГП 11 города Краснодара» Министерства здравоохранения Краснодарского края (Краснодар), ООО «Платон» (Армавир, Новокубанск, Кропоткин, Курганинск), ООО «Клиника Эстелаб» (Москва), ООО «Здоровье» (Краснодар), ООО «Медицинский центр пятый элемент» (г. Москва), ООО Медицинский центр «Альфа» (Майкоп, Республика Адыгея), ООО «НЛ – Клиника» / «NL – Clinic» (Москва), ООО «Коллаборация» (Краснодар).

Апробация работы

Диссертационная работа апробирована на заседании кафедры лучевой диагностики стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения РФ и клинического отдела ООО

(протокол № 246 от 06.06.2023 г.).

Результаты работы, основные положения диссертационного исследования доложены и обсуждены на 38 конференциях международного, всероссийского и регионального уровней: Региональная научно-практическая конференция «Современные аспекты антивозрастной терапевтической косметологии» (Ростов-на-Дону, 2017); Региональная научно-практическая конференция «Современные аспекты антивозрастной терапевтической косметологии» (Краснодар, 2017); Региональная научно-практическая конференция «Современные аспекты антивозрастной терапевтической косметологии» (Воронеж, 2017); VIII Санкт-Петербургский конгресс по косметологии и эстетической медицине «Невские Берега» (Санкт-Петербург, 2017); VI Национальный конгресс «Пластическая хирургия, эстетическая медицина и косметология» (Москва, 2017); Конференция Общества косметологов Южного региона «Актуальные вопросы косметологии» (Краснодар, 2018); IFDS XI Международный форум дерматовенерологов и косметологов (Москва, 2018); IX Международный конгресс по медицинской косметологии (Сочи, 2018); IECTC VIII Международный обучающий курс-тренинг для косметологов по нехирургическим методам омоложения (Санкт-Петербург, 2018); Дерматологический и косметологический Live Injections курс «Продвинутая медицинская косметология лица и тела. 2018» (Санкт-Петербург, 2018); X Международный конгресс по медицинской косметологии (Санкт-Петербург, 2018); VII Национальный конгресс пластическая хирургия, эстетическая медицина и косметология (Москва, 2018); XXXVI Научно-практическая конференция с международным участием «Рахмановские чтения. Московской дерматологической школе 150 лет: от истоков до современной дерматовенерологии и косметологии» (Москва, 2019); IFDS XII Международный форум дерматовенерологов и косметологов (Москва, 2019); AMWC 17TH Aesthetic and Anti-Aging Medicine World Congress (Monte-Carlo, Monaco, 2019); РУДН Международная научная конференция «Современные тенденции исследований в области пластической хирургии и эстетической медицины» (Москва, 2019); XI

Международный конгресс по медицинской косметологии (Сочи, 2019); SAM XIX Международного симпозиума по эстетической медицине (Москва, 2020); ECALM IV Европейский конгресс по эстетической и лазерной медицине (Москва, 2020); III Съезд врачей лучевой диагностики Северного-Кавказского федерального округа. «Лучевая диагностика Северного Кавказа» (Владикавказ, 2020); I Международный онлайн-конгресс «Мультидисциплинарная эстетическая медицина» (Санкт-Петербург, 2020); Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов (Москва, 2020); Первый национальный форум «Интеграция – новый вектор развития косметологии» (Ижевск, 2020); МРО РОПР Форум Онлайн-диагностика 3.0 (Москва, 2020); ECALM V Европейский конгресс по эстетической и лазерной медицине (Москва, 2021); XII Международный конгресс Невский радиологический форум «Дети – не маленькие взрослые» (Санкт-Петербург, 2021); I Сибирский международный конгресс по лазерной и инъекционной косметологии, дерматологии С.В. Некрасовой (Новосибирск, 2021); Межрегиональная конференция «Вопросы нитевой имплантологии» (Ижевск, 2021); Научно-практическая конференция «Лучевая диагностика Приволжского федерального округа. Актуальные вопросы использования современных методов лучевой диагностики для практического здравоохранения» (Нижний Новгород, 2021); ECALM VI Европейский конгресс по эстетической и лазерной медицине (Москва, 2022); II Сибирский международный конгресс по лазерной и инъекционной косметологии, дерматологии С.В. Некрасовой (Новосибирск, 2022); Научно-практическая конференция «Новые технологии в ультразвуковой диагностике» (Краснодар, 2022); XVI Всероссийский национальный конгресс лучевых диагностов и терапевтов «Радиология – 2022» (Москва, 2022); Конгресс Российского общества рентгенологов и радиологов (Москва, 2022); III Международный медицинский конгресс по нитевой имплантологии и сочетанным методикам коррекции (Санкт-Петербург, 2023); 16 Всероссийский съезд Национального альянса дерматовенерологов и косметологов (Москва, 2023); XII Международный конгресс для косметологов XII IECTS

(Москва, 2023); XVII Всероссийский национальный конгресс лучевых диагностов и терапевтов «Радиология – 2023» (Москва, 2023).

Связь работы с научными программами, планами

Диссертационная работа выполнена в соответствии с научно-исследовательской программой кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения РФ «Разработка и оптимизация современных лучевых диагностических технологий для решения задач клинической практики» (государственная регистрация № АААА-А20-120012890148-0).

Тема диссертации утверждена на заседании ученого совета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения РФ (протокол № 1 от 27.08.2019 г.). Работа проводилась в соответствии с этическими нормами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных исследований с участием человека», с учетом поправок от 2013 г. и «Правилами клинической практики РФ», утвержденными приказом Министерства здравоохранения РФ № 266 от 19.01.2003 г. Клиническое исследование в рамках диссертационной работы одобрено межвузовским комитетом по этике (протокол № 06–19 от 13.06.2019 г.).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Концепция исследования, цель, задачи исследования, методики исследования и полученные результаты полностью соответствуют специальности 3.1.25. Лучевая диагностика.

Личное участие

Автором лично разработаны дизайн исследования, цель, задачи

диссертационной работы, методологический подход к их выполнению, подготовлен научный обзор литературы с анализом отечественных и зарубежных публикаций. Самостоятельно проведен набор пациентов, проанализированы клинико-anamнестические данные, разработана первичная учетная документация. Единолично выполнены, обработаны и проанализированы результаты УЗИ всех пациентов после имплантации нитей, аппаратных методов коррекции возрастных изменений, контурной инъекционной пластики и лечения осложнений после нее. Заключение по выполненным УЗИ написаны собственноручно. Автором составлена электронная база данных пациентов, зарегистрированная в Федеральном институте промышленной собственности (ФИПС), самостоятельно обработан и оценен весь клинический и цифровой материал, сформулированы положения, выносимые на защиту, выводы, определены практические рекомендации. По результатам проведенного исследования подготовлен материал к публикациям, а основные положения доложены на международных и российских конференциях. В работах, выполненных в соавторстве, доля личного участия автора составляет не менее 90%.

Обоснованность и достоверность полученных результатов

Обоснованность и достоверность результатов, полученных в диссертационном исследовании, подтверждается большим объемом материала (313 пациентов), хирургическими манипуляциями, корректностью методик исследования, соответствующих поставленным задачам, применением методов статистического анализа и апробированного научно-методического подхода в интерпретации данных, а также длительным динамическим наблюдением.

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликованы 34 печатные работы как в отечественных, так и в зарубежных журналах. Из них 15 – в журналах, рекомендованных ВАК РФ, и 6 – в изданиях, входящих в международные базы

данных WOS и SCOPUS. По результатам диссертационного исследования зарегистрировано 5 объектов интеллектуальной собственности (патент № 2626588, патент № 2663391, патент № 2681064, патент № 2717548, патент № 2726922) и 1 база данных в ФИПС (свидетельство № 2020622352), опубликована 1 монография.

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 252 страницах машинописного текста, состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, состоящего из 307 источников (отечественных 142 и зарубежных 165), иллюстрирована 26 таблицами, 142 рисунками.

ГЛАВА 1
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА УЛЬТРАЗВУКОВОГО
ИССЛЕДОВАНИЯ В КОСМЕТОЛОГИИ
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Ультразвуковая диагностика в эстетической медицине представлена приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 18 апреля 2012 г. № 381н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «косметология» [106]. В пункте 5 «Положения об организации деятельности косметологического кабинета» указано, что в кабинете врачебного приема проводится консультирование пациентов, и перечислены методы обследования, в том числе УЗИ эпидермиса, дермы, гиподермы, сосудов кожи и подкожной клетчатки, поверхностных мышц. Визуализация указанных анатомических структур возможна с помощью датчиков высокой частоты, начиная от 18 МГц, оптимально 10–22 МГц на поверхности сканирования [122, 158, 265, 300]. Кроме использования высокочастотных датчиков, УЗИ кожи и мягких тканей лица, шеи, кистей рук следует проводить на оборудовании экспертного класса, с современными режимами компрессионной эластографии, доплеровских технологий, способном фиксировать кровоток в сосудах диаметром менее 1 мм и оценивать различные его параметры [16, 23, 43]. Первый зарегистрированный на территории РФ линейный датчик с оптимальной частотой для ультразвуковых систем с микродоплеровским картированием, соответствующий требованиям диагностики в косметологии, появился в 2011 г., через год после его регистрации в Европе в 2010 г. [23, 43].

Анализ отечественной и зарубежной литературы за последнее десятилетие показал, что преимущественно исследования в косметологии проводились с использованием линейных датчиков 2–9, 5–12, 4–14 МГц на поверхности сканирования [3, 58, 112, 124, 125, 270], не предназначенных для визуализации всех слоев кожи, ее сосудов и нижележащих структур, размеры которых

измеряются с десятых и сотых миллиметра. В большинстве публикаций описаны результаты ультразвукового сканирования с использованием высокочастотных датчиков в области дерматоонкологии, дерматологии [241, 300]. В 2016 г. представлены результаты работы, посвященной изучению диагностических возможностей УЗИ высокого разрешения пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями кожи, доброкачественными и злокачественными образованиями [71]. В исследовании показана роль соноэластографии в оценке патологических изменений кожи и подкожной клетчатки [70].

Опубликованы данные научных работ, выполненных на оборудовании, зарегистрированном как аппарат УЗИ и определения морфофункциональных параметров кожи DUB с высокочастотными ультразвуковыми датчиками 22–30 и 22–75 МГц, без режимов доплеровских технологий [9, 10, 107]. В 2016 г. Ю.А. Сапожниковой представлены результаты исследований, где впервые с помощью высокочастотного УЗИ с использованием датчиков 22–30 и 22–75 МГц проведен сравнительный морфологический анализ дермы пациентов с псориазом и склеродермией. Описаны критерии изменения толщины и акустической плотности эпидермиса, дермы, динамика отека дермы на разных этапах течения и лечения заболевания. Изменение параметров кожи сравнивали с участками здоровой ткани [97, 99, 108]. В комплексе с дерматоскопией ультразвуковые данные позволили авторам расширить представление о структуре эпидермиса, дермы, но не обеспечили визуализацию сосудов, так как отсутствуют доплеровские технологии, а также мимических мышц, ПЖК, фасций. Похожие результаты опубликовал E. de O. Vargasi (2016) при диагностике артрофодермии Пасини и Пьерини с помощью УЗИ, используя режимы доплеровских технологий [157]. УЗИ высокого разрешения с современными режимами доплеровских технологий и компрессионной эластографии активно применяется в дерматоонкологии для дифференциальной диагностики новообразований [24, 122, 265]. В дерматологии УЗИ используют для визуализации не только кожи, но и осложнений дерматозов, например, суставов фаланг пальцев при

псориазическом артрите или ногтей при онихомикозе и других нозологиях [101, 174, 180, 204, 243, 306].

Возможность визуализации всех слоев кожи, особенностей ее кровоснабжения в различных анатомических областях, разных возрастных группах, динамике лечения представляет не только научный, но и практический интерес. Зарубежными и отечественными коллегами опубликованы немногочисленные работы с результатами ультразвукового измерения толщины слоев кожи на участках лица. Информация носит противоречивый характер и требует дополнительного изучения. Например, в одних источниках приведены средние значения кожи в области нижнего века, лба, щеки, подбородочной области и шеи у женщин в возрасте 51 года и 82 лет, толщина дермы нижнего века в первом случае $1,04 \pm 0,04$ мм, во втором – $0,84 \pm 0,06$ мм, на шее – $0,25 \pm 0,04$ мм у женщины 51 года и $0,55 \pm 0,09$ мм в 82-летнем возрасте [63]. В другом исследовании представлены средние значения толщины дермы и эпидермиса 54 пациентов в возрасте от 15 до 75 лет (средний возраст $48,3 \pm 10,1$ года). Авторы указывают, что дерма достигает максимального размера в области глобеллы и составляет 0,081 см, минимального – в проекции подбородка – 0,062 см, при этом толщина гиподермы в области щек 0,136 см, а подбородка 0,019 см. Толщина эпидермиса колебалась от 0,043 см в области подбородка до 0,039 см в носогубной складке [87]. Приведенные примеры выполнены на разном оборудовании с использованием неодинаковых типов датчиков без привязки к константным анатомическим ориентирам в различных возрастных группах. В публикации «гистотопографические особенности строения кожи» представлены результаты гистологического исследования 40 пациенток в различных анатомических областях лица и наглядно показана разница толщины дермы [61]. Максимальные значения в области лба составили $1121,51 \pm 93,71$ мкм, минимальные в проекции подбородка – $428,67 \pm 51,61$ мкм, при этом толщина дермы нижнего века $573,19 \pm 49,85$ мкм. Эпидермис статистически значимо отличался по толщине в проекции подбородка, составив $62,37 \pm 7,17$ мкм, и не

различался на остальных участках, оставаясь в пределах 31–43 мкм. В статье авторы не дают характеристику пациентов по возрасту, половому составу, указывают общий размер толщины дермы, не описывают особенности ее кровоснабжения и не выделяют отдельно толщину слоев дермы. При ультразвуковом сканировании кожи по данным, опубликованным в исследовании E. de O. Varcaui (2015 г.), посвященном сравнительному анализу гистологии биопсийного материала кожи и УЗИ с помощью датчиков 10–22 МГц, было показано, что результаты коррелируют, эпидермис визуализируется в виде неоднородной гиперэхогенной полосы, дерма неоднородная за счет гипоэхогенного сосочкового и гиперэхогенного сетчатого слоев [158]. Разная эхогенность слоев дермы связана с большим содержанием гликозаминогликанов в сосочковом слое и более плотных волокнистых структур в сетчатом, а также в придатках кожи [5, 7, 135]. В другом исследовании по сопоставлению результатов УЗИ с гистологией биопсийного материала рубцов у 10 пациентов, напротив, корреляции получено не было [144]. Представляет научно-практический интерес сравнительный анализ гистологических и ультразвуковых данных в сопоставимых по возрасту и полу группах пациентов.

Помимо УЗИ и гистологического исследования для диагностики поверхностных слоев кожи используют оптическую когерентную томографию (ОКТ). С помощью данного метода исследуют толщину слоев эпидермиса, дермы. Так, например, изучены особенности строения кожи с тонким и толстым эпидермисом [274]. Показано, что в зависимости от толщины отличаются оптические свойства эпидермиса и нижерасположенных слоев дермы. ОКТ применяют для оценки возрастных изменений. По результатам сравнения данных до и в динамике на 7, 14 и 28-й день лечения морщин на поверхности кожи косметическими средствами был сделан вывод, что метод показал себя как чувствительный, позволяющий количественно оценивать изменения микрорельефа кожи [289].

Толщина сосочкового и сетчатого слоев дермы у женщин разных возрастных групп в норме и после косметологических процедур не исследована и может быть использована для динамического наблюдения в процессе коррекции возрастных изменений. Кроме толщины дермы при выполнении процедур по эстетическим показаниям, например аблятивного лазерного омоложения или химических пилингов, имеет значение толщина эпидермиса [96, 169, 178]. В научной литературе представлены немногочисленные данные по динамическому наблюдению за эпидермисом с использованием высокочастотных датчиков 22–30 и 22–75 МГц на описанном выше оборудовании DUB [137, 140]. В исследовании И.Ю. Брагиной (2019 г.), таким датчиком измеряли толщину эпидермиса и дермы у пациентов до и после воздействия лазером [19]. Ж.Ю. Юсова (2018–2019 гг.), изучая коррекцию инволютивных изменений кожи с использованием лазеров и клеточных технологий, оценивала толщину кожи аналогичным способом [138]. Другие авторы научных трудов указывают на уменьшение толщины эпидермиса и увеличение толщины дермы после процедур, при этом не описана анатомическая область исследования, точка расположения датчика, срок исследования после процедур [76, 137, 139, 140].

Возможности высокочастотных датчиков и современных диагностических режимов расширяют горизонты их применения в эстетической медицине. Помимо эхографических характеристик и васкуляризации изучаемого объекта оценить его жесткость возможно с помощью режима компрессионной эластографии. Опубликованы работы группы ученых из Польши на тему роли эластографии сдвиговой волной в оценке возрастных изменений кожи, а также в дерматологии и косметологии [149, 150, 248, 249, 280]. Авторами установлено, что в пожилом возрасте кожа становится жестче [149]. Похожее исследование выполнили ученые из ЮАР, которые пришли к промежуточным выводам о возможности использования данной технологии для мониторинга результатов лечения в эстетической дерматологии [158]. Отечественными пластическими хирургами проводилась комплексная оценка толщины мягких тканей лица с применением

высокочастотных датчиков 6–18 МГц и режима компрессионной эластографии до и после аутотрансплантации жировой ткани, на разных этапах послеоперационного периода. В динамике после аутотрансплантации менялась плотность тканей в режиме компрессионной эластографии и увеличилась толщина в серошкальном режиме [109]. Н.Ю. Бычковой с соавт. (2020 г.) опубликована статья с результатами исследования по оценке эффективности биорегуляции и определению состояния связочного аппарата мягких тканей лица с применением эластометрии и эластографии [22]. В иностранной и отечественной литературе у производителей ультразвукового диагностического оборудования не представлены датчики, поддерживающие режим эластометрии сдвиговой волной частотой выше 15 МГц на поверхности сканирования, которые предназначены для исследования многокомпонентных мягких тканей лица. При этом перечисленные работы по эластографии и возможностям ее применения в эстетической медицине и пластической хирургии не касаются вопросов оценки жесткости филлеров и дифференциальной диагностики с фиброзными изменениями.

В научном исследовании С.М. Алимовой (2020 г.) продемонстрированы возможности УЗИ на этапе планирования объема оперативного вмешательства в подподбородочной области [3, 4]. Автором произведена оценка с помощью УЗИ процентного соотношения мягких тканей нижней трети лица при выборе метода его коррекции. Исследование выполнено с применением линейного датчика 9L частотой излучения 3–8 МГц на поверхности сканирования в положении пациента сидя [93, 132]. Измерена толщина ПЖК над и под платизмой, степень птоза и наличие тяжелой платизмы в субментальной зоне у 36 пациентов. Представленные результаты УЗИ не отражают размеров дермы и ПЖК, а указывают на объем мягких тканей в процентах [3, 4, 93, 132]. По полученным эхограммам сложно провести дифференциальную диагностику платизмы с двубрюшной мышцей, что связано с частотными характеристиками линейного датчика, не предназначенного для этих целей. Представлены изображения в аналогичной анатомической

области, выполненные с применением высокочастотных датчиков, где четко дифференцированы анатомические структуры: дерма, гиподерма, платизма и двубрюшная мышца [23].

УЗИ высокого разрешения эффективно применяется для оценки толщины ПЖК. На основании полученных в ходе УЗИ данных рассчитывается необходимый для введения объем филлера с учетом дефицита или избытка жировой ткани [91]. Представляет научный и практический интерес дальнейшее изучение и детализация возможностей УЗИ в оценке мягких тканей субментальной области и передней поверхности шеи с использованием оборудования экспертного класса и с применением высокочастотных датчиков.

Развитие нехирургических методов эстетической коррекции возрастных изменений привело к увеличению осложнений после инъекционных процедур [62, 136, 160, 194, 209]. По данным американского Общества эстетической и пластической хирургии, число малоинвазивных процедур в 2019 г. составило 12 млн инъекций филлеров в мягкие ткани лица, шеи и кистей рук [151]. В косметологии УЗИ часто используют для диагностики осложнений контурной пластики [36, 44, 83, 115, 239]. Отечественными и зарубежными учеными проводились исследования по изучению ультразвуковой картины различных групп филлеров, сопоставлению полученных данных с гистологией изучаемых имплантов и клинической картиной течения осложнений [57, 239, 272, 279]. Первые научные публикации в данном направлении представлены Х. Wortsman, в которых описаны ультразвуковые признаки разных дермальных имплантов [298, 299, 302, 303, 305, 307]. В России впервые столкнулись с последствиями контурной пластики и обратили внимание на возможности диагностировать осложнения пластические хирурги [56, 58]. Научная работа по оценке роли УЗИ высокого разрешения при планировании инъекционных процедур выполнена Е.Г. Приваловой (2021): проанализирована структура осложнений, возникающих после контурной пластики филлерами, описана семиотика дермальных имплантов гиалуроновой и негиалуроновой природы на различных этапах от момента

введения в мягкие ткани лица, разработаны рекомендации по их диагностике [102–104, 105, 255].

Осложнения, возникающие после контурной пластики, послужили толчком в развитии их визуализации. В литературе обсуждаются вопросы лечения острых состояний, возникающих в раннем периоде после введения филлеров [126, 161, 195, 198, 205]. Согласно протоколу, предложенному С. De Lorenzi и J.D. Carruthers в 2017 г., в случае окклюзии сосудов филлерами на основе гиалуроновой кислоты рекомендуется пульс-терапия препаратами гиалуронидазы в качестве антидота к ней [11, 176, 285, 295]. Ультразвуковая визуализация рекомендована для профилактики возникновения и диагностики острых состояний после окклюзии сосудов филлерами [223, 233, 258, 287, 304]. Опубликованы немногочисленные работы, посвященные лечению отсроченных осложнений, таких, как гиперкоррекция или ангионевротический отек, которые сводятся к введению препаратов гиалуронидазы в меньших, чем при пульс-терапии, дозах и носят противоречивый характер [177, 197, 273, 276, 288]. В исследованиях Е.Г. Приваловой установлено, что пациенты обращаются с жалобами на отеки и гиперкоррекцию после введения филлеров, которые чаще возникают в проекции носослезной борозды и губ [103, 105]. Похожий результат по преобладанию отека как осложнения после контурной пластики, неполной резорбции филлера после ферментотерапии с помощью препаратов гиалуронидазы представлен в описании клинического примера пациента с осложнением в виде отека, слезотечения и парестезии в области внутреннего угла правого глаза в публикации Е.В. Иконниковой и соавт. [50]. Описан компрессионно-ишемический синдром и нейропатические расстройства в области лица после контурной инъекционной пластики, которые могут приводить к стойкому нарушению трофики тканей с развитием длительно сохраняющихся отеков, проявляющихся на разных сроках после инъекции импланта [18, 59, 78, 130]. Четкие рекомендации по диагностике и лечению пациентов в случае отсроченных отеков, гиперкоррекции, возникших в

период более чем 2 недели после инъекций филлеров, в отечественной и зарубежной литературе отсутствуют [17].

Визуализация на этапе планирования лечения гиперкоррекции позволяет неинвазивно определить, что послужило ее причиной [90, 104, 115]. Причиной может быть филлер на разных стадиях биодеградации или фиброзные изменения [163]. Вопросы дифференциальной диагностики осложнений контурной пластики с применением лучевых методов и тактики их лечения представлены в работах пластических хирургов. В монографии Е.И. Карповой (2016 г.), обобщен опыт хирургического лечения осложнений после контурной инъекционной пластики, показана диагностическая значимость лучевых методов исследования в определении локализации, степени распространения патологического процесса, продемонстрированы результаты гистологических исследований и ультразвуковые характеристики филлеров, изученные с помощью датчиков до 15 МГц [57, 58]. Верификация диагноза пациентов с осложнениями проведена с использованием УЗИ и МРТ. На основании полученных данных выбрана тактика лечения. Томографические технологии активно применяются в диагностике и послеоперационном контроле лечения патологии и травм челюстно-лицевой области [72]. Публикации по визуализации осложнений в эстетической медицине или изучению семиотики филлеров в динамике с применением МРТ, КТ и сопоставлению с результатами УЗИ единичные. Опубликовано клиническое наблюдение за особенностями биодеградации монофазных и бифазных дермальных имплантов на основе гиалуроновой кислоты в мягких тканях лица с применением УЗИ, КТ и МРТ [12]. Показано, что процессы биодеградации филлера в виде уменьшения размеров определялись всеми 3 методами, при этом в динамике со временем в процессе УЗИ помимо уменьшения размеров менялась его эхогенность: с анэхогенных структур до изоэхогенных, а при КТ и МРТ – только размер. Описан клинический случай хирургического лечения осложнения после введения полиакриламидного геля, где на этапе диагностики использовали УЗИ и МРТ. По результатам МРТ диагностирована сосудистая мальформация, по

данным УЗИ, предположительно, дермоидная киста. После ее удаления хирургическим путем оба диагноза не подтвердились, у пациентки сформировалась гранулема после миграции филлера на основе полиакриламида, введенного 10 лет назад [237]. В исследовании Р. Mundada (2017 г.) по МРТ диагностике филлеров в мягких тканях лица автор указывает на характерные признаки для препаратов на основе силикона, гидроксиапатита кальция [244]. Наполнители другой химической природы (гиалуроновая кислота, полиакриламидные гели, коллаген) описаны как филлеры с перекрывающей функцией, паттерны интенсивности сигнала которых совместимы с высоким содержанием воды. В заключении исследования обсуждается необходимость дифференциальной диагностики с патологическими состояниями (абсцесс, гранулемы, воспаление ПЖК) для правильной интерпретации результатов МРТ. В (2019 г.) S. Giannini издана монография, в которой сопоставлены эхограммы мягких тканей лица с 3D-моделью, полученной с помощью МРТ или КТ, акцентируя внимание на ультразвуковой анатомии [188]. Вопрос поиска дифференциальных признаков дермальных имплантов с использованием КТ и МРТ остается открытым и требует дальнейшего изучения.

Представляет интерес не только анализ причин осложнений, ультразвуковая визуализация филлеров, но и возможности УЗИ высокого разрешения, его современных режимов для контроля лечения возрастных изменений на разных этапах косметологических процедур и оценке эффективности терапии осложнений [92, 95, 149, 249]. Для определения особенностей васкуляризации пациентов с осложнениями после косметологических процедур, а также в целях мониторинга эффективности коррекции возрастных изменений часто используют нелучевые технологии. Нарушение периферического кровообращения изучают с помощью лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ), позволяющей проводить неинвазивный контроль состояния микроциркуляции в реальном масштабе времени. В работах И.Ю. Брагиной (2019 г.) и Ж.Ю. Юсовой (2019 г.), посвященных эффективности применения лазерных методов омоложения, и в

исследовании Е.И. Карповой (2016 г.) по изучению микроциркуляторного русла у пациентов с компрессионно-ишемическим синдромом для оценки кровоснабжения в микроциркуляторном русле использовали ЛДФ [19, 57, 58, 154]. Данный метод требует специализированного оборудования, не используемый широко в практическом здравоохранении. В исследовании М.М. Тлиш и соавт. (2020 г.) показана возможность измерения индекса резистентности сосудов ногтевого ложа в динамике лечения онихомикозов стоп для мониторинга эффективности терапии [120, 121]. Принцип оценки гемодинамики с помощью доплеровских технологий составляет основу дифференциальной диагностики образований онкодерматологии [26, 35]. Отсутствуют сведения об особенностях кровоснабжения в процессе УЗИ у косметологических пациентов в норме и с осложнениями.

Многообразие клинических вариантов возрастных изменений, различные типы кожи, наличие ранее введенных филлеров требуют индивидуального подхода к пациенту при планировании эстетических процедур и хирургического лечения [5, 7, 119, 139, 140]. Необходима стандартизация протокола исследования на этапе до эстетической коррекции с целью ее персонализации и выбора оптимальных методов воздействия с учетом клинических показаний и полученных ультразвуковых данных [16, 94].

За последние два десятилетия количество препаратов, вводимых в мягкие ткани лица, увеличилось в десятки раз [75, 152, 155, 241, 251, 296]. Нитевые технологии давно применяются в эстетической медицине и по популярности среди инъекционных процедур сопоставимы с контурной пластикой филлерами [31, 142]. Нити делятся в разных видах классификации по диаметру, форме, химическому составу материала, а также глубине, на которую их необходимо вводить. Классификация, традиционно распространенная и имеющая практическое значение, делит нити по химическому составу: на основе полидиоксана, поликапролактона и других материалов, а также по продолжительности их присутствия в тканях: рассасывающиеся и

нерассасывающиеся [37, 41, 84]. В производстве нитей, которые рассасываются, используется L-молочная кислота (LLA), поликапролактон (PCL), полидиоксанон (PDO), L-молочная кислота (LLA) + поликапролактон (PCL) [73, 74]. Форма нитей может быть гладкой, с насечками, в виде «косичек» или «пружинок» [29–31, 34].

Первые нити, которые начали имплантировать по эстетическим показаниям, были изготовлены на основе металла золото и активно использовались более 20 лет назад [1]. Сегодня в клинической практике присутствуют нити из металла, но они значительно уступают по популярности место большому ассортименту неметаллических аналогов. Приоритет в разработке нитевых технологий принадлежит автору метода нехирургического лифтинга мягких тканей лица, пластическому хирургу М.А. Сулуманидзе [283, 284]. Имплантация нитей должна осуществляться в процедурном кабинете или перевязочной в стерильных условиях прошедшим специальную подготовку врачом-косметологом или пластическим хирургом [53]. Правильный рекомендованный уровень введения нитей – ПЖК [32, 53]. Количество подкожного жира отличается в разных областях лица, меняется с возрастом и имеет индивидуальные особенности [45, 49, 52, 222, 225]. Метрические размеры нитей, применяемых по эстетическим показаниям, не превышают 1 мм, а наиболее популярные и часто используемые в практике соответствуют размерам 0,15–0,399 мм [27, 53]. Размерный ряд диаметра нитей разработан для разных целей. Согласно классификации нитей, по направленности эффекта выделяют два вида: армирующие и лифтинговые. Они решают различные задачи и отличаются метрическими размерами и глубиной введения. Нити с минимальным диаметром до 0,4 мм, которые вводятся более поверхностно для уплотнения субдермальных структур за счет формирования коллагена вокруг них, классифицируют как «армирующие» [29]. Нити большего диаметра, от 0,4 до 1 мм, устанавливают в подкожный жир несколько глубже, чем армирующие, по линиям предполагаемого векторного лифтинга с «прошиванием» связочного аппарата лица с целью лифтинга мягких тканей. Применительно к ним используют термин «лифтинговые» нити [30]. Визуализация инородных

включений диаметром менее 1 мм в дерме и ПЖК без высокочастотных датчиков весьма затруднительна. При этом в отечественной и зарубежной литературе не раскрывается, каким образом следует проводить УЗИ, не описана семиотика нитей и не представлена ультразвуковая картина осложнений. Опубликованные работы касаются вопросов классификации нитей, техник их установки, лечения осложнений [28, 33, 142].

В настоящее время ведутся исследования, посвященные гистологической оценке степени выработки коллагена вокруг нитей из различных материалов [42, 89, 129]. Для идентификации нитей в мягких тканях и дифференциальной диагностики со связочным аппаратом полученные результаты гистологических исследований могут иметь прикладное значение. Теория механизма действия армирующих нитей сводится к стимулирующему влиянию введенного материала на синтез коллагена. Опубликованы результаты исследований, в рамках которых сравнивали влияние геометрии, размера частиц разных по химическому составу биорезорбирующихся материалов с пролонгированным стимулирующим механизмом действия LLA, PCL, гидроксиапатита кальция на выработку коллагена фибробластами [127, 165, 200, 213, 216]. Поскольку нити произведены из аналогичных или схожих по стимулирующему действию на ткани материалов, но имеют структуру не суспензии или геля, их вводят для уплотнения тканей в большом количестве: от одного до нескольких десятков на одну анатомическую область. Лифтинговые нити имплантируют по векторам опущения птозированных тканей с целью их перемещения и фиксации. Диаметр их толще, чем армирующих, количество от 3 до 5 на одну зону. На протяжении всей своей длины, которая может достигать 50 см, поверхность нити бывает покрыта шипами, крючками, насечками для лучшей фиксации в мягких тканях [53]. Армирующие и лифтинговые нити имплантируют в любые части тела, чаще всего их вводят в верхнюю, среднюю и нижнюю треть лица и шею. Авторы методов имплантации нитей установили, что траектория введения нитей с целью лифтинга бровей должна соответствовать проекции перпендикулярной линии, проведенной

от латерального кончика брови к волосистой части головы [30]. В средней трети лица существуют разные техники имплантации, самые распространенные – от скуловой дуги по направлению к носогубной и губоподбородочным складкам и перпендикулярно скуловой дуге через все лицо по направлению к нижней челюсти одним концом, а вторым в волосистую часть головы в проекции височной кости [30, 118]. В нижней трети лица нити устанавливают параллельно телу нижней челюсти и в подподбородочной области по направлению к сосцевидному отростку [116, 142]. В шею вводят как армирующие, так и лифтинговые нити [41, 74]. Нити обоих видов имплантируют в проекцию атоничной кожи в области внутренней поверхности плеча и бедер, живота, ягодиц, декольте, кистей рук и даже губ [39, 40]. Существуют также техники лифтинга груди с помощью нитевых технологий, когда проводят петлю под ареолой соска и второй конец нити уводят по направлению к ключице. В исследовании С.М. Алимовой (2019), посвященном малоинвазивным методам коррекции овала лица, отмечено, что нитевые технологии могут использоваться при невыраженных возрастных изменениях, морщинах I–II степени по классификации, однако они неэффективны при избытке ПЖК, выраженном птозе тканей, наличии мышечного компонента и морщинах III и выше степени [4].

По поводу результативности нитевых технологий мнения авторов разделились. Крупных исследований, подтверждающих или опровергающих долгосрочную клиническую эффективность применения таких технологий, в отечественной и зарубежной литературе не опубликовано.

Понимание траектории расположения нитей, диаметра, функции, механизма биорезорбции, уровня введения должно лечь в основу разработки принципа визуализации нитей. В случае имплантации рассасывающейся нити, зная ее химический состав и механизм биорезорбции, а именно гидролиз, с учетом давности введения можно предположить их диаметр. Производитель указывает срок биорезорбции 12–18 месяцев [53]. Результаты экспериментальных данных, полученные при анализе количества вырабатываемого коллагена вокруг нитей из

разных материалов, могут быть полезны при проведении дифференциальной диагностики на поздних сроках после имплантации по наличию или отсутствию гиперэхогенной ткани вокруг предполагаемой нити. С учетом имплантации их в поверхностные слои мягких тканей лица и диаметра менее 1 мм ультразвуковая диагностика возможна только с применением высокочастотных датчиков на оборудовании экспертного класса.

Обратной стороной любых техник и методик являются нежелательные явления и осложнения [46, 48, 62, 277, 278]. Нитевые технологии не исключение. В опубликованных статьях на данную тему главной причиной, по которой пациенты обращаются с целью удаления нитей, указывают на развитие воспалительных осложнений после их имплантации, возникающих вследствие нарушения правил асептики [33, 117, 267]. Авторы пишут о схемах лечения последствий, причинах, но не анализируют ультразвуковую картину происходящих в тканях процессов. Зная ультразвуковые признаки разных инородных тел, особенности семиотики в мягких тканях на разных этапах после имплантации, можно на ранних этапах прогнозировать развитие патологического процесса и своевременно назначать консервативное лечение [134, 255]. Вторая причина, по которой возникает необходимость удаления нитей, – их поверхностное введение [33]. Неверная оценка толщины ПЖК перед процедурой может привести к поверхностному введению, особенно на участках с невыраженным подкожным жиром (веки, губы, шея, кисти).

Положение нити в мягких тканях рекомендовано определять с помощью УЗИ [53]. Описана техника, когда через прокол в подкожную клетчатку вводят скорняжный крючок, которым захватывают нить и выводят ее на поверхность [53]. В публикациях, посвященных осложнениям после введения нитей, рекомендуют удалять их описанным способом [33]. Пациентам с осложнениями после имплантации перед удалением нити показано УЗИ с целью определения ее локализации, а после манипуляции – для контрольного поиска неудаленных фрагментов.

Принятые классификации интрадермальных наполнителей подразделяют их по химическому составу, например, филлеры на основе ГК или силикона, физико-химическим характеристикам, таким, как плотность, когезивность и др., а также длительности нахождения в тканях, механизму их биодеградации и биорезорбции [7, 54, 159, 184]. Наиболее распространена классификация филлеров на нерассасывающиеся (перманентные) и рассасывающиеся (биодеградируемые) [7, 32, 211, 212, 227]. Последние, в свою очередь, разделяют по продолжительности действия: средней продолжительности действия (6–18 месяцев) и длительного действия (18 месяцев – 3 года) [185, 215, 227, 292].

Наиболее практически значимой является классификация филлеров в соответствии с химической природой и длительностью действия, согласно которой выделяют следующие группы препаратов:

- перманентные (на основе синтетических соединений). Длительность действия 5 и более лет: силиконы; полиакриламиды (ПААГ), полиметилметакрилаты (ПММА), этилметакрилат (ЭМА). Восполняют утраченный объем тканей [7, 293];

- биорезорбирующиеся. К ним относится LLA, PCL, гидроксиапатит кальция. Длительность действия 1,5–3 года; механизм биорезорбции путем гидролиза [232, 291]. Препараты данной группы еще называют пролонгированными, со стимулирующим механизмом действия [234, 281, 282]. Задача таких препаратов – стимулировать выработку фибробластами коллагена за счет физико-химических свойств материала, геометрии и размера его частиц на протяжении продолжительного периода нахождения в тканях [168, 172, 185, 201, 213];

- биодеградируемые (на основе природных компонентов и полимеров), например ГК, коллаген. Срок действия – 6–18 месяцев, биодеградация – ферментативная. Восполняют объем в местах кожной депрессии [206, 214, 252].

Наиболее часто в практике косметологи используют филлеры на основе ГК. В основу классификации таких филлеров положены различные характеристики:

эластичность, плотность, когезивность, способ гомогенизации и стабилизации ГК, а также животного или неживотного происхождения ГК [266]. ГК неживотного происхождения получают методом бактериальной ферментации. Наиболее популярным источником ГК являются лабораторные штаммы бактерий стрептококка (*Streptococcus*) [123]. Последние годы на рынке появились препараты на основе ГК, полученной из бактерий сенной палочки (*Bacillus subtilis*). ГК может использоваться как матрица для широкого ряда освобождаемых биологически активных веществ, имеющих лечебное и терапевтическое значение, например, пептиды или гидроксиапатит кальция, декстран, акриловый гидрогель [7, 123, 135]. Наибольшее практическое значение при ультразвуковой визуализации филлеров будут иметь такие характеристики, как способ гомогенизации и стабилизации препарата, его упругость и когезивность [220]. Процесс измельчения материала до однородного состояния называется гомогенизация [123]. По способу гомогенизации выделяют бифазные и монофазные филлеры [7, 135]. При окрашивании толуидиновым голубым и микроскопии данных филлеров имеются отличия в размерах частиц и их когезивности [246]. Упругость и когезивность – это характеристики, которые определяют реологические параметры филлеров, а именно эластичность (G') и вязкость (G'') [111].

Упругость – способность твердых тел к восстановлению формы после прекращения действия силы деформации.

Когезия – сила взаимодействия частиц одной субстанции, удерживающая их вместе.

Эластичность (G') – способность геля противостоять деформирующим силам и принимать первоначальную форму после прекращения ее действия.

Вязкость (G'') – показатель устойчивости жидкости, подвергшейся деформации за счет натяжения или механического раздражения [111].

Чем больше значение G' , тем плотнее гель. Плотность гелей зависит от степени ретикуляции (стабилизации), т. е. количества связывающего агента для

цепей ГК [54]. Наиболее часто для стабилизации используют «сшивающие» агенты BDDE (бутандиол-диглицидил-эфир) или DVS (дивинилсульфон). На рынке присутствуют препараты на основе ГК, для стабилизации которой применяют полимер PEG (полиэтиленгликоль) [7, 135].

Плотные гели используют для коррекции глубоких морщин и объемного моделирования, когда филлер вводится с целью восполнения утраченного объема жировой ткани лица. Гели с низким значением G' применяют для коррекции мелких морщин и деликатных зон с тонкой кожей, например, кожи шеи, кистей рук. Технически филлеры всегда вводятся в ПЖК, как в случае с гелями малой и средней плотности. Плотные гели вводятся либо супрапериостально, либо в глубокие жировые пакеты [241, 242]. Характеристики филлеров также важно учитывать при планировании введения препаратов гиалуронидазы [90, 197, 220, 295]. Плотные филлеры требуют большего количества единиц гиалуронидазы и большего количества ее инъекций до полной биодеградации филлера на основе ГК.

Нестабилизированная ГК либо самостоятельно, либо в составе с витаминами, микроэлементами, аминокислотами инъецируется внутрикожно с целью стимуляции биологических эффектов в дерме за счет введенных активных компонентов [5, 21, 135]. Такой метод внутрикожных инъекций называется мезотерапия и активно применяется для омоложения лица, шеи, декольте, кистей рук. В отличие от стабилизированной ГК, нестабилизированная сохраняется в месте введения, в зависимости от концентрации и молекулярной массы, от нескольких часов до нескольких суток.

В эстетической медицине применяют различные физиотерапевтические факторы: электропроцедуры, ультразвуковое воздействие, световые технологии (широкополосный свет, лазеры), криотерапию, а также введение лекарственных веществ и активных препаратов с помощью электро- и фонофореза [38, 65, 85, 128, 153, 196].

Во время физиотерапевтических процедур в клетках и тканях реализуются биологические эффекты, активизируются метаболические процессы, улучшается трофика, микроциркуляция. Комбинации разных факторов или одномоментное взаимодействие с лекарственным веществом приводит к суммации эффектов физических факторов и лекарственного препарата [2, 66, 67, 98, 114].

Самыми востребованными и популярными среди аппаратных методов, применяемых в эстетической медицине, остаются световые методики, которые используют для эпиляции, лечения пигментных и сосудистых патологий, рубцов, акне, стрий, омоложения лица, шеи, кистей рук [68, 145, 156, 174, 259]. Все световые методы основаны на поглощении широкополосного импульсного света или же монохроматического (лазерного) излучения определенными хромофорами, с их последующим фототермолизом [20, 55, 133, 219, 221]. Такими хромофорами являются меланин (он входит в структуру волоса и эпидермиса кожи), гемоглобин (в окси- и дезоксиформах), коллаген, бета-каротин, вода. Важной характеристикой хромофоров является время термической релаксации ткани (ВТР) – период, за который нагретая биологическая структура отдает окружающим тканям половину своего тепла [20, 96]. В случае если время воздействия на хромофор превышает ВТР, окружающая ткань за счет перегрева повреждается. Относительно ВТР рассчитываются и подбираются настройки параметров оборудования и учитываются специалистом при выборе режимов [170, 186, 254, 261, 262].

В некоторых опубликованных исследованиях описаны осложнения после лазерных процедур на участках тонкой кожей, сосудистые реакции, возникающие на разных сроках [147, 148, 177, 191].

Представляет научно-практический интерес изучение ультразвуковой картины высокочастотными датчиками с использованием современных режимов визуализации микроциркуляторного русла на оборудовании экспертного класса у пациентов в динамике после лазерных процедур: в раннем периоде, соответствующем эксудации, и в фазу пролиферации [154, 207, 286].

Опубликованных научных трудов на данную тему в литературе не представлено. Возможность объективной оценки смены фаз воспаления и его завершения позволит своевременно, в случае необходимости, корректировать процесс реабилитации и назначать повторные процедуры [164]. Необходимо учитывать анатомические особенности, проводить предварительную диагностику для определения толщины, васкуляризации тканей. Такой персональный подход снизит риск развития осложнений, которые по данным литературы проявляются в виде эрозии, угревой сыпи, гиперпигментации, пурпуры, продолжительной отечности и эритемы, герпетической инфекции, образования рубцов [19, 147, 148, 191].

Помимо лица коррекции возрастных изменений активно подвергается шея, тыльная поверхность кистей рук [6, 88, 141, 247, 271]. С этой целью в мягкие ткани вводят препараты различной химической природы, воздействуют физическими факторами, а эффективность процедур определяют, исследуя биопсийный материал на животных [162, 166, 173, 183, 190, 263]. Гистологические методы оценки результатов являются стандартными в научных целях и используются в эстетической медицине [79–83, 210, 224, 297]. В 2008 г. J.P. Farkas и соавт. опубликовали результаты экспериментальной работы, где на примере гистологии свиной кожи после введения филлеров разных производителей в мягкие ткани на них воздействовали лазером на разной глубине. Было установлено, что как при поверхностной, так и при более глубокой обработке тканей лазером филлеры не биодegradировали [181]. Прикладные исследования, проведенные в динамическом наблюдении за пациентами после инъекций филлеров с воздействием лазерных технологий и без, доказывающие или опровергающие утверждаемые положения, подтвержденные инструментальными методами обследования, по данным анализа литературы, малочисленны. Первые работы по мониторингу длительной динамики биодegradации филлеров с использованием высокочастотных ультразвуковых датчиков на разных сроках после инъекции и лазерных процедур опубликованы в

2018–2019 гг. [13, 14]. Разницы в сроках биодеградации филлера в зависимости от воздействия лазерной энергии выявлено не было.

Одно из наиболее интересных новых направлений применения медицинского ультразвука связано с возможностью дистанционного разрушения биологической ткани за счет поглощения в ней мощной фокусированной акустической волны [8, 171]. Отдаленные последствия процедур с использованием разных факторов, вызывающих в тканях тепловые эффекты и их повреждение, изучены мало и представляют научно-практический интерес. Ультразвуковая диагностика высокого разрешения с возможностями современных режимов доплеровских технологий, компрессионной эластографии может использоваться для визуализации результатов проводимой терапии аппаратными методами на разных этапах лечения [259].

Кроме высокоинтенсивных лазеров и ультразвуковых аппаратов в эстетической медицине для коррекции возрастных изменений, реабилитации после пластических операций, лечения осложнений используют физиотерапевтические процедуры без выраженного теплового эффекта, такие, как низкоинтенсивные лазеры, микротоки, фонофорез [51, 67]. Разработан и внедрен в практику комплекс мероприятий по лечению осложнений контурной пластики с применением низкоинтенсивных лазеров (НИЛИ) [57, 58]. В дерматологии, пластической хирургии и косметологии хорошо изучена и активно применяется микротоковая терапия в купировании отеков, патологических сосудистых реакций, лечении акне [5]. Известна и описана роль ультрафонофореза с гидрокортизоном в лечении рубцов за счет сочетанного дефиброзирующего действия ультразвука и препарата [21, 86]. Не изучена роль ультрафонофореза в лечении отеков, возникающих после контурной пластики. Механическое воздействие, тепловой эффект и эффект кавитации от ультразвуковой волны могут способствовать ускорению биодеградации филлера, а в случае его инкапсуляции оказывать дефиброзирующее действие на капсулу, способствуя проникновению собственной гиалуронидазы в толщу филлера [90].

Существующие в эстетической медицине технологии применяются для лечения возрастных изменений лица, шеи и кистей рук с учетом анатомических и физиологических особенностей данных областей [49, 202, 217, 226, 228]. УЗИ органов шеи, расположенных в пространстве между 2, 3, 4 и 5-й фасциями шеи (сосуды, нервы, слюнные железы, щитовидная железа), широко представлены в литературе, описана норма и патология [110]. Для визуализации в косметологии представляют интерес органы, расположенные от эпидермиса до 2-й фасции шеи включительно (кожа, ПЖК, поверхностная фасция, подкожная мышца шеи) [203]. На разных этапах лечения инъекционными методами имеет прикладное значение семиотика интрадермальных имплантов, нитей, их топографии относительно поверхностной фасции и подкожной мышцы шеи (платизмы). Опубликованы результаты исследования до и после инъекции препаратов на основе гидроксиапатита кальция в мягкие ткани тыльной поверхности кистей рук с применением УЗИ [193]. Возможность визуализации эффекта проведенной процедуры после введения филлера в кисти показана в работе В. Roggi (2020) [253]. Кроме того, изучена анатомия кистей рук с помощью УЗИ, результаты сопоставлены с диссекционным анатомическим материалом [47, 217, 218, 230]. Представляет интерес исследование структур тыльной поверхности кисти с использованием современных высокочастотных датчиков.

Инъекционные техники без визуализации повышают риск развития осложнений [189, 220, 250, 257, 269]. Опубликованных работ, описывающих ткани до и после процедур на шее с применением визуализации, нет. Популярны нитевые технологии в поднижнечелюстной области и передней поверхности шеи при отсутствии ПЖК, в которую имплантируют нити, сопряжены с риском травматизации сосудисто-нервных пучков шеи и субдермальных структур, таких, как поднижнечелюстная слюнная железа, поднижнечелюстные лимфатические узлы [15, 74]. Аппаратные высокоэнергетические методы лечения возрастных изменений применяют без учета индивидуальных особенностей толщины эпидермиса, дермы и ПЖК. УЗИ высокого разрешения в области лица, шеи и

кистей рук при планировании процедур – это возможность профилактики развития осложнений, персонализации протокола лечения и контроля его эффективности.

Заключение

Анализ доступных источников показал, что на сегодняшний день нет унифицированных алгоритмов диагностики кожи и мягких тканей лица, шеи, кистей рук, не разработана семиотика кожи и мягких тканей на различных этапах лечения после нитевых технологий, аппаратных и лазерных методов омоложения, не представлена семиотика нитей в тканях после имплантации в норме и при осложнениях, отсутствует описание ультразвуковой картины поверхностных тканей шеи надподъязычной и подподъязычной областей, тыльной поверхности кистей рук с помощью высокочастотных датчиков в норме и после инъекционных процедур, не описана динамика изменения ультразвуковой картины тканей у пациентов с жалобами на отек, возникший после контурной пластики, на фоне лечения аппаратными методами и гиалуронидазой.

Все вышеизложенное послужило основанием для выполнения диссертационного исследования.

ГЛАВА 2

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОБСТВЕННОГО МАТЕРИАЛА И МЕТОДОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ КОСМЕТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР

Обследовано 313 пациентов, выполнено 558 УЗИ. Перед началом УЗИ пациенты знакомились с информацией о ходе процедуры и самом научном исследовании, подписывали информированное согласие. Протокол обследования был одобрен межвузовским комитетом по этике (протокол № 06–19 от 13.06.2019 г.).

УЗИ высокого разрешения проводилось с использованием аппарата MyLab Twice (Esaote, Италия), применялись датчики линейного сканирования LA435 частотой 6–18 МГц и SL3116 частотой 10–22 МГц в В-режиме, режимах доплеровских технологий и компрессионной эластографии. Специальной подготовки к обследованию кожи и мягких тканей лица, передней поверхности шеи и тыльной поверхности кистей рук не требовалось. УЗИ выполнялось в положении пациента лежа на спине. Перед обследованием собран анамнез, уточнена информация о жалобах, сроках их появления, ранее проведенных косметологических манипуляциях. Получено 5 тыс. изображений, для анализа которых разработана база данных, зарегистрированная в ФИПС (№ 2020622352).

Исследование в В-режиме позволяло оценить топографию, размеры, контуры и структуру изучаемого объекта, а также окружающих тканей. Использование доплерографических технологий (режимы ЦДК, microV) давало возможность получить информацию об особенностях васкуляризации кожи и мягких тканей сканируемой области.

Для стандартизации протокола обследование измерения толщины эпидермиса, слоев дермы, ПЖК и мимических мышц проводилось по разработанной и запатентованной методике по точкам. Точки выбирали, ориентируясь на константные вертикальные и горизонтальные линии на лице,

передней поверхности шеи, тыльной поверхности кистей рук. Вертикальный ориентир – среднезрачковая линия, горизонтальные: в верхней трети – горизонтальная линия, проведенная по центру лба, в средней трети – линия, проведенная через кожную проекцию костного края орбиты и инфраорбитального отверстия, в нижней трети – на уровне комиссуры углов рта и ментального отверстия (рис. 1, а – г). На шее датчик устанавливался в центре субментальной области и вершине сонного треугольника (рис. 1, д, е).



Рис. 1. Положение датчика в стандартных точках исследования: мягкие ткани области лба (а); проекция инфраорбитального отверстия (б); проекция комиссуры угла рта (в); проекция ментального отверстия (г); субментальная область (д); передняя поверхность шеи (е)

Области центра лба по среднезрачковой линии соответствовала 1-я точка, уровню костного края орбиты, по среднезрачковой линии – 2-я, 3-я – ниже, по среднезрачковой линии в проекции инфраорбитального отверстия; на уровне комиссуры углов рта расположилась 4-я точка, 5-я соответствовала месту пересечения с горизонтальной линией, проведенной через проекцию ментального отверстия, и продолжения среднезрачковой линии над основанием нижней челюсти; 6-я точка находилась посередине субментальной зоны шеи, 7-я – вершина сонного треугольника (рис. 2). На тыльной поверхности кисти измерение осуществлялось в проекции между сухожилиями среднего и безымянного пальцев дистальнее лучезапястного сустава (рис. 2, точка 8 на схеме).

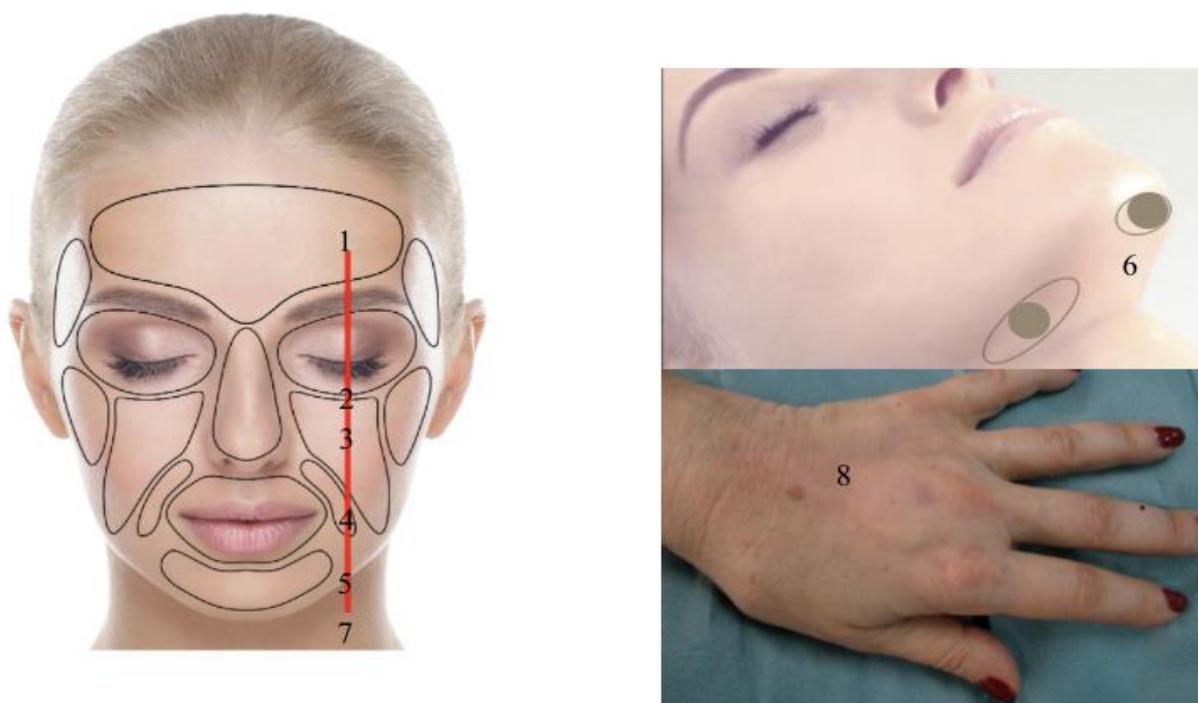


Рис. 2. Схема расположения стандартных точек исследования

2.1. Методика исследования эпидермиса, дермы, сосудов дермы, подкожной жировой клетчатки, мимических мышц лица, шеи, тыльной поверхности кистей рук

Исследование проводилось в режиме «Дерма» при стандартных одинаковых настройках. Линейный датчик 10–22 МГц устанавливался на гелевой подушке

(толстый слой ультразвукового геля между датчиком и эпидермисом с целью уменьшения давления на мягкие ткани) в вертикальном положении в одной из вышеописанных точек. В В-режиме на глубине сканирования 7 мм последовательно выполнялось исследование эхогенности, эхоструктуры, а также толщины поверхностного подкожного жира в области лба, подподбородочной области и в проекции сонного треугольника, ЛБЗЛМ, круговой мышцы глаза, подкожной мышцы шеи. Улучшить визуализацию данных мышц позволял мимический тест: пациентка удивлялась, прищуривалась, произносила звук «Ы». В ходе теста были точно определены мышечные структуры и поверхностный жир между ними и дермой. После чего с помощью доплеровского исследования линейным датчиком 10–22 МГц в том же положении на глубине сканирования 7 мм определялась степень васкуляризации сосочкового слоя дермы при частоте повторения импульса в диапазоне 1 КГц – 750 Гц, при этом зона интереса всегда была одинаковой по площади, а измерения в динамике проводились в одной точке. Использовали режимы ЦДК и microV, в которых также измерялась толщина дермы для сопоставления с результатами, полученными в В-режиме. Методологическая особенность исследования дермы в режиме ЦДК и microV заключалась в определенной последовательности: на первом этапе на уровне сосочкового слоя дермы рассматривали наличие и количество сосудов в зоне интереса, затем измеряли общую толщину дермы от эпидермиса до уровня сосудов гиподермы как анатомической границы между дермой и гиподермой.

Дополнительно толщина дермы была исследована с использованием датчика частотой 6–18 МГц в В-режиме на глубине сканирования 15 мм в проекции инфраорбитального отверстия и овала лица. Полученные данные анализировались с целью определения оптимальных режимов и глубины сканирования кожи. В режиме ЦДК изучался ИР лицевой артерии, который измерялся в условных единицах. В режиме компрессионной эластографии оценивалась жесткость дермы и ПЖК по спектральной шкале, в которой цветом обозначен диапазон от мягких до жестких структур, где синий цвет

соответствовал жестким структурам, зеленый – среднежестким, красный – мягким.

В описании эпидермиса отражались следующие параметры: эхоструктура (А) – неоднородная или однородная, эхогенность (Б) – гиперэхогенная, с гипоэхогенными прослойками или без, толщина (В), в мм. Для дермы: А – неоднородная или однородная, Б – пониженная эхогенность в верхних отделах, повышенная в нижних, В – толщина, в мм. Для поверхностного подкожного жира: А – неоднородная или однородная, Б – жировые дольки пониженной или повышенной эхогенности, разделенные гиперэхогенными фиброзными перегородками (септами) с четкой их визуализацией или без визуализации септ, В – толщина в мм. Для мимических мышц: А – неоднородная, Б – пониженная эхогенность с четкими гиперэхогенными контурами, В – толщина, в мм. Степень васкуляризации сосочкового слоя дермы (Г) – четкая визуализация сосудов сосочкового слоя дермы с указанием количества сосудов в зоне интереса или отсутствия сосудов. По результатам исследования выдавалось описание эхохарактеристик с указанием в заключении, какие структуры изменены. Полученное заключение интерпретировал врач-косметолог, который назначал коррекцию возрастных изменений с учетом полученных данных и, при необходимости, УЗИ в динамике для оценки ее результатов.

В табл. 1 представлен пример протокола ультразвукового сканирования кожи и мягких тканей с применением линейных датчиков (частота на поверхности 6–18 и 10–22 МГц) в В-режиме, режимах ЦДК, microV на аппарате экспертного класса Esaote MyLabTwice.

Пример протокола ультразвукового исследования кожи и мягких тканей

ФИО				Возраст	
Область исследования	Верхняя, нижняя, средняя треть лица, подбородочная область, шея, тыльная поверхность кисти			 	
Структура	Эпидермис			Толщина, мм	
Эхоструктура	Однородная	Неоднородная			
Эхогенность	Гиперэхогенная	Гиперэхогенная с гипозохогенными прослойками		С признаками эксфолиации	
Структура	Дерма			Толщина, мм	
Эхоструктура	Однородная	Неоднородная			
		Границы сосочкового и сетчатого слоя четкие, верхний отдел пониженной эхогенности, нижний повышенной		Границы сосочкового и сетчатого слоев не четкие, верхний отдел повышенной эхогенности	
Структура	Сосочковая дерма			Толщина, мм	
Эхоструктура	Однородная	Неоднородная			
		Содержит включения	Не содержит включения	Характер включений (гиперэхогенные, гипозохогенные, диаметр_____)	
Структура	Сетчатая дерма			Толщина	
Структура Сосуды сосочкового слоя		Четко визуализируются	Не четко визуализируются	Не визуализируются	
Кол-во сосудов	0	1–2	3–4	5 и более	
Структура Поверхностная фасция		Визуализируется	Не визуализируется	Траектория волнистая, ветвистая, прямолнейная	
Структура	ПЖК			Толщина	
Эхоструктура	Однородная			Неоднородная	
Эхогенность	Изоэхогенная	Повышенная	Пониженная	Жировые дольки пониженной/повышенной эхогенности	
				Септы визуализируются четко/не четко	
Мимические мышцы	ЛБЗЛМ	КМГ		Платизма	Толщина, мм

В ходе УЗИ кожа визуализировалась как трехкомпонентная структура, состоящая из эпидермиса, дермы и ПЖК, с сосудами сосочкового слоя, а также на границе между дермой и гиподермой (рис. 3, 4).

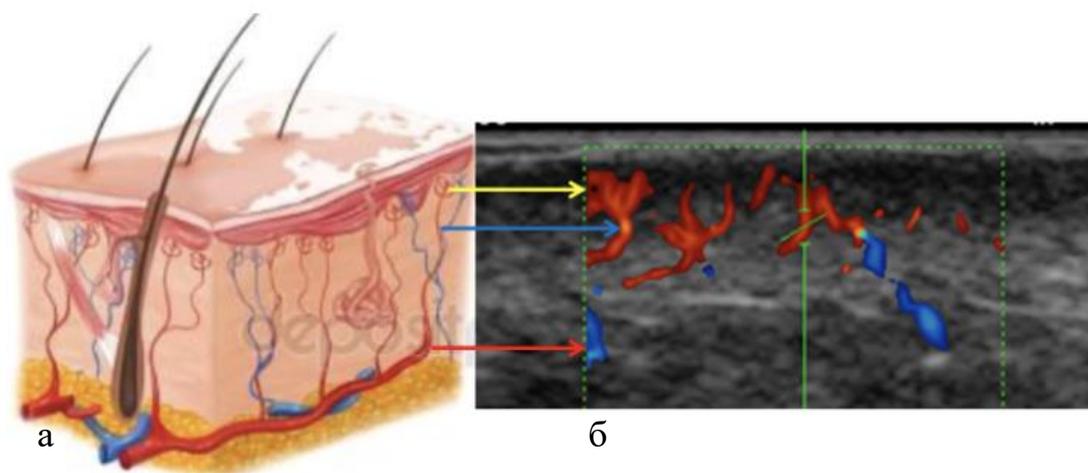


Рис. 3. Схема строения и кровоснабжения дермы (а); эхограмма дермы в режиме ЦДК (б)

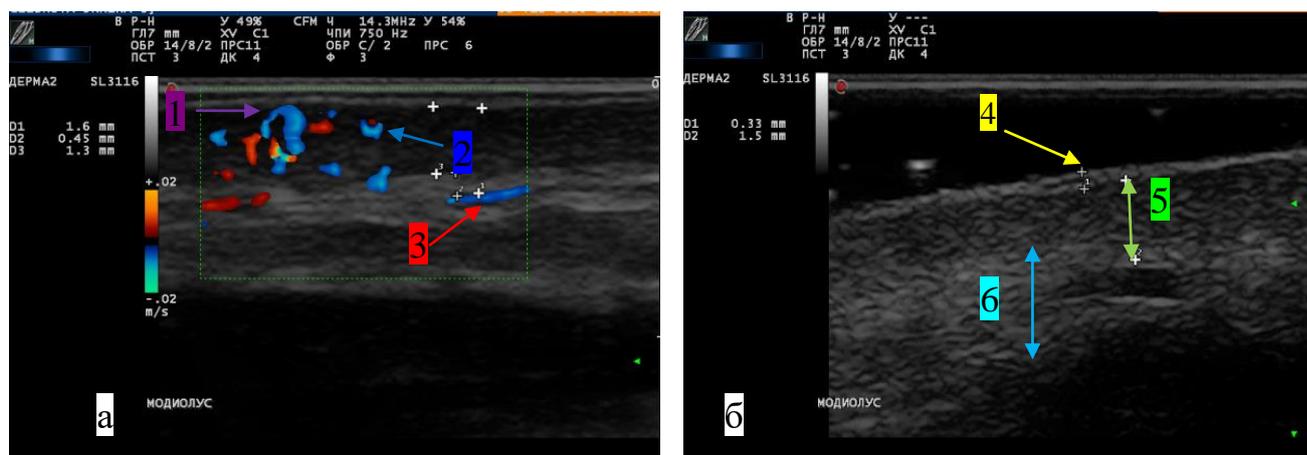


Рис. 4. Эхограмма дермы в режиме ЦДК (а) и В-режиме (б): 1 – петли сосочков дермы; 2 – артериолы сосочкового слоя дермы; 3 – субдермальные сосуды на границе дермы и гиподермы; 4 – эпидермис; 5 – дерма; 6 – ПЖК

Учитывалось количество сосудов в зоне интереса. Отсутствие или наличие 1–2 сосудов сосочкового слоя дермы расценивалось как «низкая» васкуляризация, 3–4 сосуда, как «умеренная», более 4 – «хорошая». Визуализация сосудов проводилась последовательно в режимах ЦДК и microV. На предварительном

этапе сравнивали количество сосудистых структур в обоих режимах, последовательно производя подсчет сначала в режиме ЦДК, затем в этой же точке при одинаковых настройках в режиме *microV*, различия выявлено не было. На рис. 5 приведены примеры «хорошей» (а, б) и «низкой» (в, г) васкуляризации дермы в средней трети лица пациенток 52 (а, б) и 38 (в, г) лет.

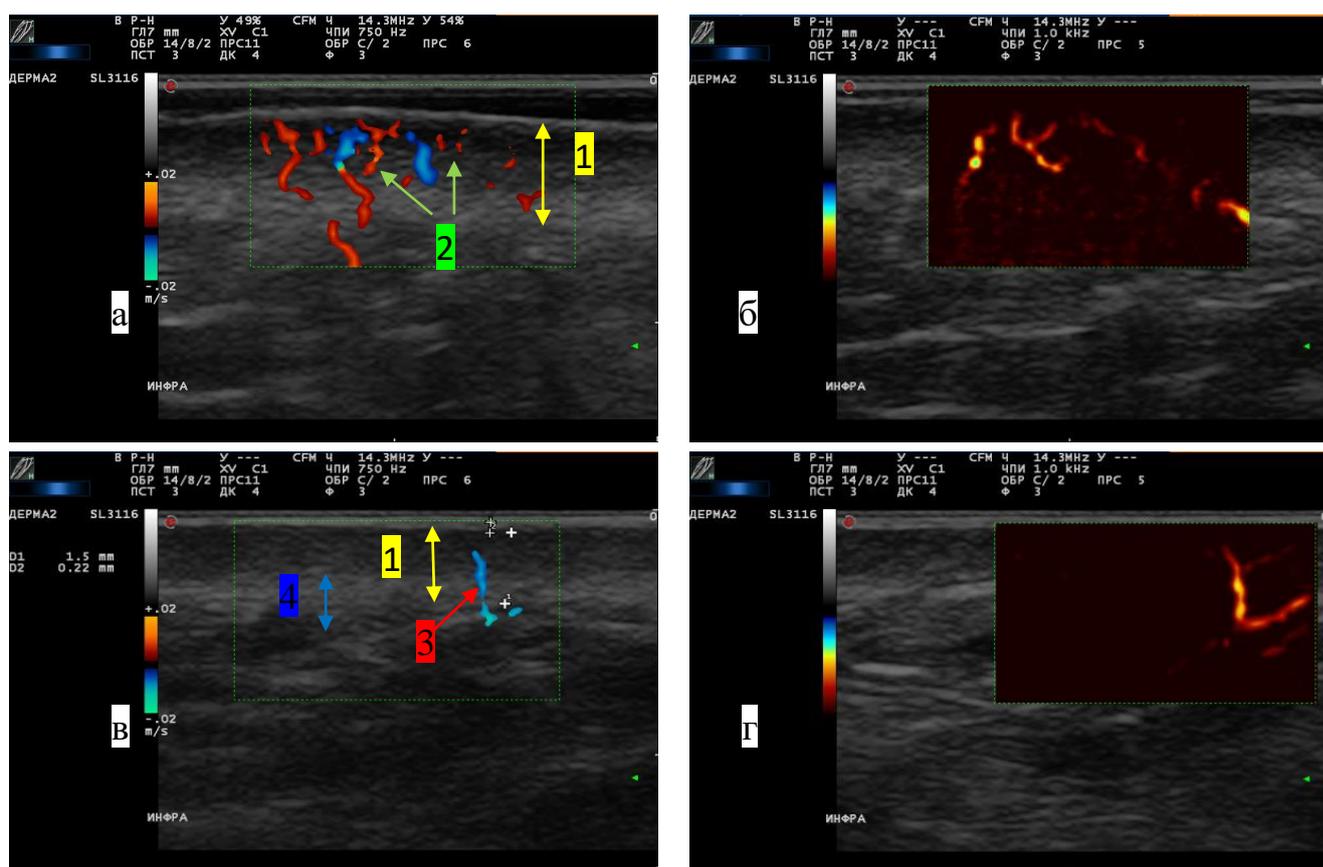


Рис. 5. УЗИ васкуляризации дермы в режимах ЦДК (а, в) и *microV* (б, г) в проекции инфраорбитального отверстия пациентки М., 52 года (а, б), пациентки К., 38 лет (в, г): 1 – дерма; 2 – сосуды сосочков дермы; 3 – сосуды на границе между дермой и гиподермой; 4 – ПЖК

В режиме ЦДК также измерялся ИР лицевой артерии. На рис. 6 представлен пример оценки ИР угловой артерии на уровне медиального угла глаза (а) и ее внутриорбитальной ветви (б).

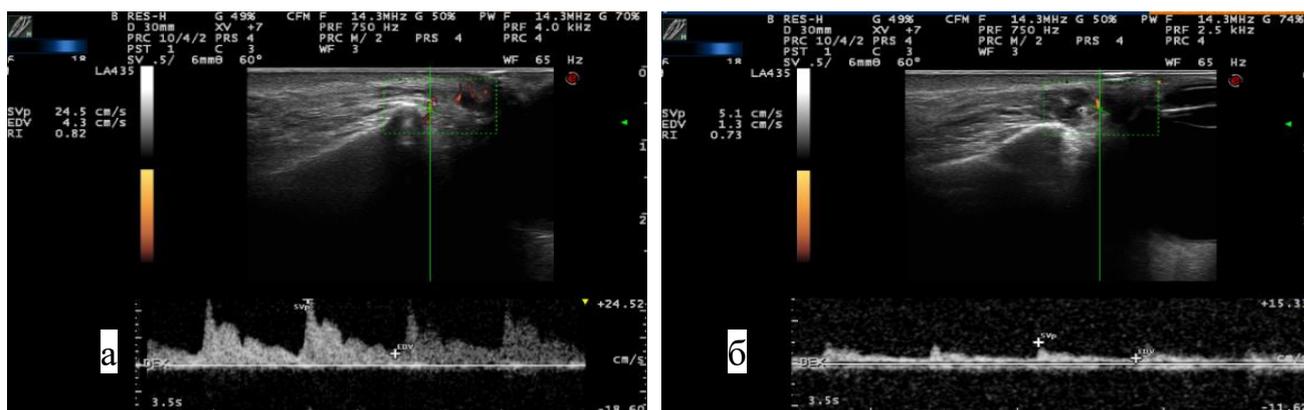


Рис. 6. УЗИ ИР угловой артерии (а) и ее ветвей (б)

Поверхностная фасция визуализировалась гиперэхогенной, имеющей волнистое, прямолинейное, косое направления структурой, расположенной субдермально в ПЖК. На рис. 7 поверхностная фасция визуализируется гиперэхогенной параллельной дерме структурой.

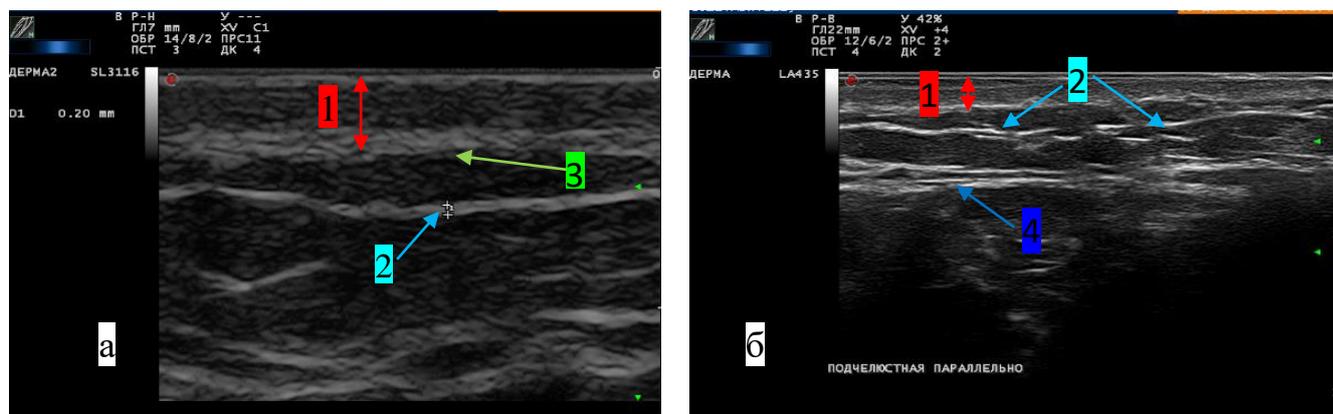


Рис. 7. Эхограммы субментальной области выполненные с помощью датчиков 10–22 МГц (а) и 6–18 МГц (б): 1 – дерма; 2 – поверхностная фасция; 3 – ПЖК; 4 – подкожная мышца шеи

Примеры разных вариантов расположения поверхностной фасции продемонстрированы на рис. 8. У пациентки К. фасция визуализируется гиперэхогенной волнистой структурой между дермой и подкожной мышцей шеи (а), у пациентки С имеет косое направление, соединяя дерму с подкожной мышцей шеи (б).

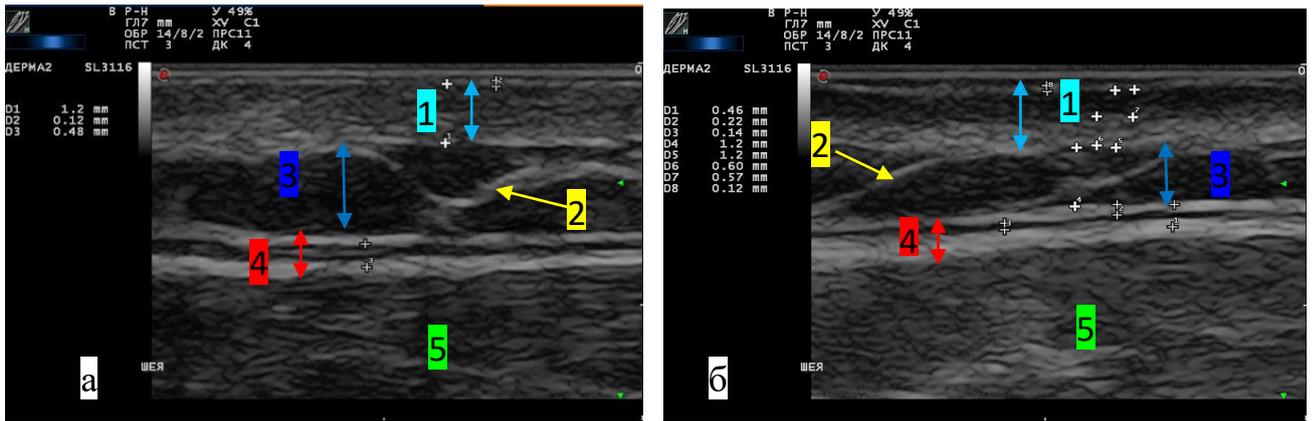


Рис. 8. Эхограммы кожи и мягких тканей передней поверхности шеи пациентки К., 38 лет (а) и пациентки С., 48 лет (б): 1 – дерма; 2 – поверхностная фасция; 3 – ПЖК; 4 – подкожная мышца шеи; 5 – грудино-ключично-сосцевидная мышца

При исследовании мимических мышц для лучшей визуализации ЛБЗЛМ пациентку просили удивиться. На рис. 9 изображены мягкие ткани области лба в покое (а) и мимике (б). Эпидермис определяется неоднородной гиперэхогенной структурой, дерма дифференцирована на гипоэхогенный сосочковый и гиперэхогенный сетчатые слои. Толщина ЛБЗЛМ в покое 0,67 мм (а), в тонусе 0,73 мм (б).

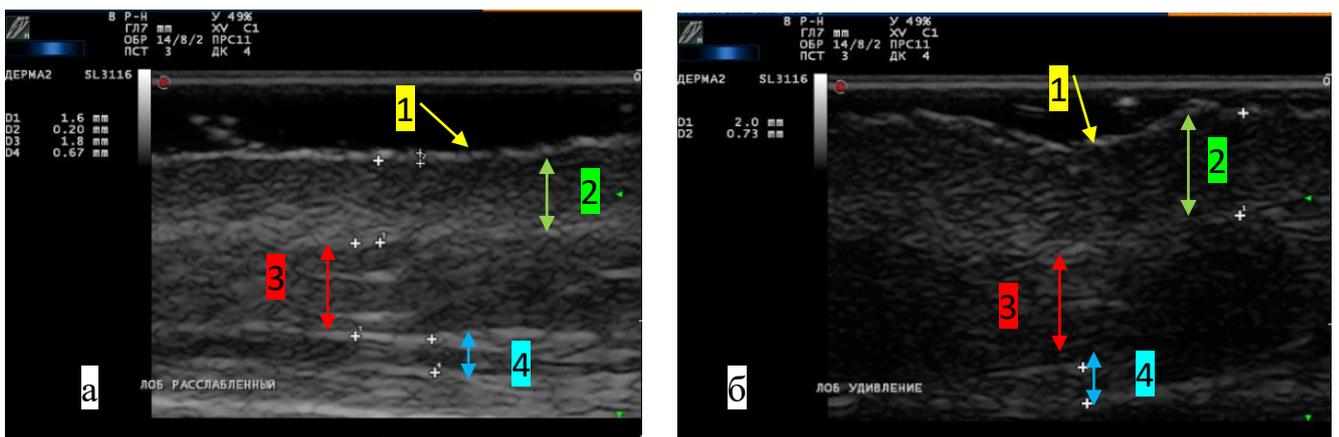


Рис. 9. Эхограммы мягких тканей области лба в покое (а) и мимике (б): 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – ПЖК; 4 – ЛБЗЛМ

С целью дифференциальной диагностики подкожной мышцы с поверхностной и собственной фасцией в области шеи пациенток просили произнести звук «Ы». При выполнении пациентками мимического теста, задействующего подкожную мышцу шеи, менялась толщина этой мышцы. На эхограммах на рис. 10 представлена платизма в расслабленном и напряженном состоянии. В покое толщина платизмы составила 0,65 мм (а), в тоне – 0,83 мм (б).

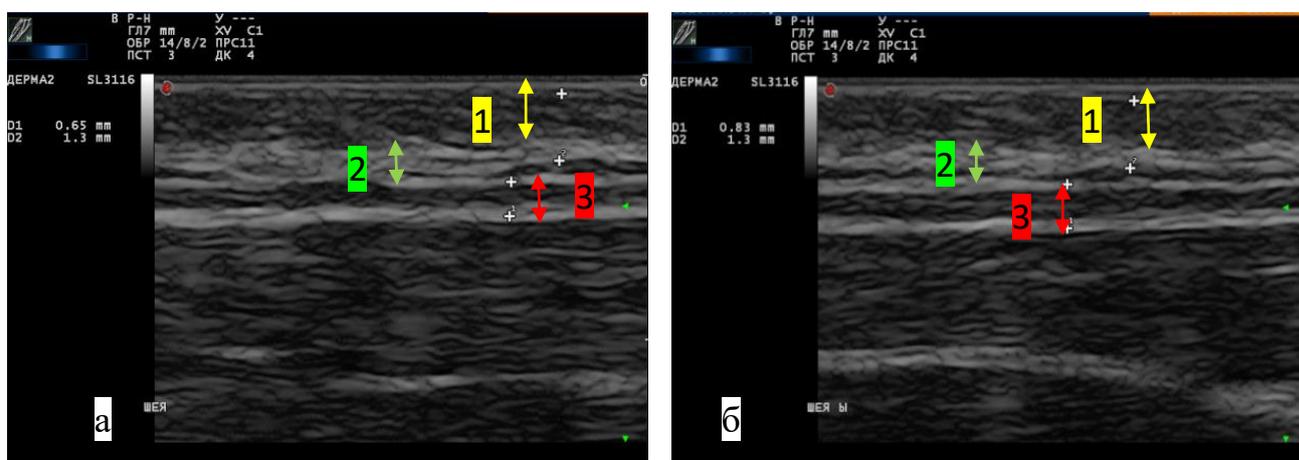


Рис. 10. Эхограммы передней поверхности шеи в покое (а) и мимике (б): 1 – дерма; 2 – ПЖК; 3 – подкожная мышца шеи

Методологическая особенность ультразвуковой диагностики подподбородочной, подчелюстной областей шеи заключалась в полипозиционной оценке мягких тканей с описанием изменений, в случае их выявления, относительно топографии анатомических структур. На рис. 11 приведена схема строения и эхограмма субментальной области в сагиттальной плоскости, а на рис. 12 – в горизонтальной. Оба изображения демонстрируют отсутствие изменений в тканях.

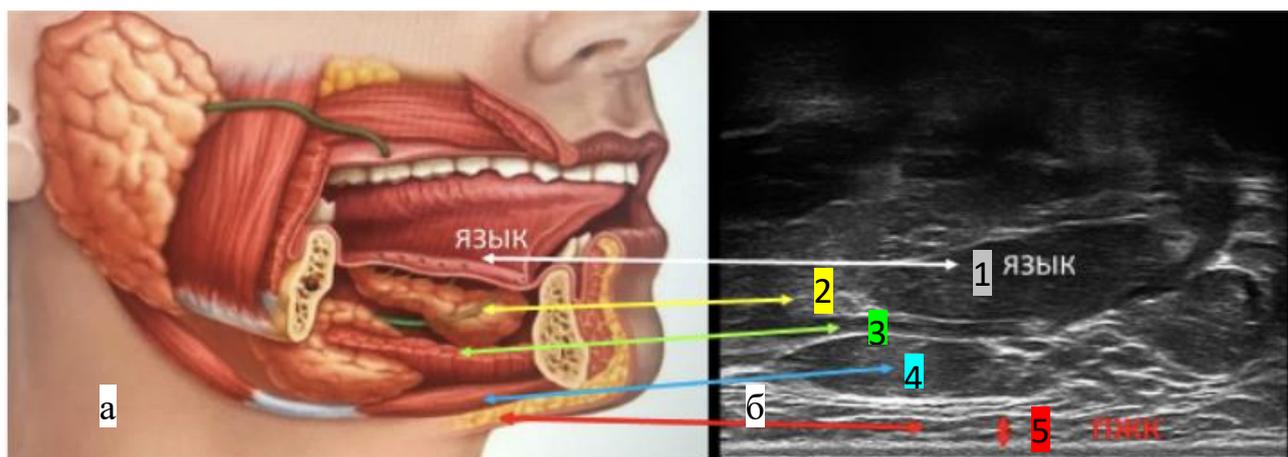


Рис. 11. Схема строения (а) и эхограмма (б) мягких тканей лица подчелюстной области; сагиттальный срез: 1 – язык; 2 – подъязычная слюнная железа; 3 – челюстно-подъязычная мышца; 4 – переднее брюшко двубрюшных мышц; 5 – ПЖК



Рис. 12. Схема строения (а) и эхограмма (б) мягких тканей субментальной области; горизонтальный срез: 1 – язык; 2 – челюстно-подъязычная мышца; 3 – переднее брюшко двубрюшных мышц; 4 – подкожная мышца шеи; 5 – поверхностная фасция; 6 – ПЖК

На рис. 13 представлены схема и эхограмма в кососагиттальном положении датчика, где над передним брюшком двубрюшной мышцы визуализируется гипоэхогенный болус филлера на основе ГК.

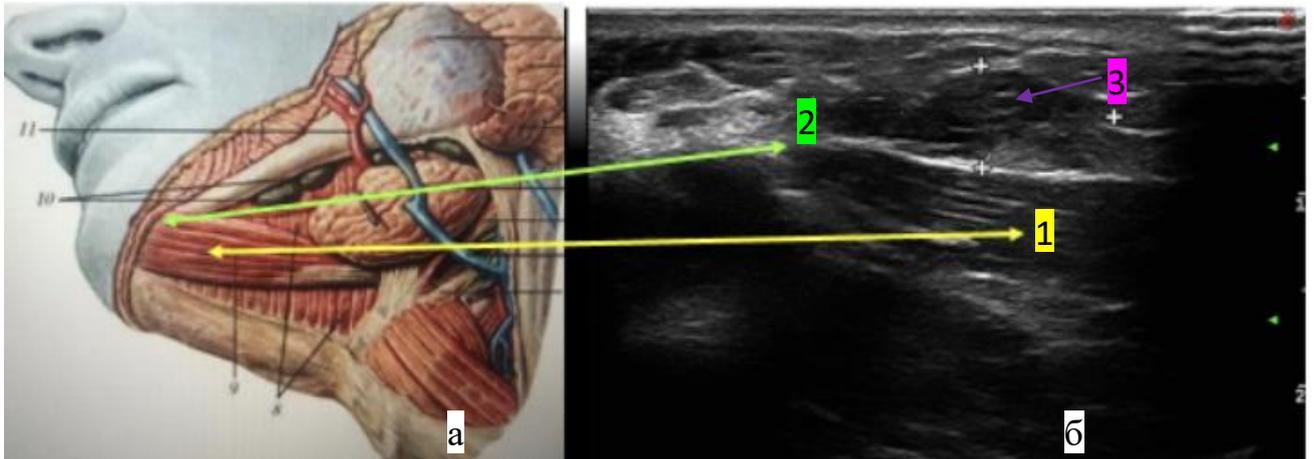


Рис. 13. Схема строения (а) и эхограмма (б) мягких тканей надподъязычной области на уровне места крепления переднего брюшка двубрюшной мышцы к телу нижней челюсти; кососагиттальный срез: 1 – переднее брюшко двубрюшных мышц; 2 – тело нижней челюсти; 3 – болюс филлера на основе ГК

На рис. 14–17 продемонстрирован пример УЗИ поднижнечелюстной области неизмененных тканей в различных плоскостях сканирования. В зоне интереса определяются дерма, поверхностная фасция, подкожная мышца шеи, переднее брюшко двубрюшной мышцы, ПЖК, наименьшее количество которой в проекции грудино-ключично-сосцевидной мышцы и поднижнечелюстной слюнной железы.



Рис. 14. Фрагмент фото пациентки и эхограмма субментальной области; горизонтальная плоскость сканирования: 1 – дерма; 2 – поверхностная фасция; 3 – ПЖК; 4 – подкожная мышца шеи; 5 – переднее брюшко двубрюшной мышцы



Рис. 15. Фрагмент фото пациентки и эхограмма субментальной области; кососагиттальная плоскость сканирования: 1 – дерма; 2 – поверхностная фасция; 3 – ПЖК; 4 – подкожная мышца шеи; 5 – переднее брюшко двубрюшной мышцы

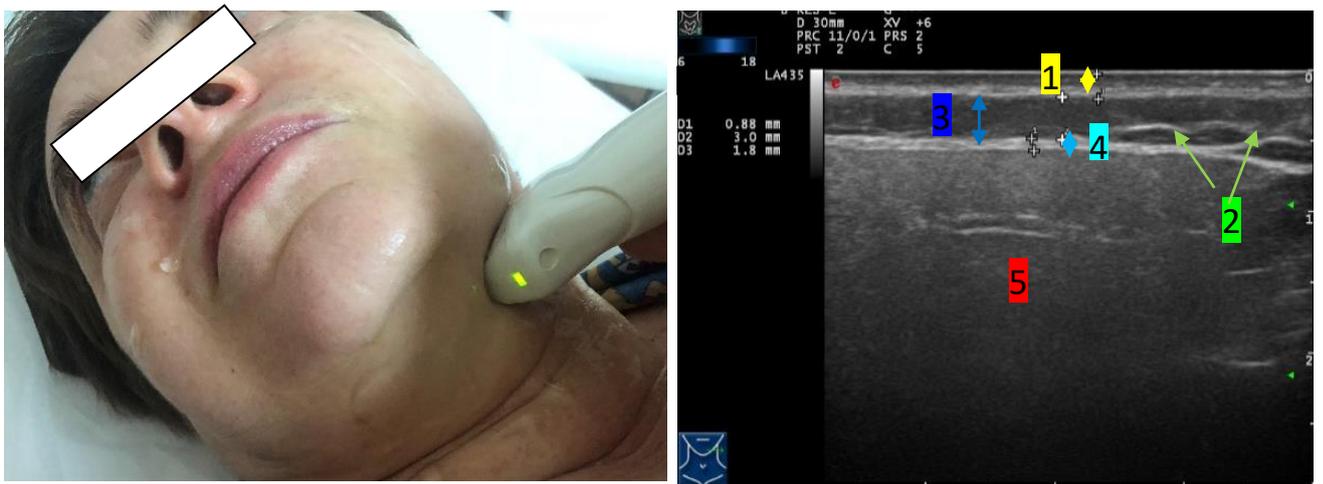


Рис. 16. Фрагмент фото пациентки и эхограмма поднижнечелюстной области: 1 – дерма; 2 – поверхностная фасция; 3 – ПЖК; 4 – подкожная мышца шеи; 5 – поднижнечелюстная слюнная железа



Рис. 17. Фрагмент фото пациентки и эхограмма поднижнечелюстной области: 1 – дерма; 2 – поверхностная фасция; 3 – ПЖК; 4 – подкожная мышца шеи; 5 – грудино-ключично-сосцевидная мышца

Тыльная поверхность кистей рук при УЗИ сохраняла принцип послойного строения за счет эпидермиса, дермы, поверхностной, промежуточной, глубокой дорзальных фасций, которые формируют ложе для расположенных между ними анатомических структур, таких, как поверхностные вены, сухожилия разгибателей пальцев, а также инородными включениями (рис. 18–20).

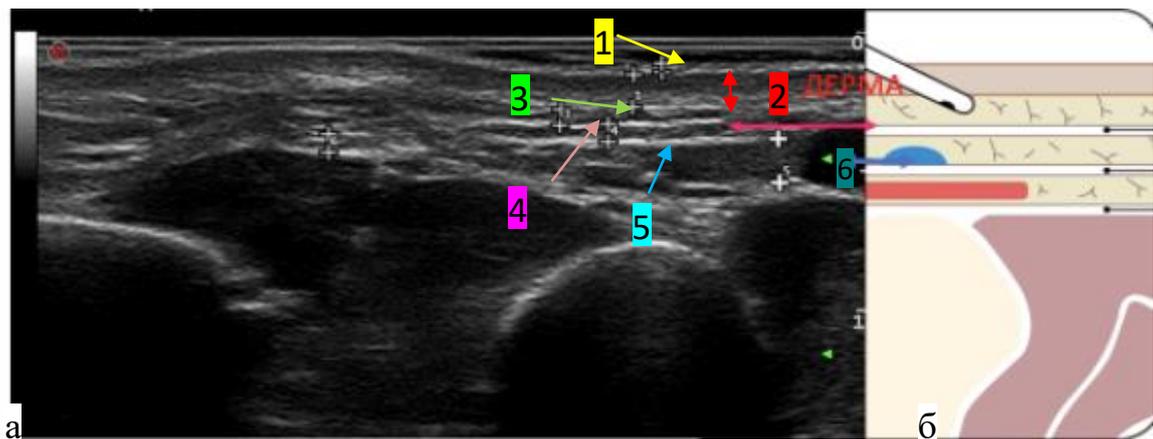


Рис. 18. Эхограмма (а) и схема строения (б) мягких тканей тыльной поверхности кистей рук: 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – дорзальная поверхностная фасция; 4 – дорзальная промежуточная фасция; 5 – дорзальная глубокая фасция; 6 – подкожная вена тыла кисти

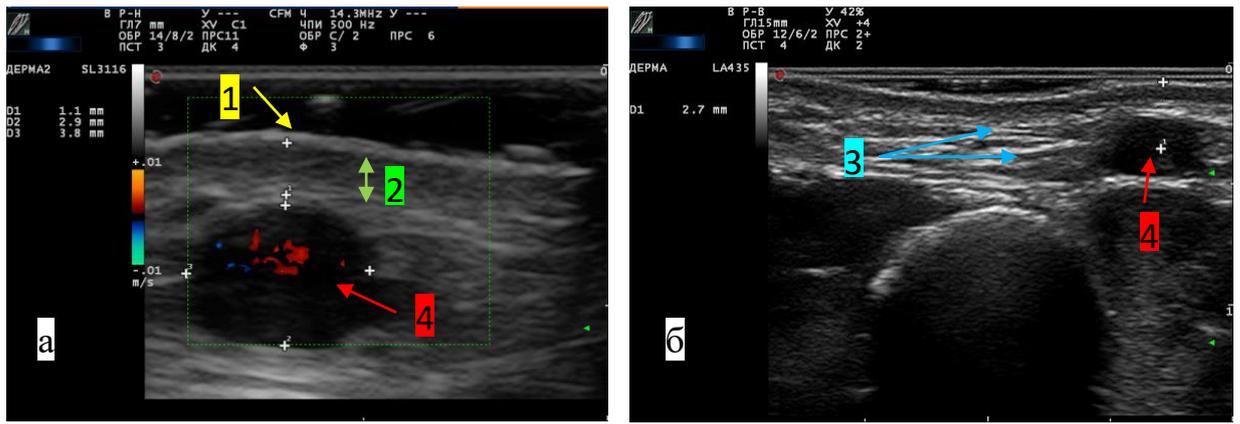


Рис. 19. Эхограммы мягких тканей тыльной поверхности кистей рук: в режиме ЦДК (а) и В-режиме (б): 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – дорзальные фасции; 4 – подкожная вена тыла кисти

На эхограммах на рис. 20 в продольной и поперечной плоскости сканирования между дермой и поверхностной дорзальной фасцией лоцируется анэхогенный болюс филлера на основе ГК.

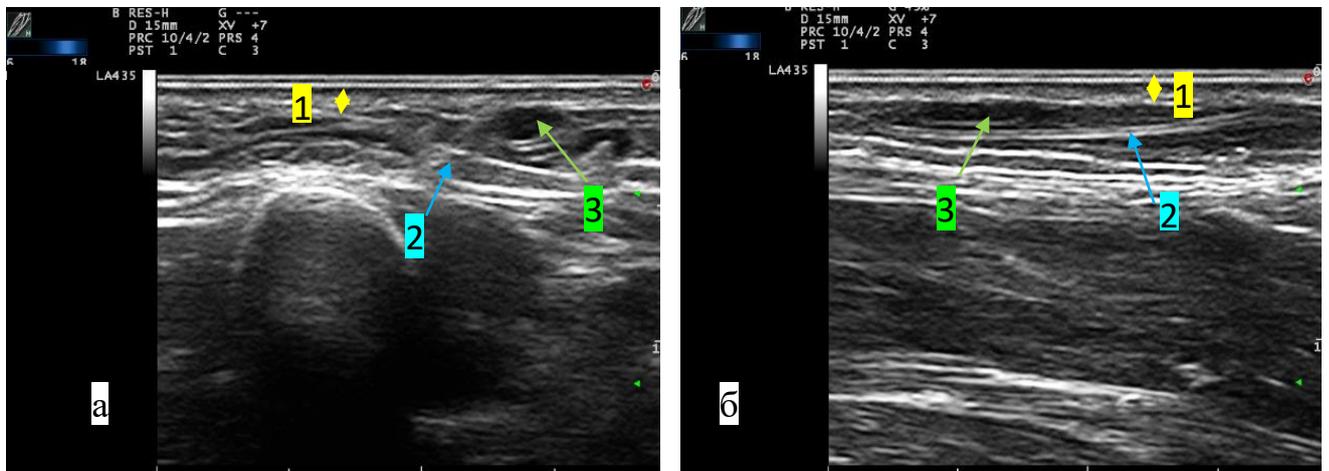


Рис. 20. Эхограммы мягких тканей тыльной поверхности кистей рук в продольной (а) и поперечной (б) плоскостях сканирования: 1 – дерма; 2 – поверхностная дорзальная фасция; 3 – филлер на основе ГК

В режиме компрессионной эластографии кожа соответствовала спектру жестких тканей, ПЖК – структуре средней жесткости (рис. 21).

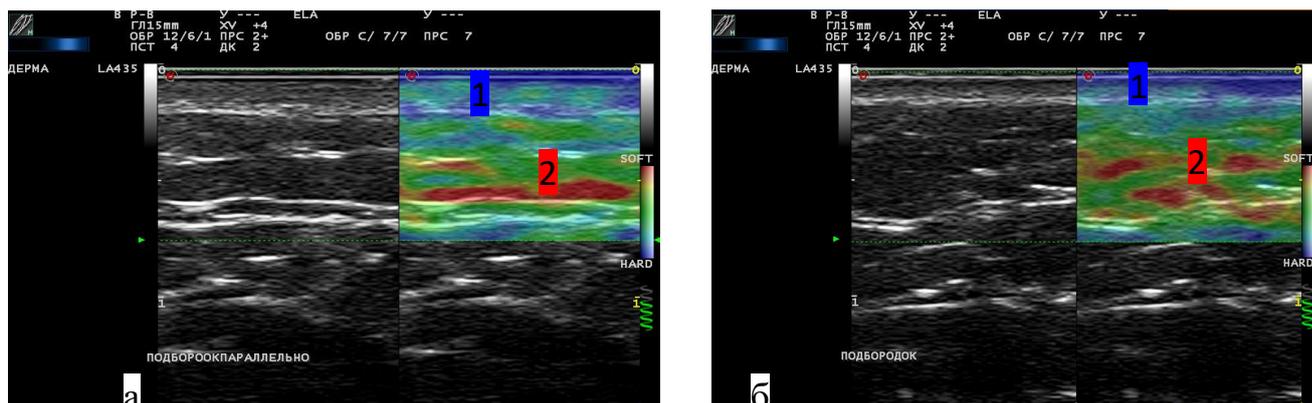


Рис. 21. Эхограммы в субментальной области женщины молодого (а) и пожилого (б) возраста: 1 – дерма, соответствует спектру жестких структур; 2 – ПЖК, соответствует спектру структур средней жесткости

2.2. Методика исследования филлеров в мягких тканях лица, шеи, тыльной поверхности кистей рук

В ходе УЗИ производился поиск подкожных фрагментов геля, четко определялась их локализация относительно анатомических структур лицевого скелета, треугольников шеи, фасциальных пространств лица, шеи тыльной поверхности кистей рук. Глубина расположения измерялась от эпидермального слоя кожи лица, шеи, тыльной поверхности кистей рук. Устанавливались продольные и поперечные размеры локусов филлера, объем, отмечались взаимоотношения анатомических структур (сосудов, мимических мышц, жевательных мышц лица и мышц передней поверхности шеи, фиброзных структур) и болюсов филлера. Также определялась эхоструктура окружающих тканей: повышенной или пониженной эхогенности, наличие или отсутствие васкуляризации, акустической тени, ультразвуковых признаков фиброзных изменений.

На рис. 22 представлен пример УЗИ филлера в мягких тканях поднижнечелюстной области в продольной (а, в) и поперечной (б, г) плоскости

сканирования, который визуализируется анэхогенной структурой, расположенной субдермально в ПЖК под поверхностной фасцией, над подкожной мышцей шеи.

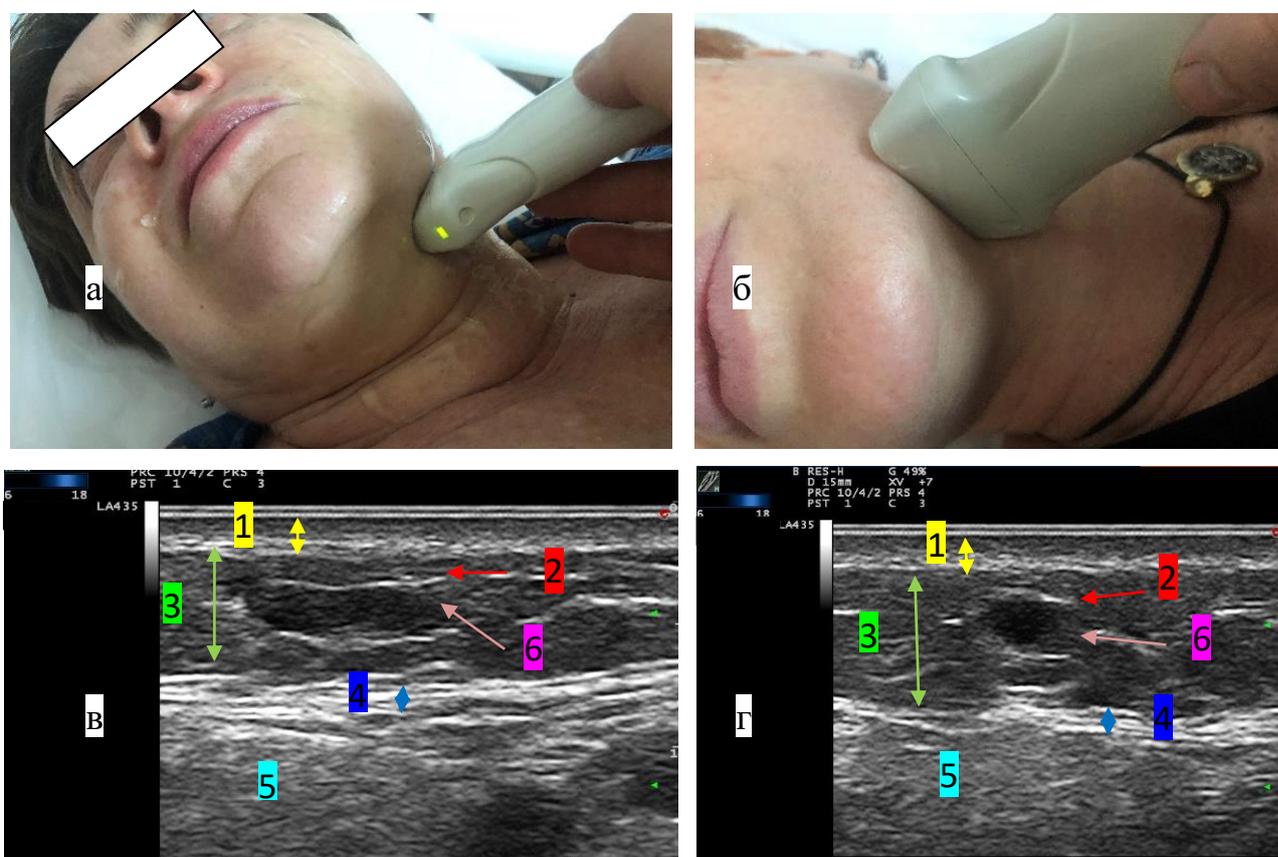


Рис. 22. Фрагменты фото пациентки и эхограммы поднижнечелюстной области в продольной (а, в) и поперечной (б, г) плоскостях сканирования: 1 – дерма; 2 – поверхностная фасция; 3 – ПЖК; 4 – подкожная мышца шеи; 5 – поднижнечелюстная слюнная железа; 6 – филлер на основе ГК

В описании отражались следующие параметры: структура изучаемого объекта, гиперэхогенное, гипоэхогенное или анэхогенное включения, однородное или неоднородное, форма, четкость и ровность контуров, наличие или отсутствие капсулы, акустической тени, перифокального отека, уровень расположения в мягких тканях, аваскулярное или с сосудистым компонентом. Также отмечались отклонения от нормы окружающих тканей, признаки инфильтративных изменений (дермы, ПЖК), избыточное фиброзирование, прочие особенности.

На рис. 23 представлены фрагменты фото процедуры введения филлера под ультразвуковой навигацией (а, б) и эхограммы тыльной поверхности кисти руки в продольной и поперечной плоскостях (в, г). Металлическая канюля определяется субдермально расположенной гиперэхогенной линейной структурой с эффектом реверберации.

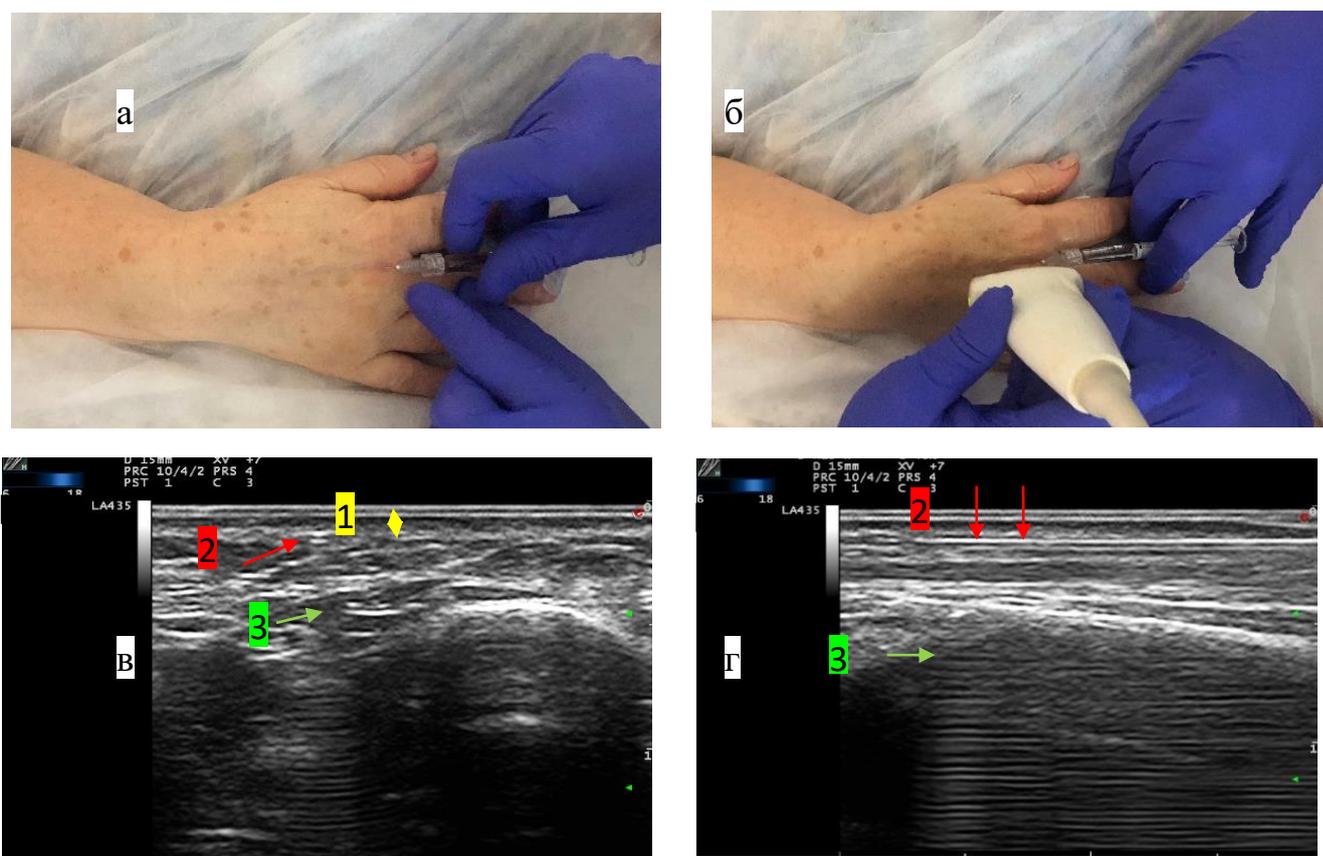


Рис. 23. Фрагменты фото процедуры введения филлера и эхограммы мягких тканей тыльной поверхности кистей рук в поперечной (а, в) и продольной плоскостях сканирования (б, г): 1 – дерма; 2 – канюля; 3 – эффект реверберации

В табл. 2 представлен пример протокола УЗИ кожи и мягких тканей после инъекции филлеров.

Ультразвуковое сканирование мягких тканей осуществлялось с помощью линейных датчиков (частота на поверхности 6–18 и 10–22 МГц) в В-режиме, режимах ЦДК и microV.

**Пример протокола ультразвукового исследования кожи и мягких тканей
после инъекции филлеров**

ФИО				Возраст	
Область исследования	Верхняя, нижняя, средняя треть лица, подбородочная область, шея, тыльная поверхность кисти				
Локализация	ПЖК		Мышца	Слюнная железа	
Включение	Гиперэхогенное	Гипоэхогенное	Гетерогенное за счет чередования гипер и гипоэхогенных фрагментов	Размер продольный	Размер поперечный
Форма	Округлая	Оvoidная	Неправильная	Гиперэхогенная капсула есть/нет	Глубина расположения от поверхности эпидермиса
Контуры	Четкие	Размытые	Ровные	Неровные	Прерывистые
Характеристики	аваскулярное	С сосудистым компонентом	Акустическая тень есть/нет	Перифокальный отек есть/нет	Дорзальное усиление сигнала есть/нет
Прилегает к сосуду/не прилегает	Относительно поверхностной фасции выше/ниже	Относительно мимических мышц выше/ниже/в мышце/прилегает к мышце	Относительно скелетных мышц выше/в мышце	Относительно нервов прилегает/не прилегает	Относительно слюнных желез прилегает/не прилегает/ внутри железы

Заключение:

2.3. Методика исследования, лечения и контроля лечения отеков мягких тканей лица, возникающих после контурной пластики гелями на основе гиалуроновой кислоты

У пациенток с клинической картиной отека, возникшего после контурной пластики лица гелями на основе ГК, проводились исследования кожи и мягких тканей по описанным выше методикам. Далее в режиме ЦДК измерялся ИР в лицевой артерии, в области носогубных складок и на уровне медиального угла глаза (угловой артерии). После диагностики пациентка направлялась на консультацию к физиотерапевту. При отсутствии противопоказаний к физиотерапевтическим методам лечения назначался курс фонофореза с 1%-й гидрокортизоновой мазью в количестве 6–10 процедур ежедневно. Процедура выполнялась с помощью аппарата Intellect Advanced (производство США) датчиком частотой 3,3 МГц, мощностью 0,3–0,5–0,7 Вт/см², время озвучивания 5–10 минут в лабильной технике. Контрольное УЗИ с измерением ИР в динамике проводилось через 10–14 дней после завершения курса физиотерапевтического лечения.

2.4. Методика исследования нитей в мягких тканях лица и шеи

Визуализацию нитей проводили по следующему алгоритму:

1. Уточняли, рассасывающиеся или нерассасывающиеся нити были имплантированы и из какого материала.
2. Определяли время имплантации.
3. Определяли зоны введения и количество нитей. Для армирующих нитей уровень введения в подкожный жир более поверхностный: 2–3 мм от поверхности кожи, диаметр – от 0,15 до 0,4 мм, что меньше, чем у лифтинговых, количество – от 10 до нескольких десятков. Например, область овала – 30 штук, область шеи – 20, область декольте – 30, всего – 80. Для лифтинговых нитей характерен больший диаметр – до 1 мм, имплантируются они, как правило, в поверхностные

жировые пакеты на глубину 4–5 мм, количество обычно до 10 штук. На одну зону в среднем устанавливают 4–8 нитей, например, в зону овала лица на левую и правую половину от 4 до 6 нитей или в зону средней трети лица с обеих сторон от 6 до 10 нитей, по 3–5 с каждой стороны.

4. В случае обнаружения нитей в зоне имплантации проводилась дифференциальная диагностика со связочным аппаратом, септами, поверхностной фасцией лица. Исследование проводилось полипозиционно, с обязательной визуализацией в поперечном и продольном срезах исследуемого объекта.

5. Оценку проводили с использованием высокочастотных датчиков 10–22 и 6–18 Мгц в В-режиме, режимах доплеровских технологий (ЦДК и microV) и режиме компрессионной эластографии.

На рис. 24 приведен пример полипозиционного сканирования субдермально расположенной нити над ЛБЗЛМ в продольной плоскости сканирования в В-режиме (а) и поперечном срезе в режиме ЦДК (б). В В-режиме нить визуализировалась неоднородной структурой с гипоэхогенным центром и гиперэхогенными краями, аналогично ЛБЗЛМ, расположенным под нитью. При сканировании нити в поперечной плоскости определялась акустическая тень. В режиме ЦДК видно, как нить интимно прилегала к сосудам.

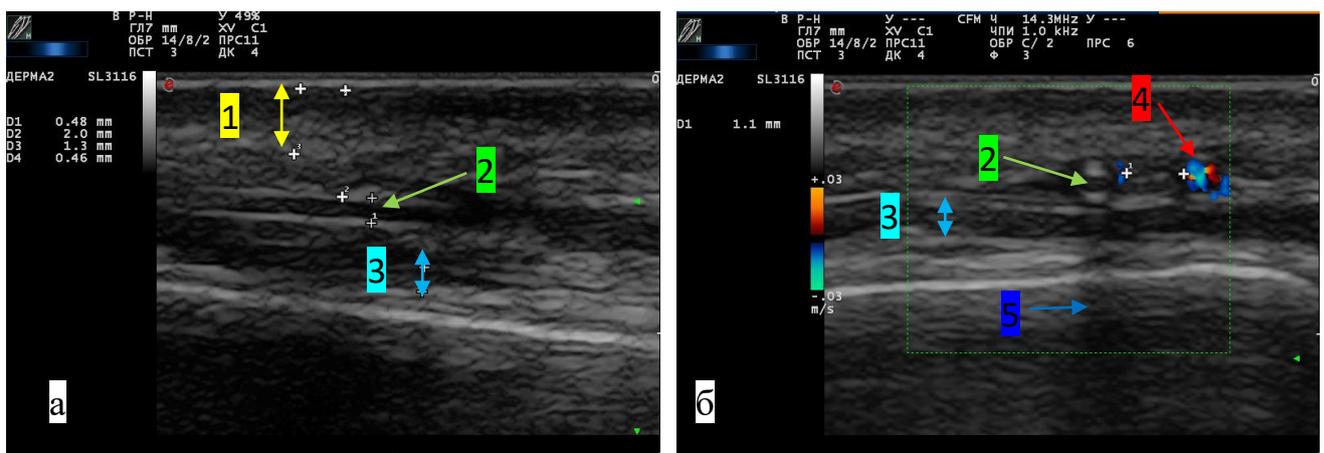


Рис. 24. Эхограммы мягких тканей области лба в В-режиме (а) и режиме ЦДК (б): 1 – дерма; 2 – нить; 3 – ЛБЗЛМ; 4 – сосуд; 5 – акустическая тень

Методика УЗИ в части отражения локализации нити в мягких тканях лица и шеи аналогична представленной выше для филлеров.

В заключении отражалась структура изучаемого объекта, гиперэхогенное, однородное или неоднородное включения. В случае неоднородной структуры указывались причины. Описывалась гладкость и ровность контуров в продольном сечении, диаметр измерялся в поперечном. Определялись наличие или отсутствие акустической тени, эффекта реверберации, перифокального отека, уровень расположения в мягких тканях и относительно окружающих анатомических структур, мимических мышц, фасциальных пространств. Нить сканировалась в продольном и поперечном сечениях в проекции ее имплантации на всем протяжении. Отмечались отклонения от нормы окружающих тканей, повышенная или сниженная эхогенность вокруг нити, инфильтративные изменения (дермы, ПЖК), наличие или отсутствие васкуляризации, избыточное фиброзирование, утолщение мимических мышц, прочие особенности.

На рис. 25 представлен пример наличия акустической тени (а) субдермально имплантированной нити у пациентки А. через 12 месяцев после имплантации и эффекта реверберации металлической нити в ПЖК у пациентки Б. через 20 лет после процедуры (б).

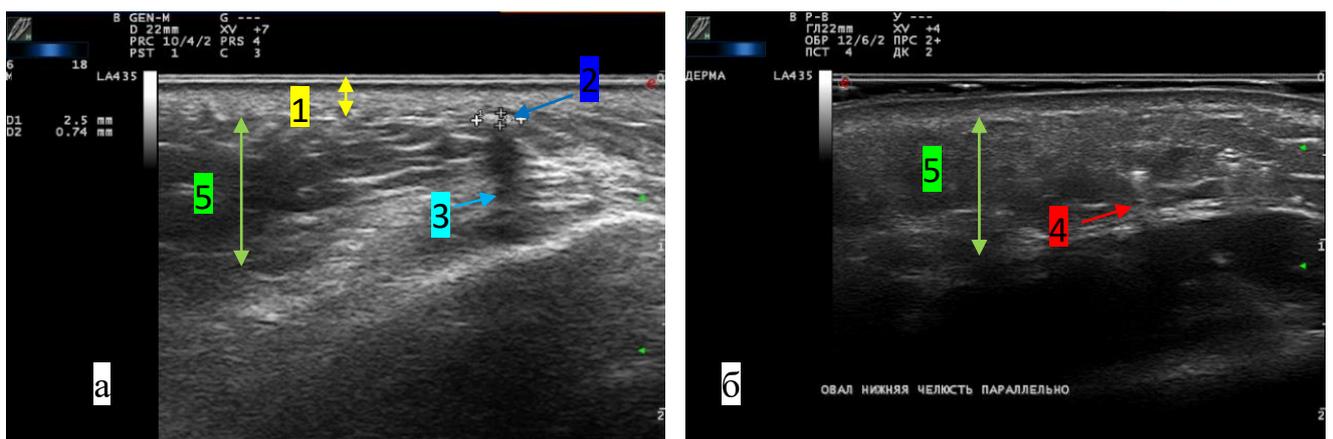
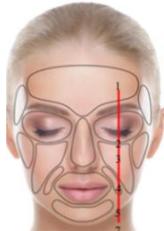


Рис. 25. Эхограммы нижней трети лица пациентки А. (а) и пациентки Б. (б): 1 – дерма; 2 – нить; 3 – акустическая тень; 4 – эффект реверберации; 5 – ПЖК

В табл. 3 представлен пример протокола УЗИ кожи и мягких тканей после имплантации нитей. Ультразвуковое сканирование кожи осуществлялось с применением линейных датчиков (частота на поверхности 6–18 и 10–22 МГц) в В-режиме, режимах ЦДК и MicroV.

Т а б л и ц а 3

**Пример протокола ультразвукового исследования кожи и мягких тканей
после имплантации нитей**

ФИО				Возраст	
Область исследования	Верхняя, нижняя, средняя треть лица, подбородочная область, шея, тыльная поверхность кисти			 	
Материал	Рассасывающийся		Нерассасывающийся		
Локализация	Дерма	ПЖК	Мышца мимическая/ скелетная		Слюнная железа
Нить	Визуализируется		Не визуализируется		
Количество	В продольном сечении			В поперечном сечении	
Глубина расположения от поверхности эпидермиса			Диаметр в поперечном сечении		Толщина в продольном сечении
Эхоструктура	Однородная гиперэхогенная		Неоднородная за счет гипоэхогенного центра и гиперэхогенных краев		
Поверхность в продольном сечении ровная / неровная			Структура целостная / фрагментированная		Кол-во фрагментов
Характеристики		Перифокальный фиброз есть/нет	Акустическая тень есть/нет	Перифокальный отек есть/нет	Реверберация есть/нет
ПЖК повышенной/пониженной эхогенности		Продольный и поперечный размер перифокального отека в поперечном сечении		Ширина акустической тени в поперечном сечении	
Прилегает к сосуду/не прилегает	Относительно поверхностной фасции выше/ниже	Относительно мимических мышц выше/ниже/мышце/прилегает к мышце	Относительно скелетных мышц выше/в мышце	Относительно нервов прилегает/не прилегает	Относительно слюнных желез прилегает/не прилегает/внутри железы

Заключение:

Сочетанное воздействие лазерами на добровольцев, обследованных с помощью УЗИ до и после процедуры, выполнялось с использованием многопрофильной системы компании Fotona (Словения), включающей неодимовый лазер (Nd:YAG) и эрбиевый лазер (Er:YAG) (SP Spectro). ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010.

Комбинированная терапия с применением неодимового лазера (Nd:YAG) + эрбиевого лазера (Er:YAG) проводилась по протоколу, описанному в диссертационной работе И.Ю. Брагиной [19]. Перед процедурой был удален макияж, кожа высушена сухой салфеткой и обработана раствором хлоргексидина. Воздействие осуществлялось Nd:YAG в режиме Frac 3 и режиме PIANO. Технология Frac 3 применялась в линейной технике с общим количеством проходов 6, последовательно по 2 прохода. Piano использовалась также в линейной технике, 6 проходов. Контроль температуры поверхности осуществлялся лазерным термометром. Общее количество проходов составляло 12.

Er:YAG работали в режиме MSP (режим холодной абляции). Во время процедуры использовалось воздушное охлаждение. Между проходами стерильной салфеткой с водным раствором хлоргексидина активно удаляли продукты абляции.

Процедура проводилась последовательно, без временного промежутка.

2.5. Статистическая обработка данных

Полученные в результате исследования количественные и качественные данные заносились в таблицы Excel MS Office Excel 2010.

В исследовании проводилось сравнение качественных и количественных показателей для зависимых и независимых выборок. Для количественных параметров независимых выборок менее 60 человек проверка групп на нормальность распределения осуществлялась с помощью критерия Шапиро –

Уилка, с построением нормально-вероятностных графиков. В случае, когда в 2 подгруппах распределение было нормальное, проводилась проверка на однородность дисперсий с помощью теста Левена. Когда проверка показывала однородность дисперсий, переходили к интерпретации уровня значимости с помощью Т-критерия Стьюдента.

При условии, что гипотеза о нормальности не отклонялась, параметры представляли в виде среднего – M и стандартного отклонения – SD , средние значения сравнивались с помощью Т-критерия Стьюдента для независимых выборок. Если же гипотеза о нормальности отклонялась, параметры представляли в виде медианы (Me) и 25-го и 75-го перцентилей, а их сравнение осуществлялось с помощью U-критерия Манна – Уитни.

Сравнение 3 и более групп независимых количественных параметров проводилось с применением дисперсионного анализа методом поиска зависимостей в полученных данных путем исследования значимости различий в средних значениях. Уровень значимости представлен по критерию Ф. Фишера.

Сравнение доли пациентов с различными качественными показателями в группах проводили с помощью анализа таблиц сопряженности по критерию хи-квадрат.

Для количественных параметров зависимых выборок до и после процедур проводилась проверка разности измеряемых показателей на нормальность распределения с использованием нескольких методов: критерий Шапиро – Уилка для малых выборок, сравнение показателей асимметрии и эксцесса с соответствующими табличными критическими значениями этих показателей при уровне значимости 0,05, а также ящичные диаграммы.

В случае нормальности разности соответствующих исследуемых пар измерений до и после процедуры параметры были представлены в виде среднего (M) и стандартного отклонений (SD), средние значения сравнивались с помощью парного t-критерия Стьюдента для зависимых выборок в разрезе по зонам. В случае отклонения гипотезы о нормальности данные представляли в виде

медианы (Me) и 25-го и 75-го перцентилей, сравнение медиан осуществлялось с помощью критерия Уилкоксона.

При расчете коэффициента корреляции исследуемых параметров сначала осуществлялась их проверка на нормальность распределения, если оба параметра были распределены нормально, расчеты коэффициента корреляции производились с помощью критерия Пирсона, а когда хотя бы один из них ненормально – по критерию Спирмена. В случае, когда коэффициент корреляции был в пределах от 0 до 0,25, то связь результата и фактора расценивалась как слабая, от 0,25 до 0,7 – умеренная, если близко к 1 – сильная.

Для проведения анализа качественных показателей зависимых переменных использовали критерий Мак-Нимара.

Статистический анализ электронной информационной базы пациентов после имплантации нитей, осуществлялся с использованием программ SAS 9.4 в НЦ «БИОСТАТИСТИКА» (URL: <http://www.biometrica.tomsk.ru/index.htm>).

С целью проверки нормальности распределения количественных признаков в отдельных группах сравнения применялись критерии Шапиро – Уилка, Колмогорова – Смирнова, Андерсона – Дарлинга и Крамера-фон-Мизеса. Также осуществлялась проверка равенства дисперсий. С помощью параметрических и непараметрических методов сравнились центральные параметры групп. Статистическая значимость различий сравниваемых параметров определялась по t-критерию Стьюдента в случае нормального распределения и равенства дисперсий. Когда нормальное распределение данных или равенство дисперсий отсутствовало, использовались непараметрические критерии Уилкоксона и U-критерий Манна – Уитни. Различия между сравниваемыми парами считались статистически значимыми при условии вероятности ошибки менее 0,05 ($p < 0,05$).

Кроме того, сравнивалось присутствие в группах количества пациентов, которые обладали определенными качественными показателями, а также их доли по отношению к общему количеству пациентов в каждой группе. Для сравнения доли пациентов с различными качественными показателями в группах

применялся анализ четырехпольных таблиц сопряженности по критерию хи-квадрат, хи-квадрат с поправкой Йейтса, точного критерия Фишера. Также оценивался фи-коэффициент, коэффициент контингенции и V-коэффициент Крамера для оценки интенсивности связей анализируемых признаков. Когда взаимосвязь между парой группирующих признаков оказывалась статистически значимой, устанавливались те сочетания парных подгрупп, в которых связи были максимальные. У такой пары, при положительной взаимосвязи, фактические частоты были существенно выше, чем расчётная частота. У другой пары подгрупп, при отрицательной взаимосвязи, фактическая частота была существенно ниже, чем расчётная частота. В некоторых парах подгрупп устанавливалась совсем незначительная разница между фактической и расчётной частотой. Когда значения были пограничными, для подтверждения факта наличия связи перепроверяли полученный результат критериями Краскела – Уоллиса и Ван дер Вардена, а также с помощью теста Монте-Карло.

2.6. Общая характеристика обследованных пациентов

Проведено УЗИ 313 пациентов: 250 после косметологических процедур на разных этапах лечения, 63 человека составили контрольную группу. По половому составу: 312 женщин и 1 мужчина, возраст от 22 до 65 лет. Косметологические манипуляции, выполненные до УЗИ, разделили на группы: нитевые методы омоложения (группа I, n = 93), аппаратные технологии (группа II, n = 25), контурная инъекционная пластика (КИП) (группа III, n = 132) (рис. 26).

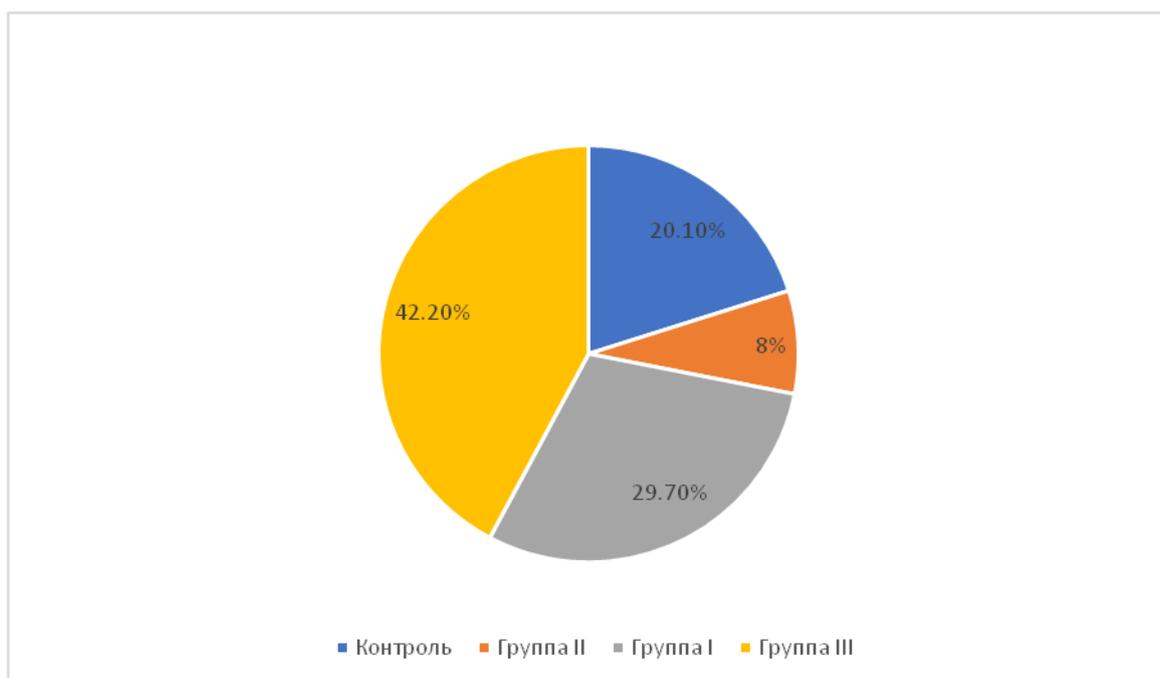


Рис. 26. Диаграмма распределение пациентов по группам

Контрольная группа

Дизайн исследования

Проведено исследование 63 женщин, обратившихся для проведения УЗИ кожи и мягких тканей лица, передней поверхности шеи, тыльной поверхности кистей рук при планировании косметологических процедур. Дизайн работы построен в виде наблюдательного поперечного исследования и включал формирование двух выборочных групп сравнения.

Критерии соответствия

Критерии включения в группы: женщины в возрасте от 18 до 59 лет без выраженной соматической и острой дерматологической патологии, с ИМТ от 16 до 29,99. Пациенткам до УЗИ кожи и мягких тканей лица, передней поверхности шеи, тыльной поверхности кистей рук не менее чем за месяц не проводились процедуры по эстетическим показаниям. Различие групп заключалось в возрасте. В I группу вошли 32 женщины в возрасте от 18 до 44 лет (женщины молодого возраста), во II – 31 пациентка от 45 до 59 лет (женщины среднего возраста), согласно принятой классификации ВОЗ.

Критерии исключения: женщины с острой дерматологической патологией, после аппаратных и инъекционных процедур, выполненных в течение предшествующих УЗИ 4 недель, с индексом массы тела более 29,99 или менее 16.

Анализ в подгруппах

Были проанализированы: количественные показатели кожи и мягких тканей (толщина, в мм: эпидермиса, дермы, ПЖК, мимических мышц), ИР лицевой артерии в условных единицах и один качественный показатель – степень васкуляризации в средней трети лица.

Методы регистрации исходов исследования

Учитывалось количество сосудов в зоне интереса. Отсутствие или наличие 1–2 сосудов сосочкового слоя дермы расценивалось как «низкая» васкуляризация, 3–4 сосудов как «умеренная», более 4 – «хорошая». Толщина дермы измерялась в В-режиме и режиме ЦДК между эпидермисом и сосудами гиподермы как анатомической границей между дермой и гиподермой.

Принципы расчета размера выборки

Предварительный расчет выборки не проводился.

Основной исход исследования

Получить данные об ультразвуковой семиотике кожи и мягких тканей лица у женщин разных возрастных групп и оптимальных параметрах УЗИ.

Дополнительные исходы исследования

Динамика изменения ультразвуковых параметров кожи и мягких тканей лица, шеи, кистей рук у женщин с возрастом.

I группа. УЗИ высокого разрешения проведено 93 женщинам после имплантации косметологических нитей. Период обращения варьировал от 3 дней до 20 лет, возраст – от 29 до 65 лет. Характеристика пациенток по времени обращения представлена на рис. 27.

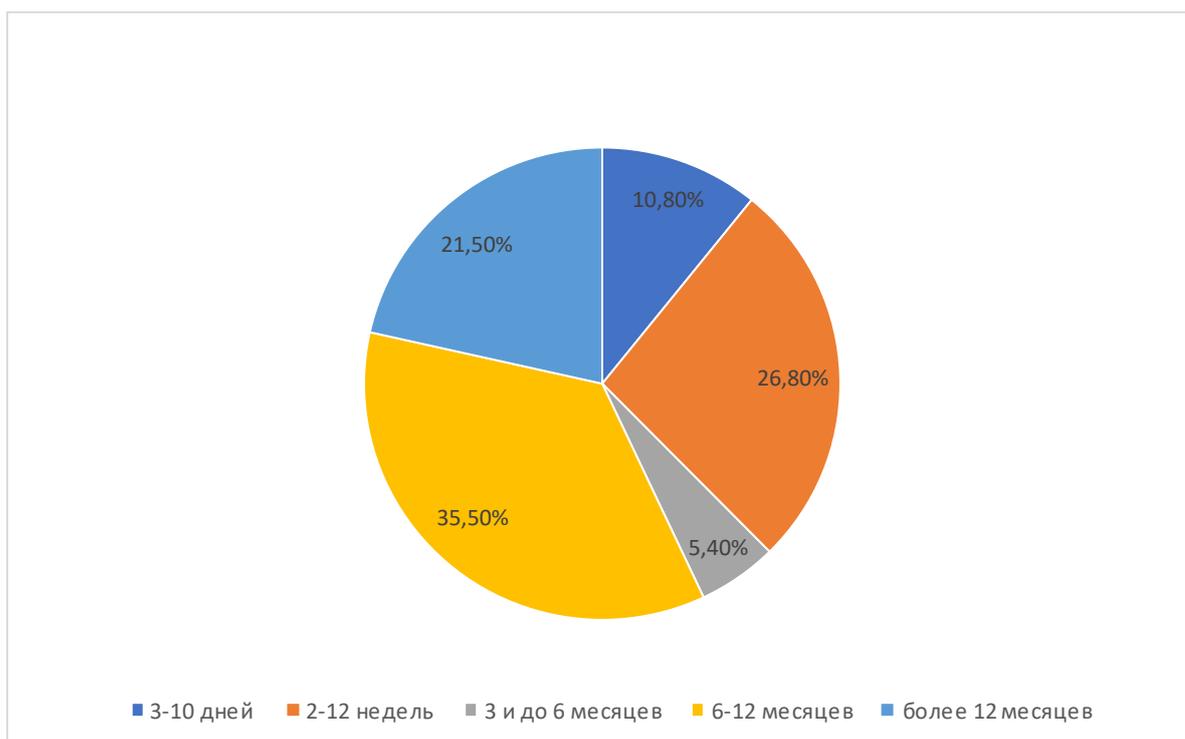


Рис. 27. Диаграмма распределения времени обращения пациенток после введения нитей (n = 93)

В 28 случаях пациентки обратились с жалобами после имплантации нитей, остальные 65 человек данной группы были без осложнений, обследованы с целью установления факта наличия нитей после их введения, расположения в мягких тканях. Результаты исследования учитывались при планировании последующих процедур в зонах проекции нитей. Жалобы распределились следующим образом: у 10 пациенток развилось воспаление в зоне интервенции, 18 человек беспокоило контурирование нитей (гиперкоррекция). В 6 случаях пациенткам с осложнениями нити были удалены хирургическим путем. Характеристика структуры обращения пациенток после имплантации нитей представлена на рис. 28.

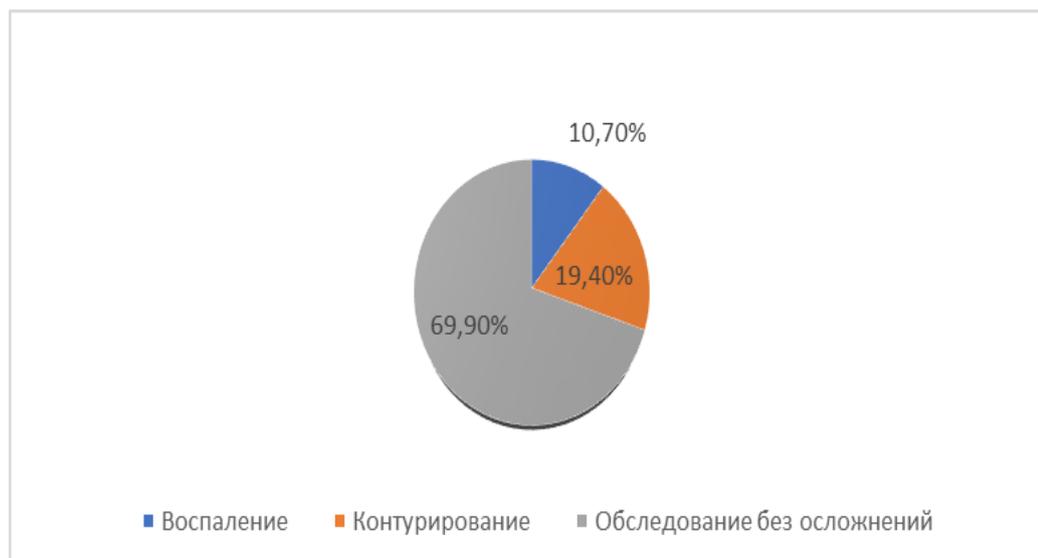


Рис. 28. Диаграмма распределения причин обращения пациенток после имплантации нитей (n = 93)

В 45 (48,4%) случаях были введены нити на основе сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном, 7 (7,5%) пациенткам – из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке, 17 (18,3%) – из PDO, 18 (19,3%) – из LLA, 5 (5,4%) пациенткам были имплантированы нити из полипропилена, в 1 (1,1%) случае использовали золотые нити. Характеристика нитей по химическому составу представлена на рис. 29.

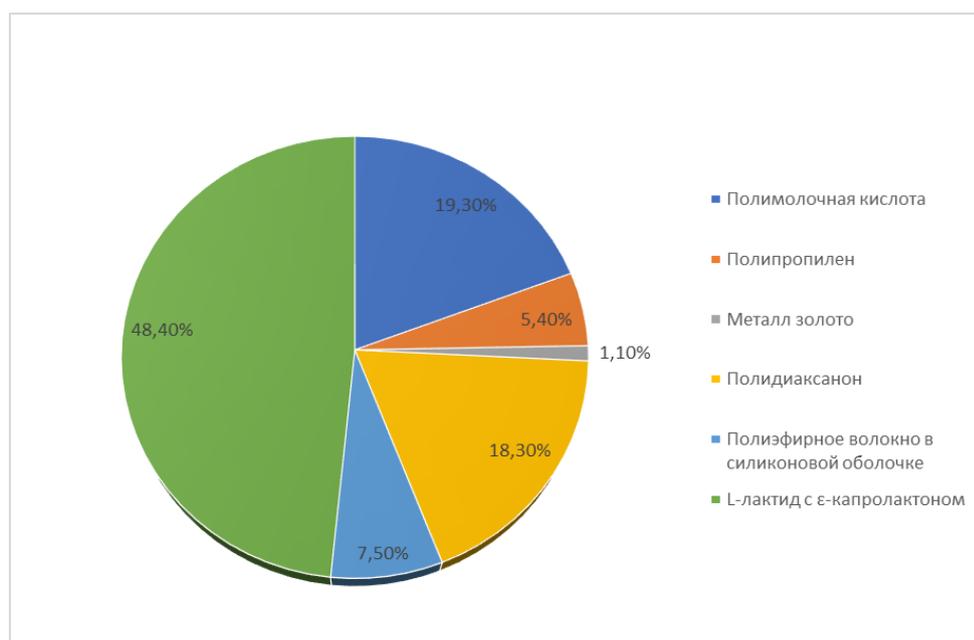


Рис. 29. Диаграмма распределения нитей по химическому составу (n = 93)

Дизайн исследования сформировали 12 выборочными группами сравнения. Группы различали по ряду критериев (химический состав материала, жалобы, время после имплантации). По химическому составу материала: содержание сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном (n = 45), LLA (n = 18), PDO (n = 17), полиэфирного волокна в силиконовой оболочке (n = 7), полипропилена (n = 5), металла золото (n = 1). По жалобам: наличие гиперкоррекции (n = 18), наличие воспаления (n = 10), отсутствие жалоб (n = 65). По периоду времени после имплантации: до 6 месяцев (n = 40), от 6 до 12 месяцев (n = 37), более 12 месяцев (n = 16).

Критерии соответствия

Критерии включения в группы: женщины в возрасте от 18 до 74 лет без выраженной соматической и острой дерматологической патологии, с ИМТ от 16 до 29,99 после имплантации косметологических нитей в различные периоды.

Критерии исключения: женщины с острой дерматологической патологией, ИМТ более 29,99 или менее 16.

Анализ в подгруппах

Полученные в ходе сбора анамнеза и данные УЗИ заносились в специально разработанные таблицы. Было проанализировано 33 качественных и 7 количественных показателей:

РК = 'качественные признаки (1 – признак есть, 0 – нет), РС – 'количественные признаки';

РК1F = 'пол (1 – ж, 0 – м)';

РС1 = 'возраст';

РС2 = 'рост';

РС3 = 'вес';

РС4 = 'индекс массы тела';

РК2F = 'материал (1 – полимолочная кислота, 2 – PDO, 3 – полиэфирное волокно, 4 – аптос, 5 – полипропилен, 6 – золото)';

РК3F = 'полимолочная кислота (1 – есть, 0 – нет)';

PK4F = 'ПДО';

PK5F = 'полиэфирное волокно';

PK6F = 'аптос';

PK7F = 'полипропилен';

PK8F = 'золото';

PK9F = 'наличие нити при УЗИ';

PC5 = 'диаметр нити (мм)';

PK10F = 'наличие акустической тени';

PK11F = 'наличие реверберации';

PC6 = 'глубина от поверхности эпидермиса (мм)';

PC7 = 'день обращения';

PK12F = 'срок обследования (1 – до 6 месяцев, 2 – от 6 до 12 месяцев включительно, 3 – более года)';

PK13F = 'срок обследования (до 6 месяцев)';

PK14F = 'срок обследования (от 6 месяцев до 12 месяцев)';

PK15F = 'срок обследования (более года)';

PK16F = 'жалобы при обращении (1 – обследование, 2 – воспаление, 3 – гиперкоррекция)';

PK17F = 'жалобы при обращении (воспаление)';

PK18F = 'жалобы при обращении (гиперкоррекция)';

PK19F = 'жалобы при обращении (обследование)';

PK20F = 'наличие отека при осмотре';

PK21F = 'наличие гиперкоррекции при осмотре';

PK22F = 'наличие перифокального отека при УЗИ';

PK23F = 'уровень расположения нити дерма';

PK24F = 'уровень расположения нити граница дермы и гиподермы';

PK25F = 'уровень расположения нити ПЖК';

PK26F = 'уровень расположения нити мимические мышцы';

PK27F = 'уровень расположения нити слюнная железа';

PK28F = 'анатомическая область локализации нити – лоб';

PK29F = 'анатомическая область локализации нити – нос';

PK30F = 'анатомическая область локализации нити – верхняя губа';

PK31F = 'анатомическая область локализации нити – средняя треть';

PK32F = 'анатомическая область локализации нити – нижняя треть';

PK33F = 'анатомическая область локализации нити (1 – лоб, 2 – нос, 3 – верхняя губа, 4 – средняя треть, 5 – нижняя треть)'.
'.

Методы регистрации исходов исследования

Учитывались диаметр нити, в мм, глубина расположения в мягких тканях относительно поверхности эпидермиса, в мм, наличие или отсутствие акустической тени, эффекта реверберации, перифокального отека, васкуляризации, анатомическая область, топография относительно анатомических структур.

Основной исход исследования

Разработать ультразвуковую семиотику нитей в мягких тканях лица и шеи в различные периоды после имплантации в норме и при развитии осложнений.

Дополнительные исходы исследования

Динамика изменения диаметра нитей.

II группа. В группу вошли 25 человек в возрасте от 30 до 65 лет – 24 женщины и 1 мужчина. УЗИ высокого разрешения было выполнено 25 добровольцам перед процедурой сочетанного воздействия Er:YAG и Nd:YAG лазерами, на 2-е сутки, что соответствовало периодам эксудации и пролиферации, а также через 1,5 месяца. У 2 пациентов II группы диагностирована I стадия розацеа в ремиссии. Противопоказаний к назначению лазерного омоложения выявлено не было. После информирования о ходе процедуры и исследования, добровольцы подписывали информированное согласие и приступали к самой процедуре. Кожа лица, век и шеи в субментальной зоне обрабатывалась лазером по описанному ранее протоколу.

Дизайн исследования

Неконтролируемое исследование с прерванным временным рядом. Результаты сравнивались со значениями ультразвуковых характеристик до процедуры и в динамике после на 2-е сутки и через 1,5 месяца.

Критерии соответствия

Критерии включения в группу: женщины в возрасте от 18 до 74 лет без выраженной соматической и острой дерматологической патологии, с ИМТ от 16 до 29,99, отсутствие противопоказаний к назначению физиотерапевтических процедур.

Критерии исключения: женщины с острой дерматологической патологией, ИМТ более 29,99 или менее 16, наличие противопоказаний к физиотерапевтическим процедурам.

Анализ в подгруппах

Были проанализированы количественные показатели кожи и мягких тканей (толщина, в мм, эпидермиса, дермы, ПЖК, мимических мышц) и один качественный показатель – степень васкуляризации в средней трети лица с использованием статистических методов для малых зависимых групп.

Методы регистрации исходов исследования

Учитывалось количество сосудов в зоне интереса по аналогичной методике для контрольной группы, представленной на страницах 70–71.

Основной исход исследования

Динамика изменения ультразвуковых параметров кожи и мягких тканей лица, шеи после воздействия лазером на разных этапах.

III группа. Группа состояла из 132 женщин в возраст от 22 до 65 лет. У всех пациенток данной группы в анамнезе инъецировали филлеры в мягкие ткани лица на различных сроках до обращения с целью обследования. Период обращения после инъекции препаратов варьировал от 2 недель до 15 лет. В 7 (5,3%) случаях сроки введения филлеров составили 7–10 лет, в 4 (3%) – 4–5 лет, в 13 (9,8%) – 2–3 года, в 27 (20,5%) – от 1 года до 2 лет, в 80 (60,6%) – от 2 недель до 1 года. В 1

(0,8%) случае пациентка обратилась через 15 лет после введения филлера негиалуроновой природы.

Характеристика пациенток по времени обращения после введения филлеров представлена на рис. 30.

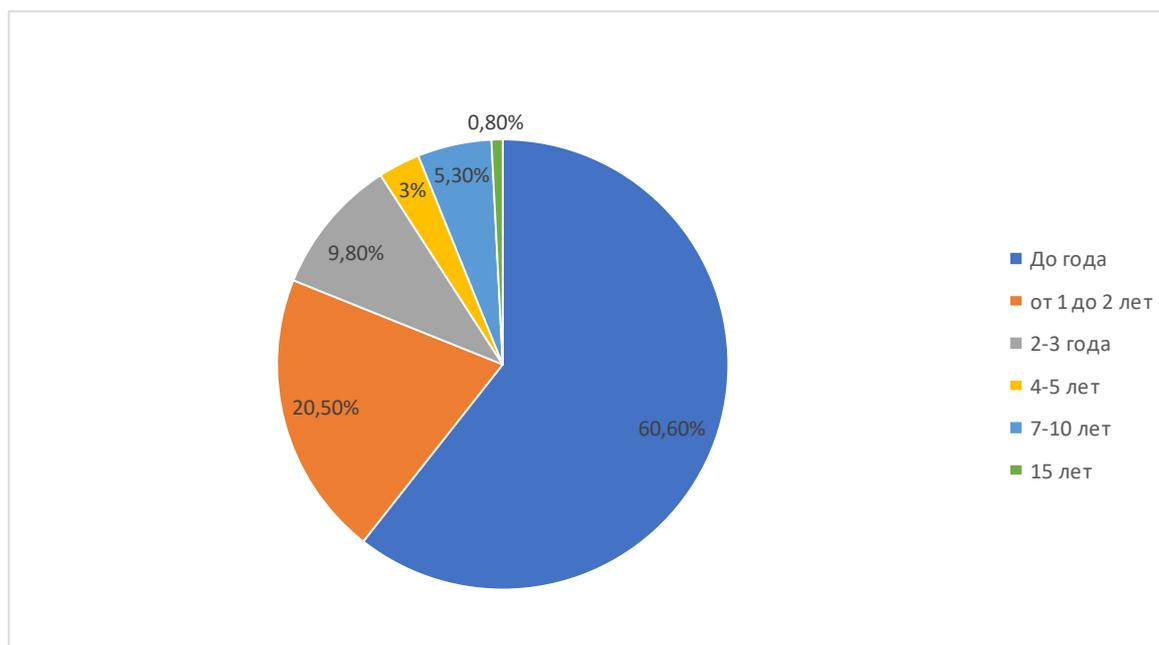


Рис. 30. Диаграмма распределения времени обращения пациенток после введения препарата (n = 132)

В 111 (84,1%) случаях вводили филлеры на основе ГК, в 13 (9,8%) – силикон, в 6 (4,5%) – гидроксипатит кальция (СаНА), в 1 (0,8%) – полиметилметакрилат (РММА), у 1 пациентки филлер негиалуроновой природы неизвестного происхождения (0,8%).

Характеристика филлеров по химическому составу представлена на рис. 31.

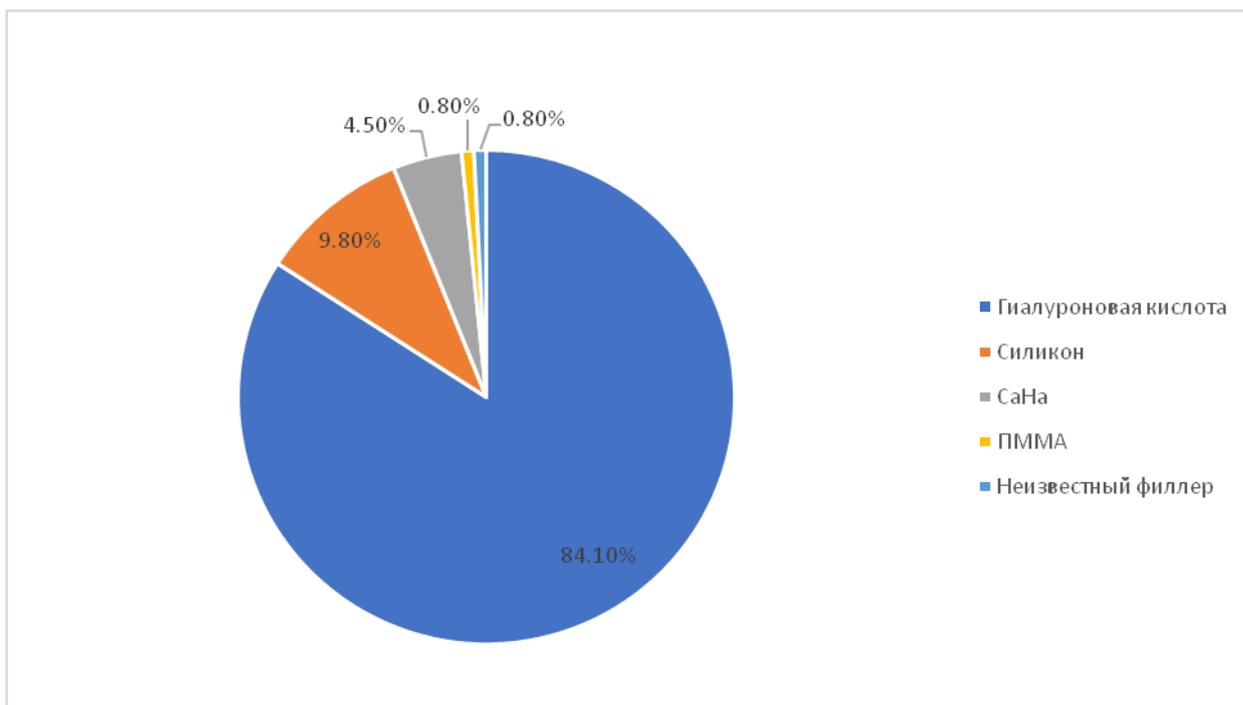


Рис. 31. Диаграмма распределения филлеров по химическому составу (n = 132)

Пациентки III группы предъявляли жалобы, которые распределились следующим образом: неудовлетворенность эстетическим результатом – 122 (92,4%), в 10 (7,6%) беспокойство по поводу превышения заявленных сроков нахождения в тканях введенных препаратов. Причины жалоб у 122 обследованных распределились следующим образом: отек – 68 человек (55,7%), гиперкоррекция – 50 (41%), асимметрия – 3 (2,5%), дискомфорт – 1 (0,8%). Характеристика структуры жалоб пациенток, неудовлетворенных эстетическим результатом, представлена рис. 32.

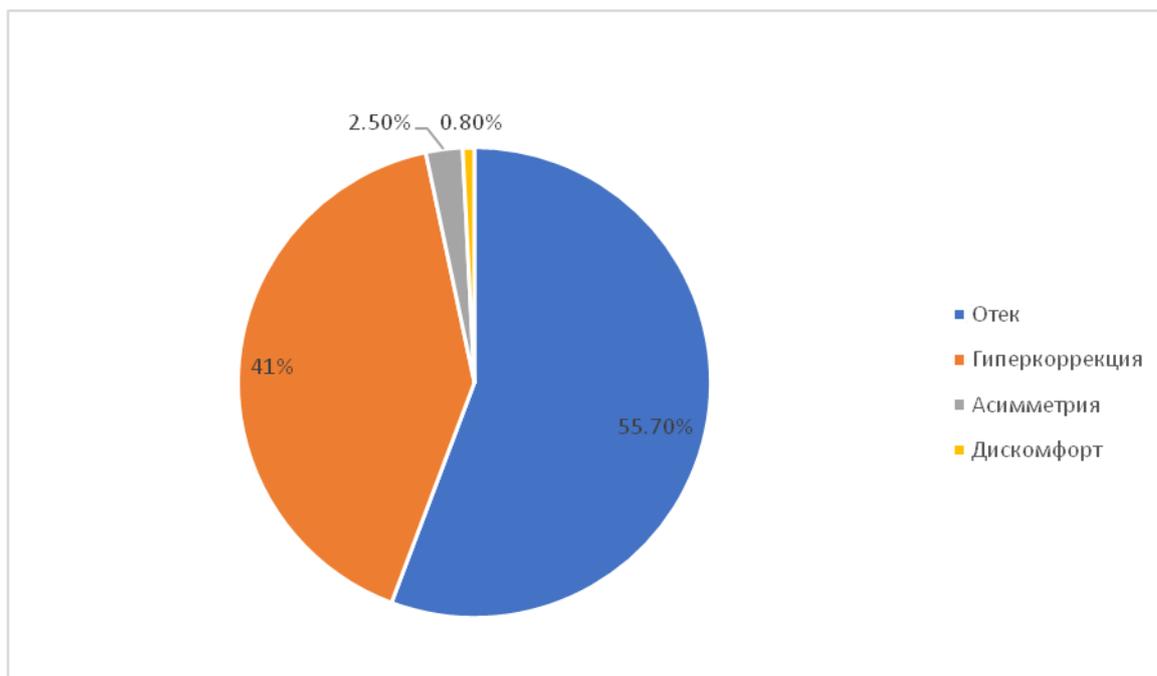


Рис. 32. Диаграмма распределения жалоб пациенток неудовлетворенных эстетическим результатом (n = 122)

Проведено исследование случаев отеков, возникших у пациенток после косметологических процедур. В 1 случае пациентке инъецировали в проекцию носослезной борозды препарат на основе СаНа, в 67 случаях вводили препараты на основе ГК в объеме 0,4–1 мл на обе половины лица, по 0,2–0,5 мл с каждой стороны. Из сопутствующей патологии у 4 пациенток в анамнезе установлен диагноз «аутоиммунный тиреоидит» и состояние гипотиреоза, медикаментозно компенсированное. В 2 случаях сформировались гранулемы, которые потребовали хирургического лечения.

Дизайн исследования включал формирование 2 выборочных групп сравнения. Различие групп заключалось в наличии филлера в зоне отека по данным УЗИ (группа с инфильтративными изменениями вокруг филлера, n = 30) или в отсутствии филлера в зоне отека по данным УЗИ (группа с инфильтративными изменениями мягких тканей, n = 37).

Критерии соответствия

Критерии включения в группы: женщины в возрасте от 18 до 74 лет с отеками после контурной пластики лица филлерами на основе ГК без выраженной соматической и острой дерматологической патологии, с ИМТ от 16 до 29,99.

Критерии исключения: женщины с острой дерматологической патологией, индексом массы тела более 29,99 или менее 16, наличие филлеров негиалуроновой природы.

Группа пациенток с инфильтративными изменениями вокруг филлера обследована с помощью УЗИ до назначения курса лечения фонофорезом с гидрокортизоном и через 14 дней терапии с оценкой динамики изменения ультразвуковой картины дермы и ИР сосудов.

Анализ в подгруппах

Проанализированы количественные показатели, толщина дермы, в мм, и ИР лицевой артерии в условных единицах и 11 качественных показателей. Проведено сравнение присутствия в группах количества пациентов, обладающих определенными качественными показателями, и их доли по отношению к общему количеству пациентов в каждой группе.

Методы регистрации исходов исследования

Толщина дермы измерялась в В-режиме, в режиме ЦДК определялся ИР сосудов.

Основной исход исследования

Динамика изменения ультразвуковых характеристик филлера у пациенток с жалобами на отек после лечения фонофорезом с гидрокортизоном.

Таким образом, обследовано с использованием современных высокотехнологичных методик 313 пациентов в норме, с осложнениями после контурной пластики, имплантации нитей, на этапе планирования и в динамике после лазерного омоложения.

ГЛАВА 3

РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КОЖИ, МЯГКИХ ТКАНЕЙ ЛИЦА, ШЕИ, КИСТЕЙ РУК У ЖЕНЩИН РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП (контрольная группа)

Было проведено обследование 63 женщин в возрасте 22–59 лет. Медиана возраста в группе женщин среднего возраста составила 52 года, молодого – 37,5 года. Сравнимые группы сопоставимы по росту и массе, среднее значение ИМТ пациенток в возрасте 18–44 лет соответствовало $21,22 \pm 2,22$, у женщин в возрасте 45–59 лет – $21,88 \pm 2,22$. (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Параметры средних значений и медианы некоторых характеристик обследованных групп пациенток

Показатели	Группа пациенток, возраст		Уровень значимости р
	18–44 года	45–59 лет	
	(n = 32)	(n = 31)	
Возраст (Me (25%;75%))	37,5 (32,5; 41)	52 (48, 57)	< 0,0001**
Рост (M ± SD), см	167,06 ± 3,09	166,03 ± 2,93	0,179*
Массы (M ± SD), кг	59,22 ± 6,26	60,06 ± 6,31	0,595*
ИМТ (M ± SD), у.е.	21,22 ± 2,22	21,88 ± 2,22	0,243*

* – по Т-критерию Стьюдента для независимых выборок.

** – по U-критерию Манна – Уитни.

Схематически деление пациенток на группы по возрастным категориям и проведенные в каждой группе в рамках данного исследования манипуляции представлены на рис. 33.

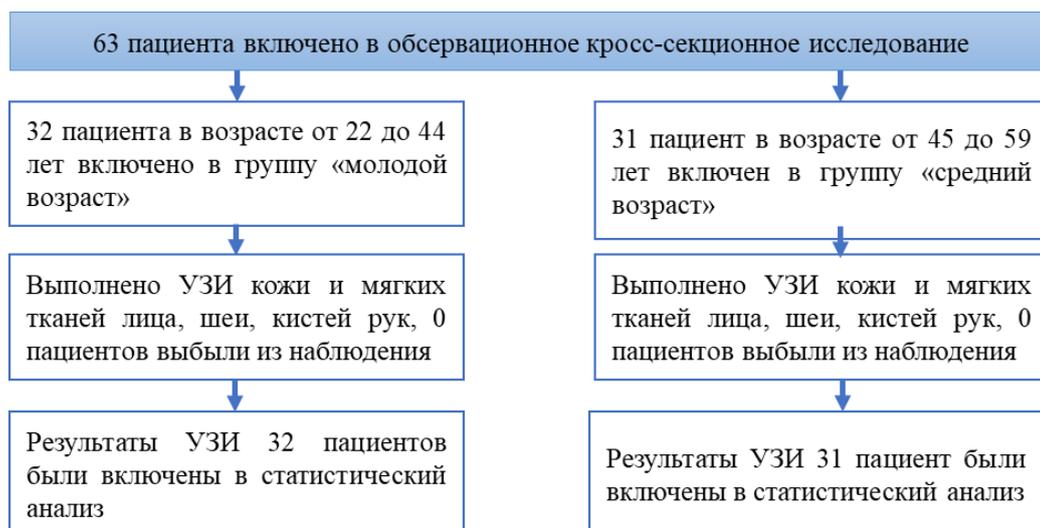


Рис. 33. Схема исследования пациенток контрольной группы

Основные результаты исследования

В табл. 5 отражены средние значения, медианы и динамика изменения показателей толщины эпидермиса, дермы, ПЖК и мимических мышц у женщин молодого и среднего возраста. У всех обследованных пациенток эпидермис визуализировался гиперэхогенной неоднородной слоистой структурой с признаками (45%) или без признаков (55%) эксфолиации в виде нарушения целостности верхнего слоя. Средние значения толщины эпидермиса варьировали в пределах 0,16–0,23 мм и не имели статистически значимых отличий в сравниваемых группах (табл. 5).

Т а б л и ц а 5

Сравнительный анализ средних значений и медиан количественных показателей кожи и мягких тканей лица, шеи, кистей рук у женщин молодого и среднего возраста

Показатели (толщина, мм)	18–44 года (n = 32)	45–59 лет (n = 31)	Уровень значимости р
	М ± SD/Me (25%;75%)	М ± SD/Me (25%;75%)	
Область лба по среднезрачковой линии			
Эпидермис	0,24 ± 0,06	0,22 ± 0,04	0,052*
Дерма	1,6 (1,5; 1,7)	1,4 (1,3; 1,6)	0,016**
Сосочковый слой	1 (0,82; 1,1)	0,74 (0,62; 0,83)	< 0,0001**
ПЖК	1,62 ± 0,51	1,9 ± 0,78	0,091*
ЛБЗЛМ	0,57 ± 0,08	0,54 ± 0,11	0,204*

Окончание табл. 5

Периорбитальная область по среднезрачковой линии			
Эпидермис	0,2 ± 0,03	0,18 ± 0,03	0,0465*
Дерма	1,16 ± 0,15	0,95 ± 0,12	< 0,0001*
Сосочковый слой	0,58 (0,47; 0,65)	0,46 (0,44; 0,58)	0,013**
КМГ	0,95 (0,88; 0,99)	0,9 (0,77; 0,98)	0,2**
Инфраорбитальная область по среднезрачковой линии			
Эпидермис	0,21 ± 0,06	0,25 ± 0,06	0,023*
Дерма	1,87 ± 0,35	1,57 ± 0,23	< 0,0001**
Сосочковый слой	1,14 ± 0,29	0,88 ± 0,19	< 0,0001**
ИР лицевой артерии	0,78 (0,76; 0,81)	0,78 (0,75; 0,8)	0,26**
Проекция комиссуры угла рта			
Эпидермис	0,21 ± 0,03	0,21 ± 0,04	0,967*
Дерма	1,69 ± 0,25	1,46 ± 0,19	< 0,0001*
Сосочковый слой	1 (0,92; 1,1)	0,79 (0,69; 1,1)	< 0,0001**
Проекция овала лица			
Эпидермис	0,2 (0,18; 0,22)	0,17 (0,14; 0,2)	0,0097**
Дерма	1,4 (1,4; 1,5)	1,3 (1,2; 1,3)	< 0,0001**
Сосочковый слой	0,94 ± 0,16	0,75 ± 0,14	< 0,0001*
Субментальная область			
Эпидермис	0,17 (0,15; 0,19)	0,16 (0,14; 0,19)	0,1488**
Дерма	1,2 (1,1; 1,2)	1,1 (0,97; 1,2)	0,0152**
Сосочковый слой	0,77 ± 0,15	0,6 ± 0,15	< 0,0001*
ПЖК	3,38 ± 0,59	3,44 ± 0,75	0,71*
Платизма	0,52 ± 0,09	0,52 ± 0,13	0,978*
Проекция передней поверхности шеи			
Эпидермис	0,18 (0,16; 0,21)	0,19 (0,18; 0,21)	0,437**
Дерма	1,2 (1,2; 1,3)	1,2 (1,1; 1,2)	0,003**
Сосочковая	0,72 ± 0,18	0,63 ± 0,08	0,0005*
ПЖК	1,1 (0,83; 1,2)	1,2 (0,96; 1,5)	0,0167**
Платизма	0,54 ± 0,08	0,52 ± 0,07	0,2*
Тыльная поверхность кисти			
Эпидермис	0,22 (0,19; 0,26)	0,23 (0,2; 0,25)	1,0**
Дерма	0,89 ± 0,13	0,9 ± 0,16	0,792*
Сосочковый слой	0,5 ± 0,11	0,48 ± 0,95	0,388*

* – по Т-критерию Стьюдента для независимых выборок.

** – по U-критерию Манна – Уитни

На рис. 34 представлены эхограммы пациентки молодого возраста, сделанные по среднезрачковой линии мягких тканей области лба и средней трети лица, на которых эпидермис визуализируется гиперэхогенной однородной полосой (а) и с признаками эксфолиации (б).

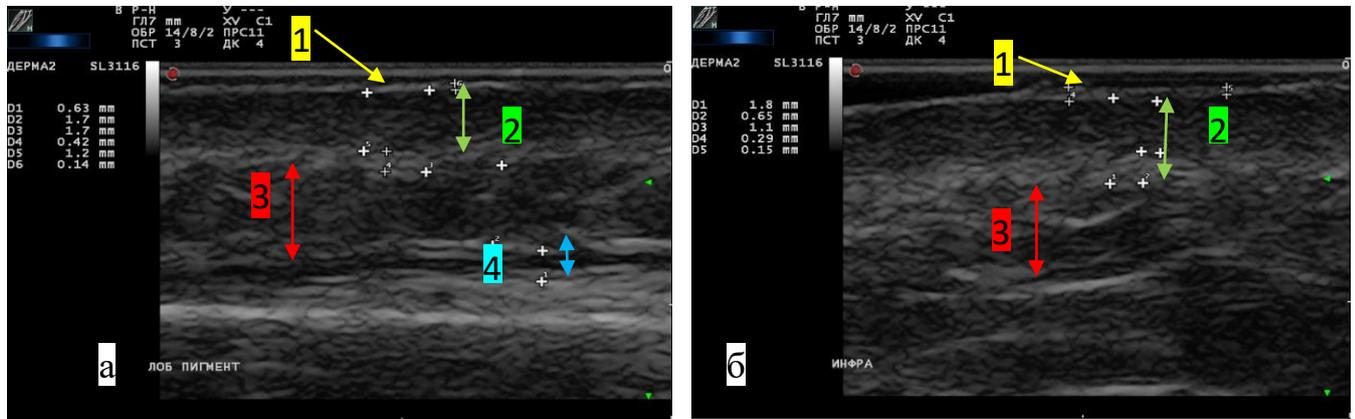


Рис. 34. Эхограммы мягких тканей области лба (а) и средней трети лица (б) пациентки молодого возраста: 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – ПЖК; 4 – ЛБЗЛМ

Минимальные значения толщины эпидермиса наблюдались у 5 человек в проекции морщин области лба. Пример эхограммы с изображением участка гладкой кожи лба и в проекции морщины пациентки молодого возраста приведен на рис. 35.

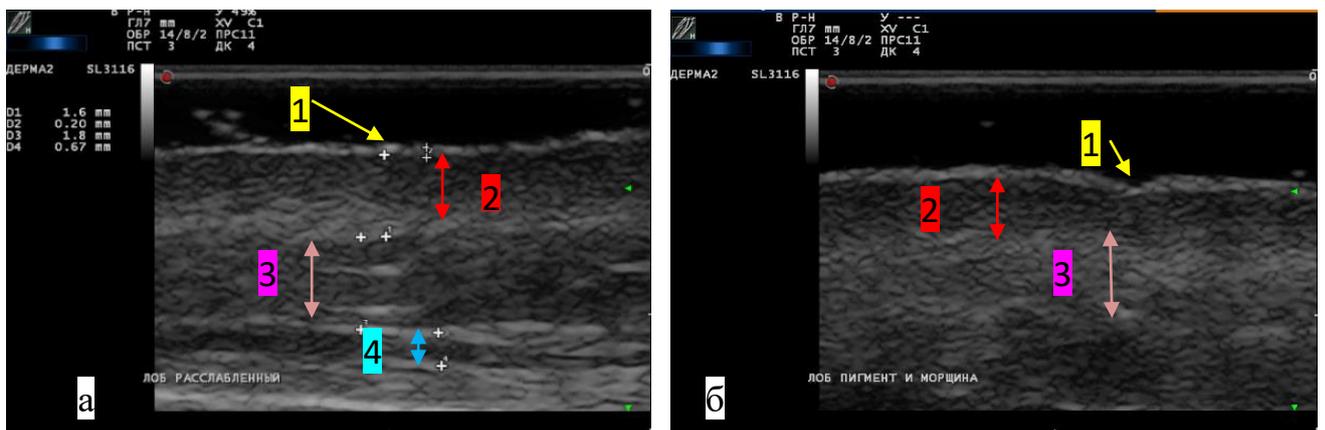


Рис. 35. Эхограммы мягких тканей области лба на участке кожи без морщин (а) и в проекции морщины (б) пациентки молодого возраста: 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – ПЖК; 4 – ЛБЗЛМ

В ходе проведения УЗИ в В-режиме и режиме ЦДК дерма определялась неоднородной структурой, дифференцированной на гипоэхогенный сосочковый и

гиперэхогенный сетчатый слой у 62 (98,4%) пациенток контрольной группы, в 1 случае дифференцировка дермы на слои была затруднена. Согласно табл. 5, у обследованных пациенток толщина дермы отличалась, зависела от анатомической области и статистически значимо уменьшалась в группе женщин среднего возраста. В обеих группах максимальную толщину наблюдали в средней трети лица, в группе молодых женщин она составляла в среднем $1,87 \pm 0,35$ мм, в группе женщин среднего возраста – $1,57 \pm 0,23$ мм. Минимальная толщина дермы отмечена в периорбитальной области: $1,16 \pm 0,15$ мм в группе молодых пациенток и $0,95 \pm 0,12$ мм в группе среднего возраста. Также для обеих групп характерны минимальные показатели толщины дермы на тыльной поверхности кистей рук: соответственно $0,89 \pm 0,13$ и $0,9 \pm 0,16$ мм. В сравниваемых группах толщина дермы тыльной поверхности кистей рук не показала статистически значимых отличий. В проекции овала лица, субментальной области и передней поверхности шеи толщина дермы уменьшалась относительно средней трети лица. На рис. 36 демонстрируются отличия в разных анатомических областях у 1 пациентки молодого возраста. Толщина дермы в области лба равна 1,7 мм (а), в периорбитальной области составила 1,2 мм (б), ниже, в проекции инфраорбитального отверстия, – 1,8 мм (в), в нижней трети лица – 1,4 мм (г), передняя поверхность шеи (г) и кисти (д), соответственно 1,2 и 0,83 мм.



Рис. 36. Эхограммы мягких тканей лица, шеи, тыльной поверхности кисти руки пациентки молодого возраста в стандартных точках: мягкие ткани области лба (а), периорбитальной области (б), средней трети лица (в), нижней трети лица (г), субментальной области (д), тыльной поверхности кисти рук (е) (начало)

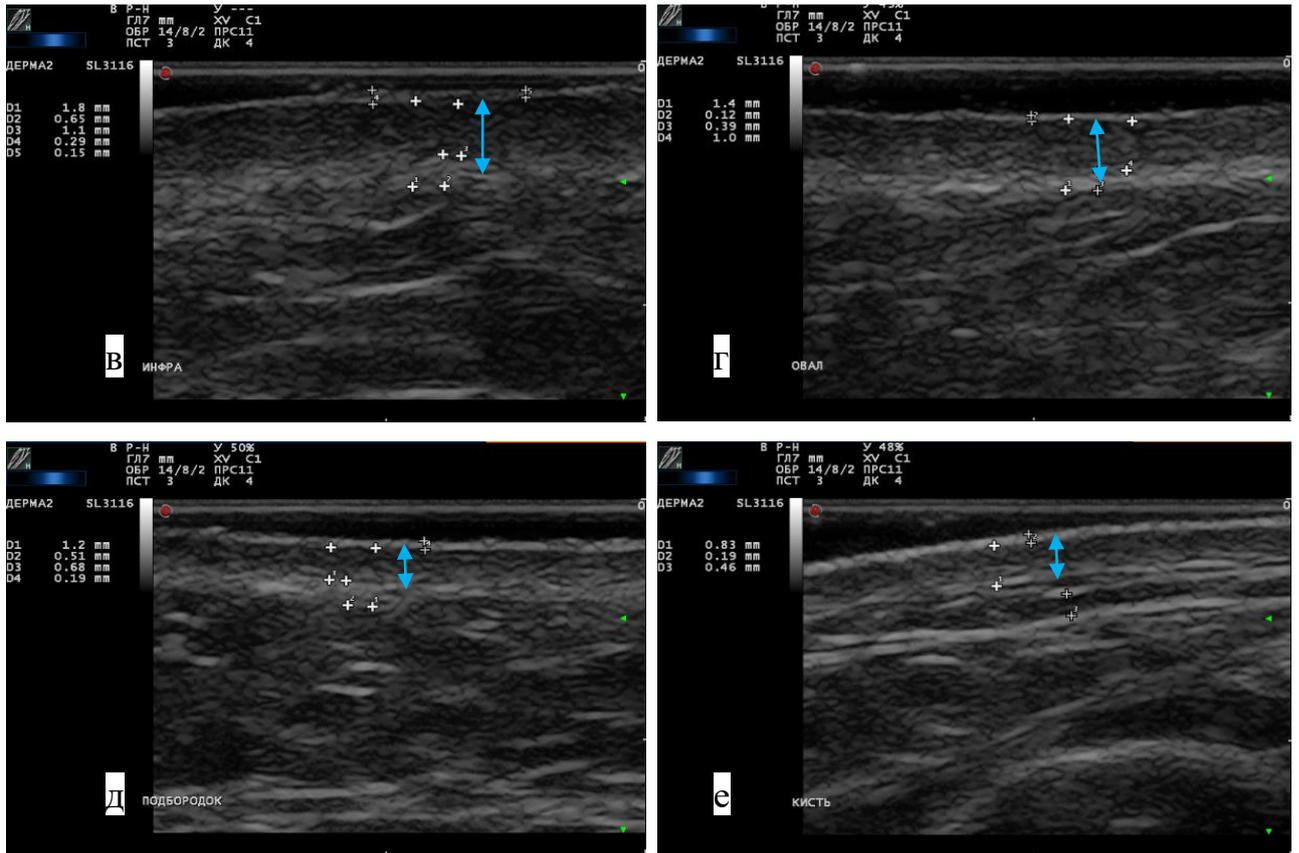


Рис. 36. Эхограммы мягких тканей лица, шеи, тыльной поверхности кисти руки пациентки молодого возраста в стандартных точках: мягкие ткани области лба (а), периорбитальной области (б), средней трети лица (в), нижней трети лица (г), субментальной области (д), тыльной поверхности кисти рук (е) (окончание)

В процессе УЗИ мимические мышцы всех обследованных женщин выглядели неоднородной структурой с гипоэхогенным центром и гиперэхогенными контурами, образованными поверхностной фасцией, формирующей для них ложе (Рисунок 37). Толщина данных мышц – ЛБЗЛМ, круговой мышцы глаза, подкожной мышцы шеи – была неизменной в обеих возрастных группах (табл. 5). На эхограммах на рис. 37 приведен пример УЗИ передней поверхности шеи женщины молодого возраста в одной точке с применением датчика 10–22 МГц на глубине сканирования 7 мм и 6–18 МГц – на глубине сканирования 30 мм.

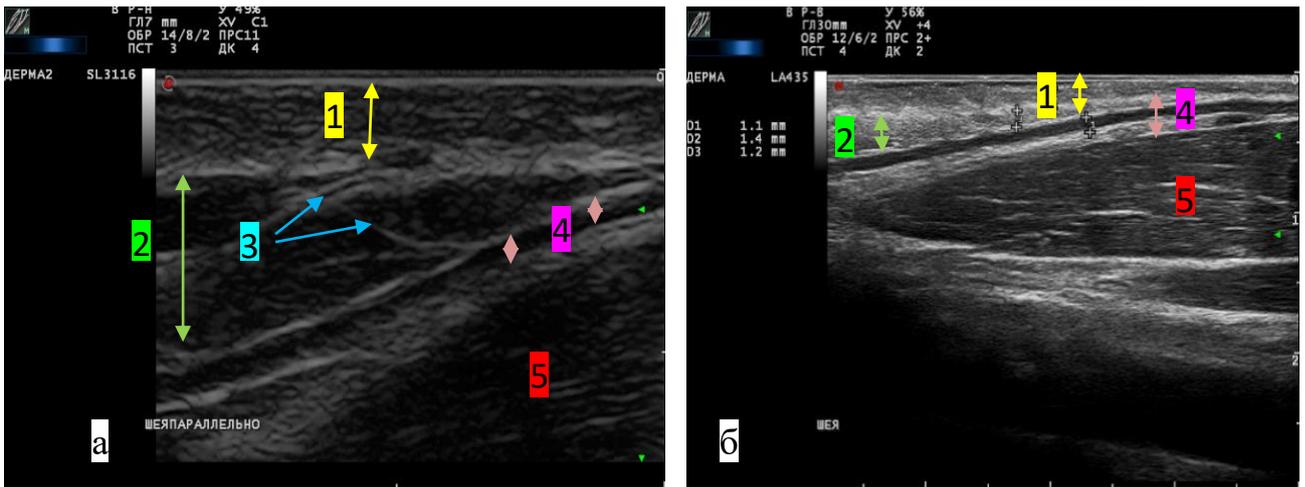


Рис. 37. Эхограммы передней поверхности шеи с использованием датчиков 10–22 МГц (а) и 6–18 МГц (б): 1 – дерма; 2 – ПЖК; 3 – поверхностная фасция; 4 – платизма; 5 – грудино-ключично-сосцевидная мышца

В ПЖК визуализировались множественные гиперэхогенные структуры – поверхностная фасция, которая имела различные варианты расположения: линейное (25%), волнистое (35%), в виде косых линий (10%) и пирамид (20%), соединяющих дерму с нижерасположенными мимическими мышцами (рис. 38).

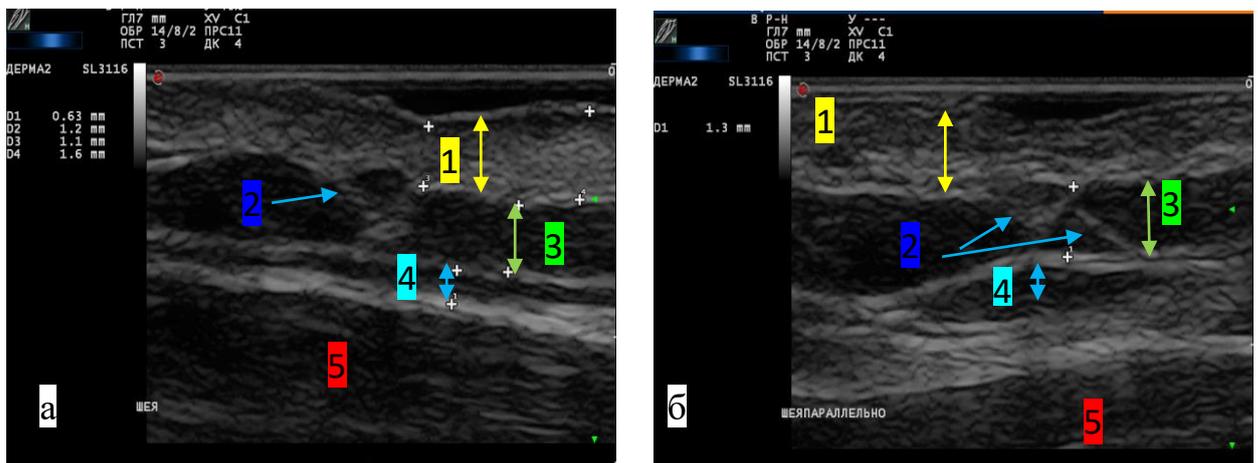


Рис. 38. Эхограммы кожи и мягких тканей передней поверхности шеи пациентки Я., 59 лет (а) и пациентки П., 33 года (б): 1 – дерма; 2 – поверхностная фасция; 3 – ПЖК; 4 – платизма; 5 – грудино-ключично-сосцевидная мышца

У одного пациента дерма в проекции поперечных морщин шеи интимно прилежала непосредственно к мышце, без визуализации фасции, как показано на рис. 39.

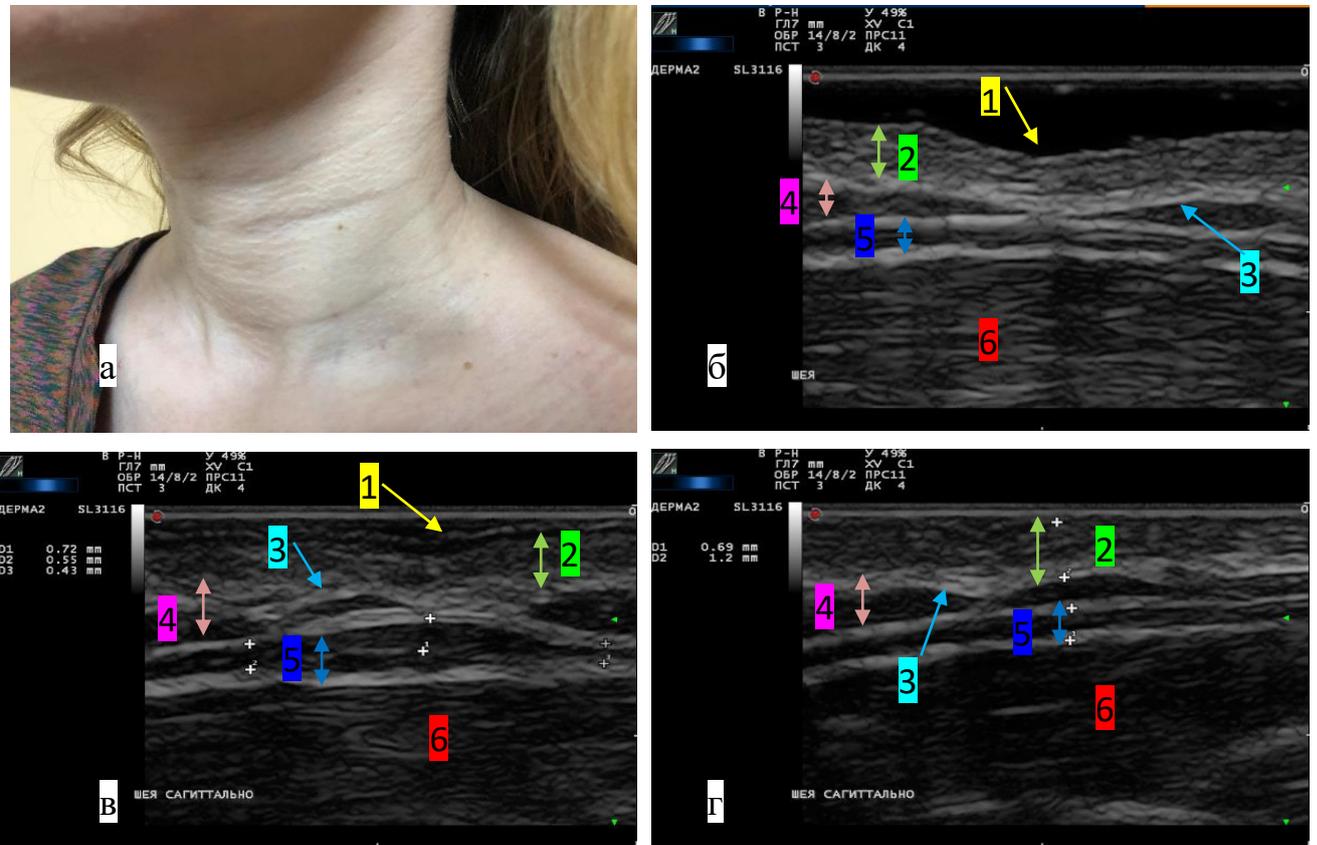


Рис. 39. – Общий вид обследованной зоны (а), эхограммы кожи и мягких тканей передней поверхности шеи пациентки К., 34 года (б – г): 1 – поперечная морщина шеи; 2 – дерма; 3 – поверхностная фасция; 4 – ПЖК; 5 – платизма; 6 – грудино-ключично-сосцевидная мышца

У обследованных пациенток со средним значением ИМТ в пределах нормы ПЖК субментальной области варьировала от 2 до 5,6 мм и составила в среднем $3,38 \pm 0,59$ мм в группе молодого возраста, $3,44 \pm 0,75$ мм – в группе среднего возраста (табл. 4). Толщина ПЖК передней поверхности шеи в среднем составила 1,1–1,2 мм, при этом минимальное значение 0,14 мм, максимум 3,6 мм (табл. 5). В ходе УЗИ у всех пациенток ПЖК визуализировалась неоднородной изоэхогенной структурой с множественными гиперэхогенными септами. На рис. 40 приведены примеры индивидуальных вариантов толщины ПЖК передней поверхности шеи:

пациентка А., 32 года, толщина ПЖК 0,51 мм (а); пациентка Б., 48 лет, – 3,6 мм (б); пациентка В., 49 лет, – 1,7 мм (в); пациентка Г., 41 год, – 0,47 мм (г).

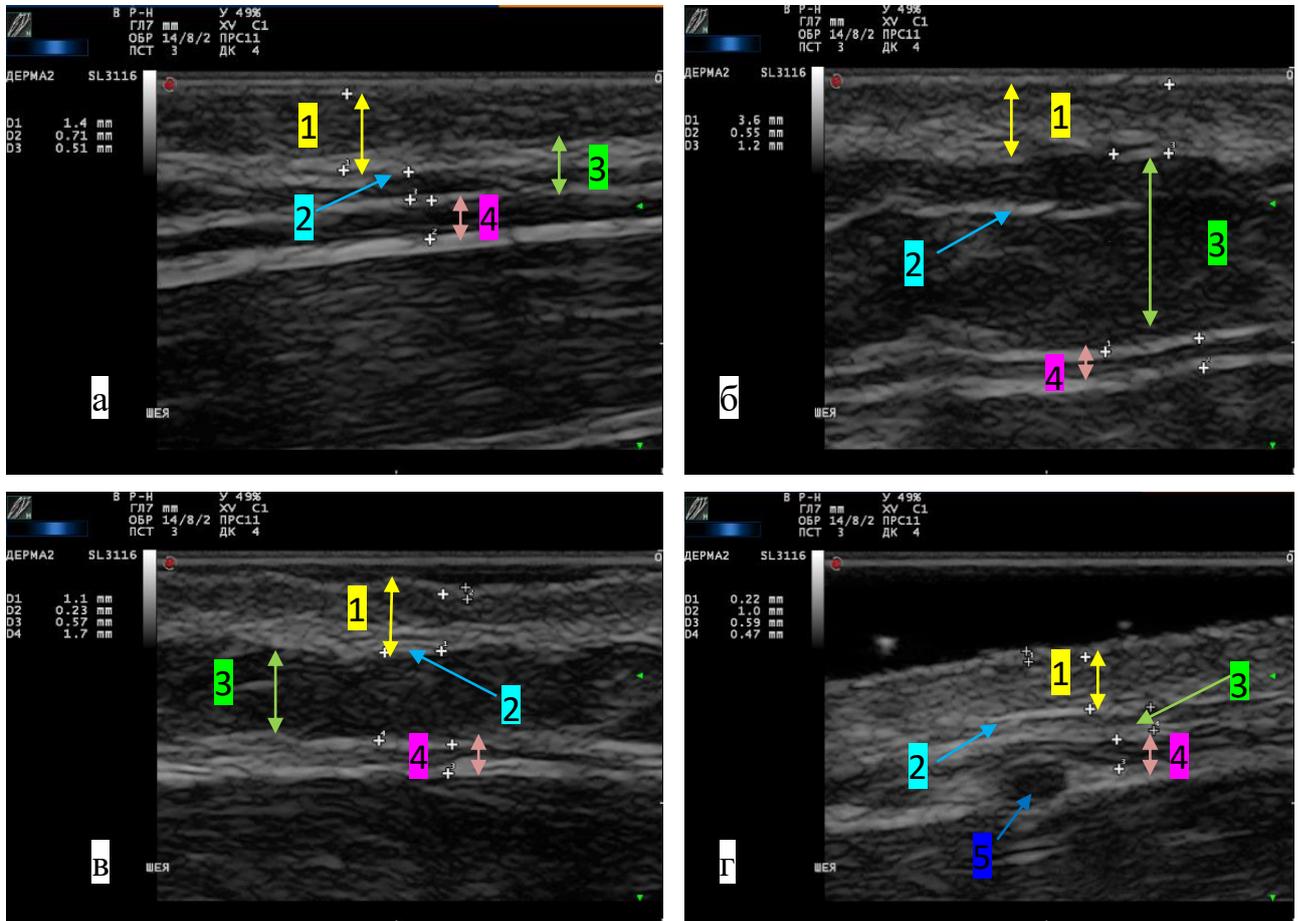


Рис. 40. Эхограммы индивидуальных вариантов ПЖК передней поверхности шеи пациенток А. (а), Б. (б), В. (в), Г. (г): 1 – дерма; 2 – поверхностная фасция; 3 – ПЖК; 4 – платизма; 5 – подкожная вена шеи

ПЖК на тыльной поверхности кистей рук и периорбитальной области не визуализировалась у 100% (табл. 5). Эхограммы тыльной поверхности рук и инфраорбитальной области представлены на рис. 41. Субдермально на тыльной поверхности кисти рук визуализируется межфасциальное пространство (а), в периорбитальной области – круговая мышца глаза (КМГ) (б).

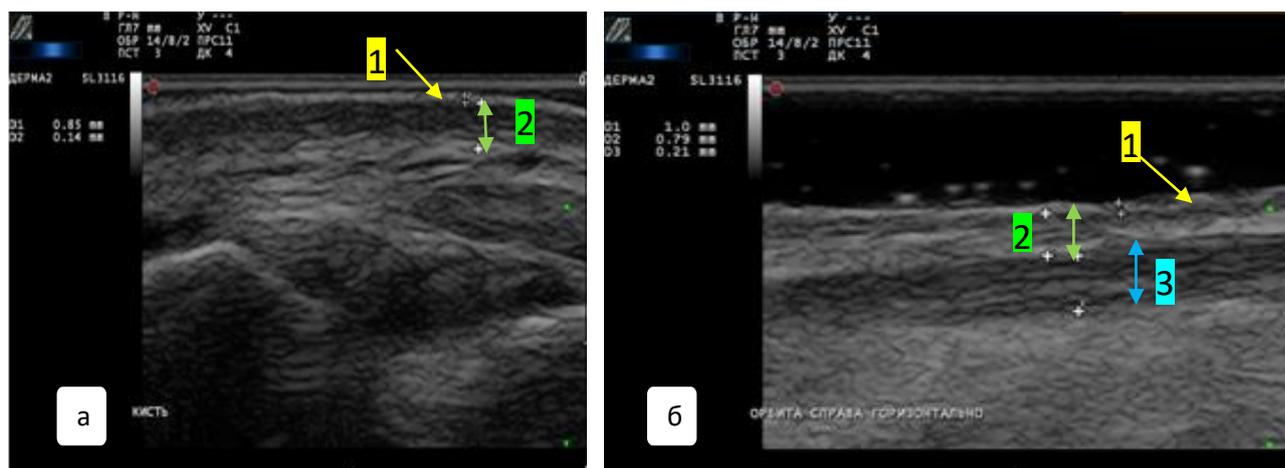


Рис. 41. Эхограммы мягких тканей тыльной поверхности кисти (а) и периорбитальной области (б): 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – КМГ

Исследование инфраорбитальной области помимо сравнения количественных показателей включало анализ качественного параметра «степень васкуляризации», которая оценивалась в режимах ЦДК и microV, учитывалось количество сосудов сосочкового слоя дермы в зоне интереса. На эхограммах на рис. 42 представлен пример «хорошей» васкуляризации, когда в зоне интереса визуализируется 5 и более сосудов дермы.

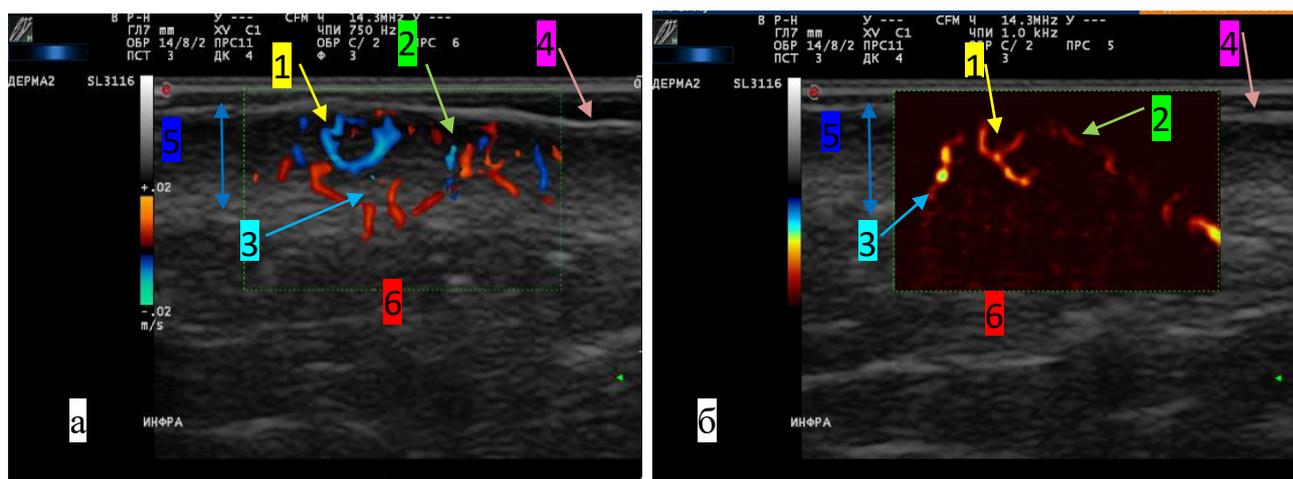


Рис. 42. – Эхограмма дермы в режимах ЦДК (а) и microV (б): 1 – петли сосочков дермы; 2 – артериолы сосочкового слоя дермы; 3 – субдермальные сосуды на границе дермы и гиподермы; 4 – эпидермис; 5 – дерма; 6 – ПЖК

В табл. 6 представлены доли «низкой», «умеренной» и «хорошей» васкуляризации в группах сравнения. Для показателей васкуляризации «низкая» и «умеренная» относительные частоты не отличались статистически значимо. Статистически значимое различие в долях ($p = 0,038$) имел такой показатель, как «хорошая васкуляризация». В группе 22–44 года хорошая васкуляризация наблюдалась при доле 31,25 %, в группе 45–59 лет при доле 9,68 % (табл. 6). Пациенток с «хорошей» васкуляризацией оказалось на 21% больше в группе молодого возраста, а с низкой – больше на 13% в группе среднего возраста. «Умеренная» васкуляризация встречалась чаще в группе 45–59 лет, чем в группе 18–44 года на 8%.

Т а б л и ц а 6

Сравнительный анализ показателей васкуляризации у женщин молодого и среднего возраста

Качественные показатели васкуляризации	Группы пациенток, возраст				Уровень значимости p
	18–44 года ($n = 32$)		45–59 лет ($n = 31$)		
	Абс.	%	Абс	%	
«Низкая»	6	18,75	10	32,26	0,287498*
«Умеренная»	16	50	18	58,06	0,663122*
«Хорошая»	10	31,25	3	9,68	0,038**

* – по критерию хи-квадрат.

** – по точному критерию Фишера.

Таким образом, доля женщин с хорошей васкуляризацией в группе молодого возраста была выше (рис. 43).

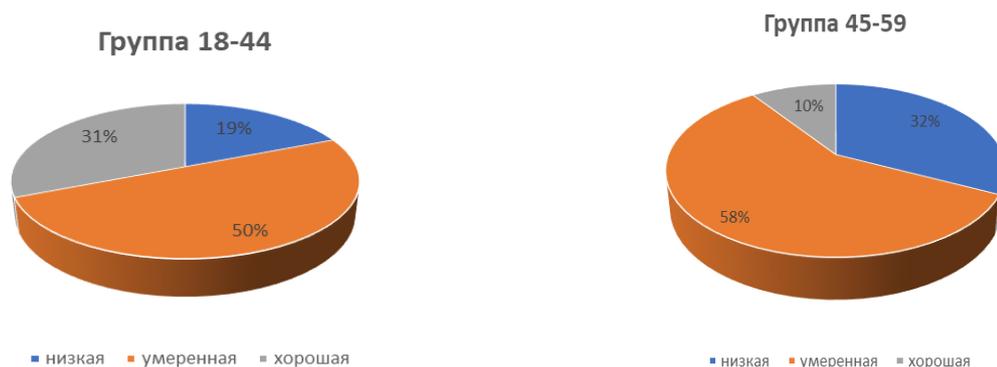


Рис. 43. Диаграммы распределения долей степени васкуляризации в возрастных группах 18–44 года и 45–59 лет

В режиме компрессионной эластографии у всех пациенток дерма соответствовала спектру жестких структур, ПЖК – структурам средней жесткости, как показано на рис. 44.

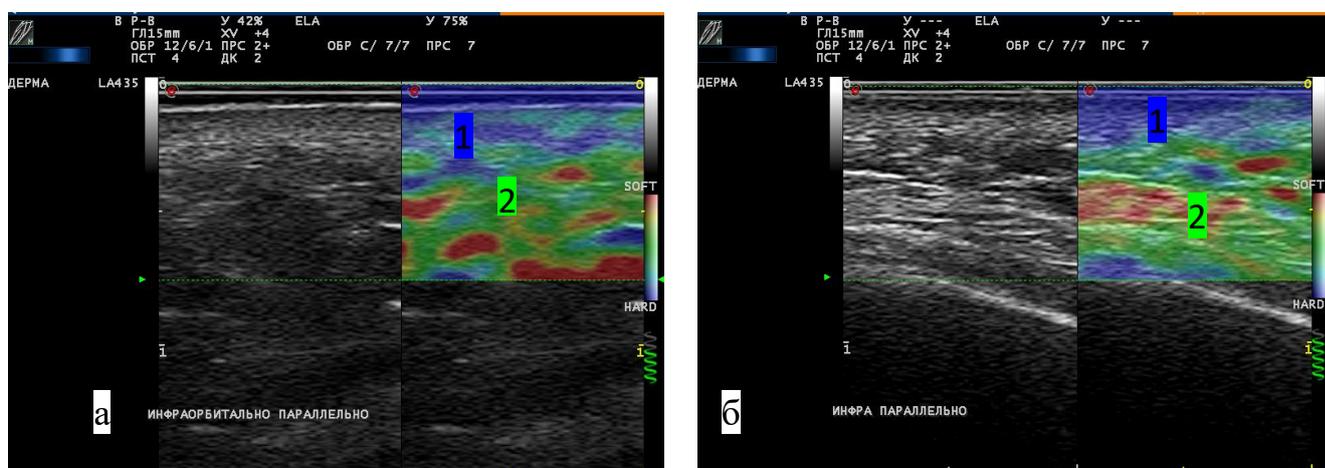


Рис. 44. Эхограммы инфраорбитальной области в режиме компрессионной эластографии у женщины молодого (а) и пожилого (б) возраста: 1 – дерма; соответствует спектру жестких структур; 2 – ПЖК; соответствует спектру структур средней жесткости

Всем пациенткам контрольной группы (63 человека) дополнительно проводилось измерение толщины дермы в средней и нижней трети лица с помощью датчика 10–22 МГц в В-режиме и режиме ЦДК при глубине

сканирования 7 мм, а после – датчика 6–18 МГц на глубине сканирования 15 мм. Средние значения и медианы толщины дермы средней и нижней трети лица, полученные при УЗИ в разных режимах и глубине сканирования, у женщин молодого и среднего возраста представлены в табл. 7. Различия были незначительные, в пределах десятых и сотых миллиметра.

Т а б л и ц а 7

Параметры средних значений ($M \pm SD$) и медиан Me (25%;75%) толщины дермы в сравниваемых группах при измерении разными датчиками и режимами

Датчик (МГц)/режим	Группа женщин, возраст		Уровень значимости p
	18 – 44 лет (n = 32)	45 – 59 лет (n = 31)	
	Толщина дермы, мм	Толщина дермы, мм	
Средняя треть лица в проекции инфраорбитального отверстия ($M \pm SD$)			
10–22/В-режим	1,87 ± 0,35	1,567 ± 0,23	< 0,0001*
10–22/режим ЦДК	1,74 ± 0,29	1,548 ± 0,217	0,003*
6–18/В-режим	1,89 ± 0,34	–	–
Нижняя треть лица в проекции овала лица (Me (25%;75%))			
10–22/В-режим	1,4 (1,4; 1,5)	1,3 (1,2; 1,3)	0,000835**
10–22/режим ЦДК	1,4 (1,3; 1,45)	1,2 (1,2; 1,4)	0,000651**
6–18/В-режим	1,4 (1,4; 1,55)	1,2 (1,2; 1,3)	0,000058**

* – по парному Т-критерию Стьюдента для независимых выборок.

** – по U-критерию Манна – Уитни.

На рис. 45–48 приведены примеры определения толщины дермы в разных режимах: в В-режиме датчиками 10–22 и 6–18 МГц, а также в режиме ЦДК датчиком 10–22 МГц.

На эхограммах на рис. 45 представлено УЗИ кожи и мягких тканей в проекции нижней трети лица, выполненное в одной точке с помощью датчиков 10–22 и 6–18 МГц. Толщина эпидермиса – 0,14 мм, толщина дермы – 1,5 мм (Рисунок 45 а) и 1,6 мм (рис. 45, б). ПЖК изоэхогенная, неоднородная, с множественными гиперэхогенными линейными прослойками.

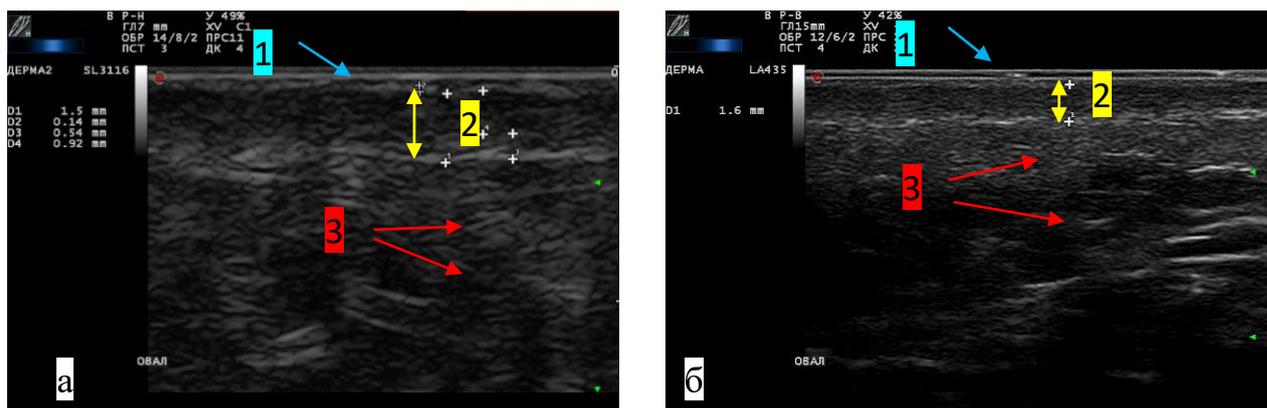


Рис. 45. Эхограммы дермы в нижней трети лица, полученные с помощью датчика 10–22 МГц (а), глубина сканирования – 7 мм, и датчика 6–18 МГц (б), глубина сканирования 15 мм: 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – ПЖК

Исследование датчиком 10–22 МГц в В-режиме и ЦДК на глубине сканирования 7 мм не отличалось по структуре строения кожи. Эпидермис определялся гиперэхогенной полосой толщиной 0,17 мм. Дерма соответствовала неоднородной структуре с гипоэхогенным сосочковым слоем толщиной 0,73 мм в режиме ЦДК и 0,9 мм в В-режиме, гиперэхогенным сетчатым слоем толщиной 0,23 мм в режиме ЦДК, 0,28 мм в В-режиме. Общая толщина дермы в режиме ЦДК 0,91 мм, в В-режиме – 1,1 мм, между дермой и гиподермой визуализируется субдермальный сосуд (Рисунок 46).

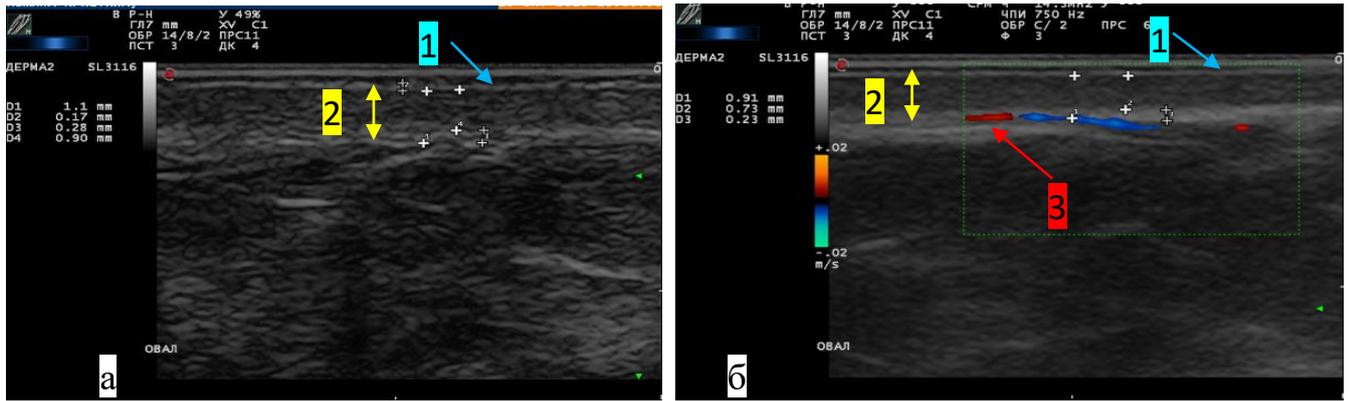


Рис. 46. Эхограммы кожи в проекции овала лица, полученные датчиком 10–22 МГц в В-режиме (а) и режиме ЦДК (б): 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – сосуд на границе дермы и гиподермы

В режиме ЦДК хорошо просматриваются сосуды на границе дермы и гиподермы (рис. 46, б, 47, б, 48, а). Эпидермис отличался по толщине на разных участках в зоне интереса, как видно на эхограммах, представленных на рис. 47, полученных при исследовании инфраорбитальной области, варьируя в пределах 0,15–0,29 мм, что соответствует физиологическим процессам эксфолиации. Толщина дермы составила в обоих режимах 1,8 мм (рис. 47).

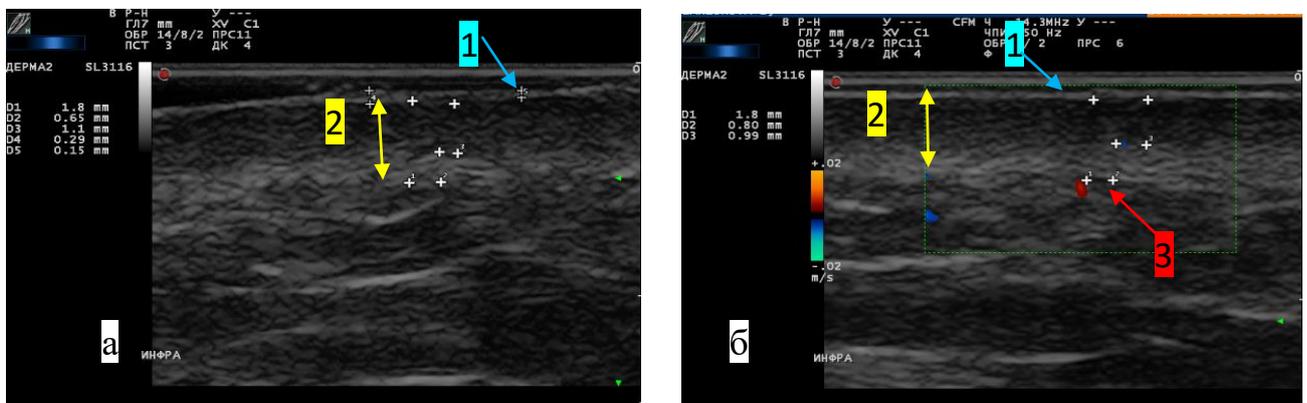


Рис. 47. Эхограммы кожи инфраорбитальной области, полученные с помощью датчика 10–22 МГц в В-режиме (а) и в режиме ЦДК (б): 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – сосуд на границе дермы и гиподермы

В ПЖК определялись септы, отростки поверхностной фасции лица, которые соответствовали волнистым, линейным гиперэхогенным структурам (рис. 48, б). Толщина дермы средней трети лица на эхограммах, полученных датчиками 10–22

МГц на глубине сканирования 7 мм, составила в режиме ЦДК 1,2 мм (рис. 48, а), в В-режиме – 6–18 МГц на глубине сканирования 15 мм – 1,1 мм (рис. 48, б).

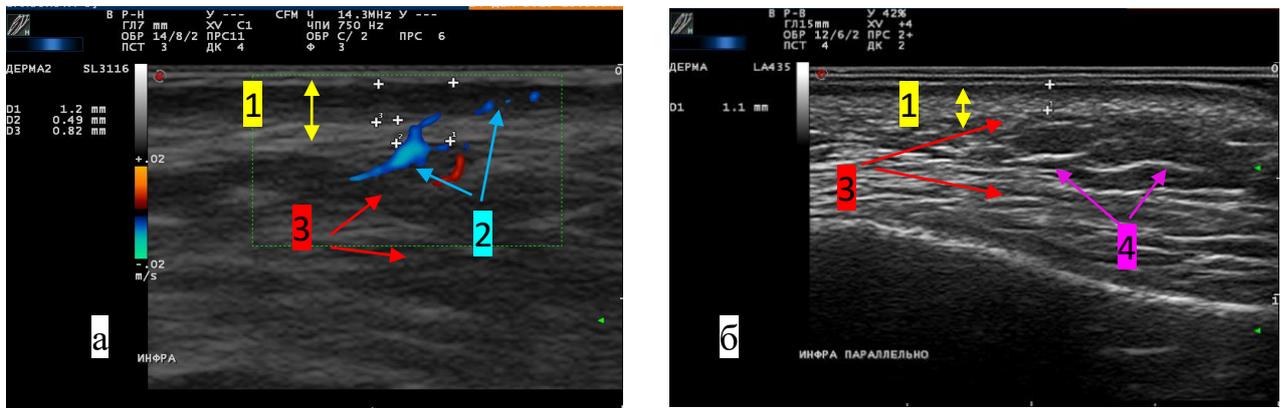


Рис. 48. Эхограммы кожи средней трети лица, полученные с помощью датчиков 10–22 МГц в режиме ЦДК (а) и 6–18 МГц в В-режиме (б): 1 – дерма; 2 – сосуды дермы и гиподермы; 3 – ПЖК; 4 – септы поверхностной и собственной фасции лица

Исследование разными датчиками могло отличаться в пределах 1–2 десятых мм (рис. 49).

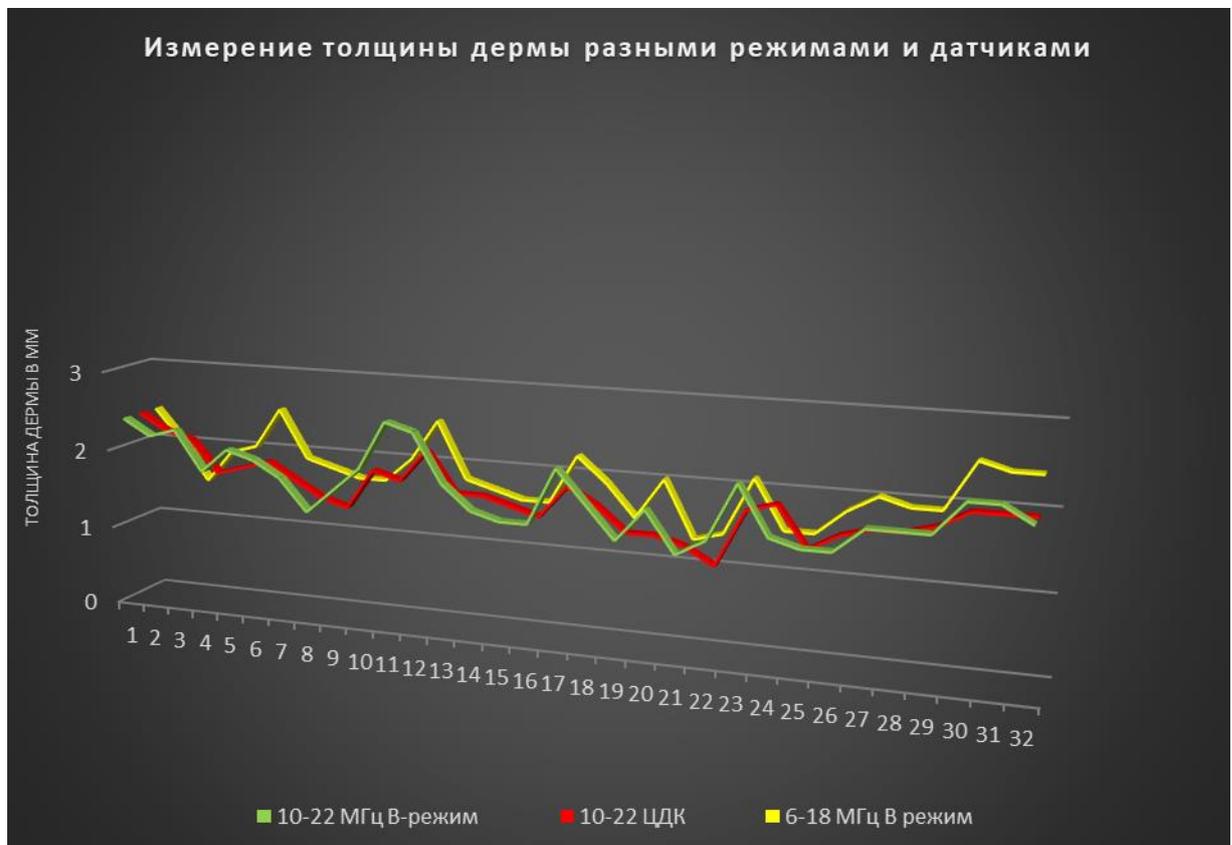


Рис. 49. Сравнительный анализ УЗИ кожи с использованием высокочастотных датчиков

При сравнении параметров попарно наглядно видно, что различия статистически незначимы (табл. 8). По итогам анализа дисперсий получен уровень значимости 0,15 и выше, на основании чего можно сделать вывод, что при измерении толщины дермы высокочастотными датчиками 10–22 МГц и 6–18 МГц различий нет.

Т а б л и ц а 8

Попарные уровни значимости 3 измерений толщины дермы в сравниваемых группах при измерении разными датчиками и режимами

Датчик (МГц)/режим	10–22 МГц/ В-режим	10–22 МГц/ режим ЦДК	6–18 МГц/ В-режим
10–22 МГц/В-режим		0,306754*	0,920231*
10–22 МГц/режим ЦДК	0,306754*		0,154657*
6–18 МГц/В-режим	0,920231*	0,154657*	

* – уровень значимости по критерию Ф. Фишера.

По результатам сравнительного анализа толщины слоев кожи и мягких тканей лица у женщин молодого и среднего возраста можно сказать, что большая часть средних значений и медиан параметров дермы исследуемых групп статистически значимо отличаются практически во всех областях. В области лба при сравнении толщины дермы и ее слоев уровень значимости везде был меньше 0,05. Аналогичные данные получены в периорбитальной (все параметры, кроме КМГ), инфраорбитальной областях, проекции овала лица и комиссуры угла рта. В субментальной области и передней поверхности шеи общая толщина дермы в сравниваемых группах не имела отличий, при этом сосочковый слой в группе пациенток среднего возраста значимо отличался, уменьшался относительно толщины дермы у женщин группы молодого возраста. Проведенное УЗИ позволяет сделать вывод, что с возрастом происходит уменьшение толщины

дермы лица и шеи преимущественно за счет сосочкового слоя. В анатомических областях с минимальными значениями толщины дермы ПЖК не визуализировалась (периорбитальная область и тыльная поверхность кистей рук) или была слабо развита, как на передней поверхности шеи. Меняется с возрастом и васкуляризация сосочкового слоя дермы, которую можно визуализировать, применяя доплеровские технологии и используя высокочастотные датчики. Статистический анализ не выявил значимых различий в определении толщины дермы датчиками 10–22 и 6–18 МГц в В-режиме, режиме ЦДК при глубине сканирования 7–15 мм. Для лучшей визуализации дермы рекомендуется использовать высокочастотный датчик 10–22 МГц в В-режиме и режиме ЦДК при ЧПИ от 1 КГц и ниже с определением субдермального сосудистого сплетения как анатомической границы между дермой и гиподермой. При отсутствии высокочастотных датчиков частотой 10–22 МГц для измерения толщины дермы можно применять датчики 6–18 МГц.

Таким образом, кожа при ультразвуковом сканировании визуализируется структурой с гиперэхогенным эпидермисом, неоднородной дермой за счет гипозоногенного сосочкового и гиперэхогенного сетчатого слоев. Мимические мышцы также неоднородные по эхоструктуре, с гипозоногенным центром и гиперэхогенными контурами. В ПЖК определяется поверхностная фасция как гиперэхогенная структура, имеющая различные варианты расположения от косых до волнистых, пирамидообразных линий, соединяющих дерму с нижерасположенными мимическими мышцами.

Максимальная толщина дермы в обеих возрастных группах наблюдалась в средней трети лица. Минимальные значения толщины дермы – в периорбитальной области и тыльной поверхности кистей рук, при этом ПЖК не визуализировалась ($p < 0,0001$). Толщина дермы в области лица и шеи уменьшается с возрастом за счет сосочкового слоя ($p < 0,0001$). Доля «хорошей» васкуляризации дермы больше в группе женщин молодого возраста ($p = 0,038$).

Клиническое наблюдение.

Представленные на рис. 50 изображения наглядно отражают динамику изменения толщины дермы и ее васкуляризации в разных возрастных группах (пример матери, 59 лет, и ее дочери, 34 года). Толщина дермы отличалась в средней трети лица, составив 1,8 мм у дочери (а) и 1,2 мм у матери (б), при этом у дочери васкуляризация оценивалась как «хорошая», в зоне интереса более 5 сосудов (в), у матери как «низкая», единичный сосуд на границе между дермой и гиподермой (г).

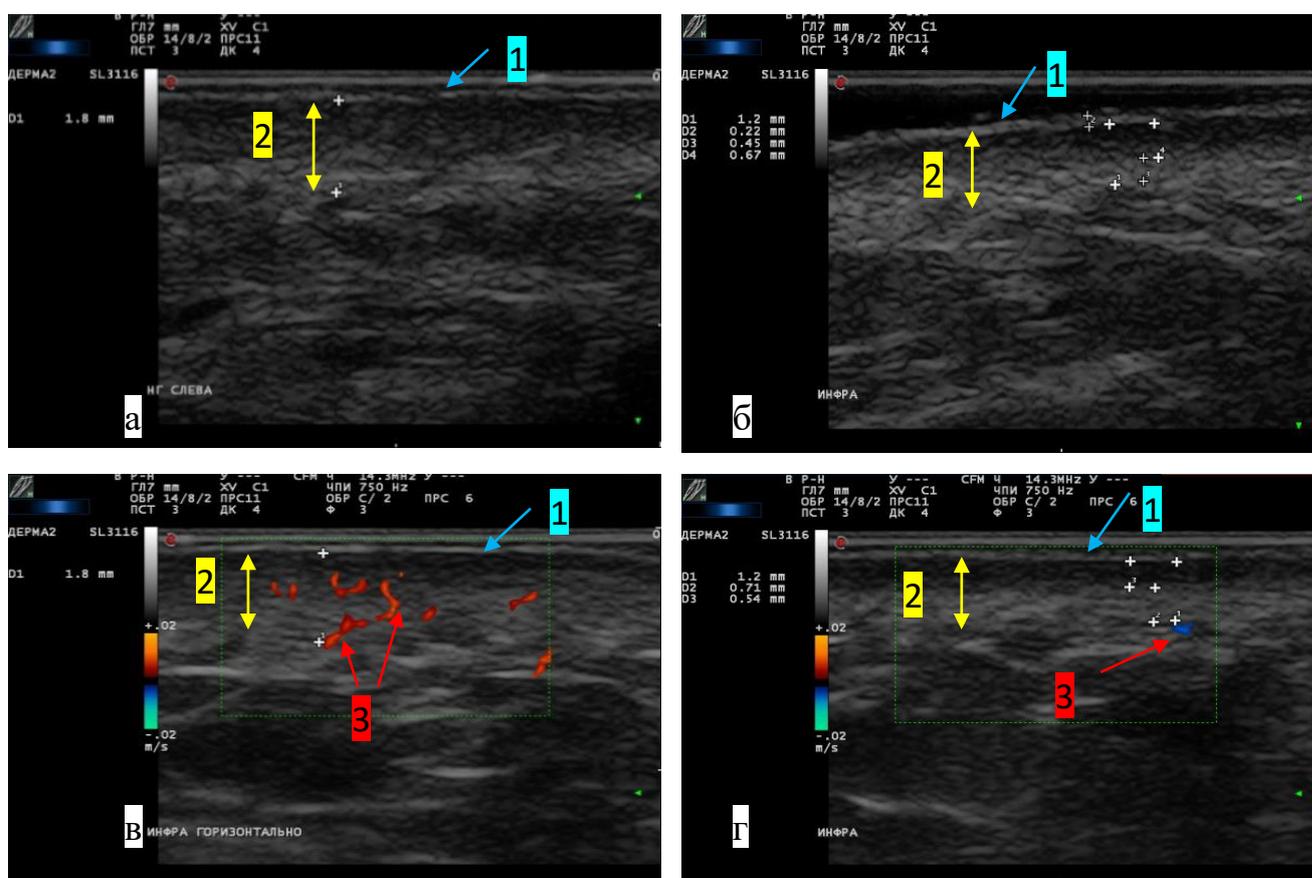


Рис. 50. Эхограммы кожи и мягких тканей средней трети лица у женщин молодого возраста (а, в) и среднего возраста (б, г): 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – сосуды дермы

Данное клиническое наблюдение иллюстрирует индивидуальные варианты нормы толщины ПЖК на передней поверхности шеи (рис. 51). У женщины молодого возраста дерма интимно прилегала к платизме (а), у ее матери между дермой и подкожной мышцей шеи присутствовала ПЖК толщиной 1,5 мм (б).

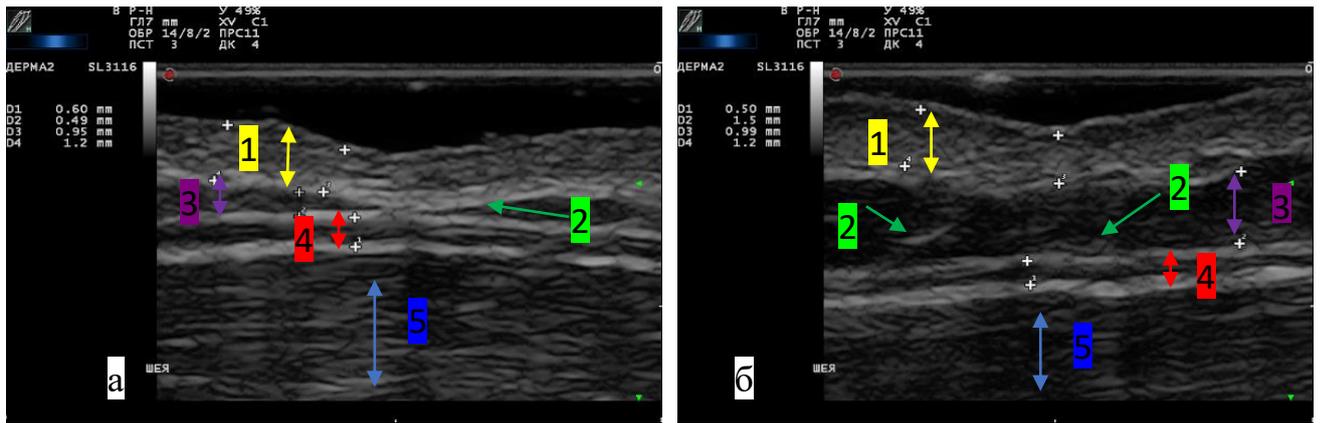


Рис. 51. Эхограммы кожи и мягких тканей передней поверхности шеи у женщин молодого (а) и среднего возраста (б): 1 – дерма; 2 – поверхностная фасция; 3 – ПЖК; 4 – платизма; 5 – грудино-ключично-сосцевидная мышца

Толщина дермы тыльной поверхности кистей рук отличалась, толще оказалась у матери – 1 мм, тогда как у дочери этот показатель составил 0,66 мм (рис. 52).

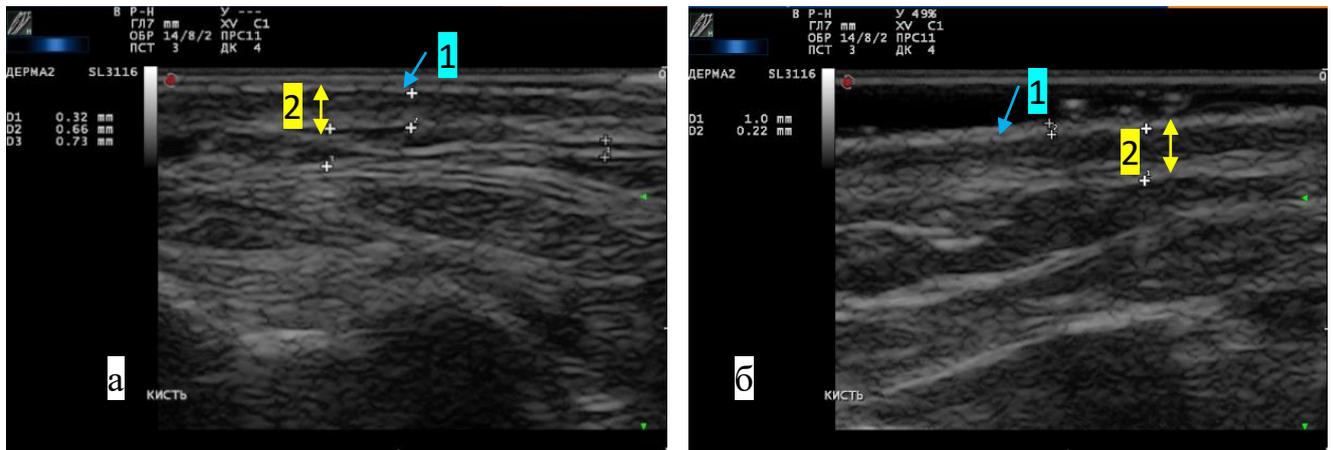


Рис. 52. Эхограммы мягких тканей тыльной поверхности кистей рук у женщин молодого (а) и среднего возраста (б): 1 – эпидермис, 2 – дерма

В нижней трети лица толщина дермы фактически не отличалась: 1,1 мм у женщины молодого возраста и 1,2 мм у женщины среднего возраста (рис. 53). В режиме компрессионной эластографии дерма в обоих случаях соответствовала спектру жестких структур, ПЖК – средней жесткости (рис. 54).

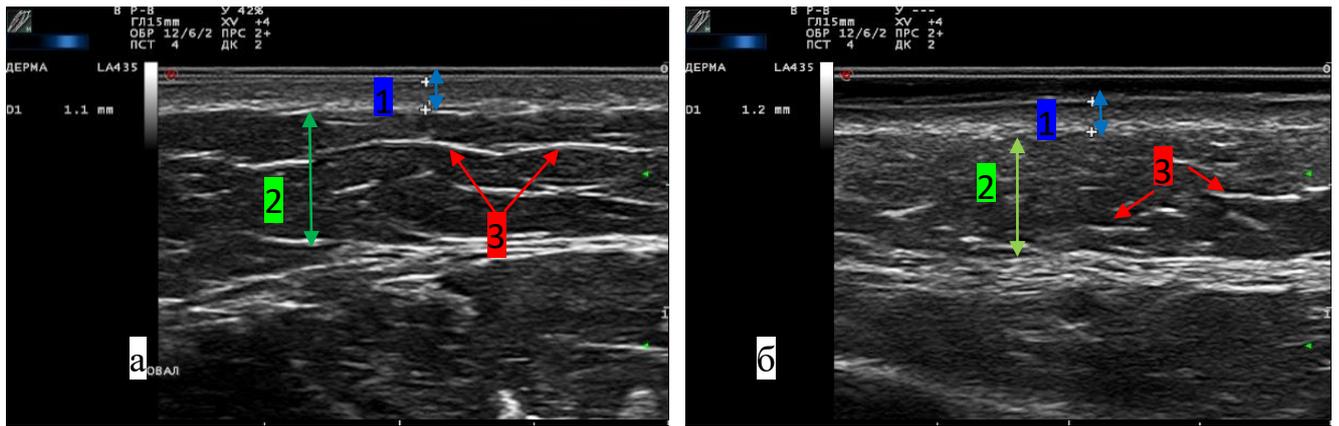


Рис. 53. Эхограммы дермы в нижней трети лица у женщин молодого возраста (а) и среднего возраста (б): 1 – дерма; 2 – ПЖК; 3 – поверхностная фасция

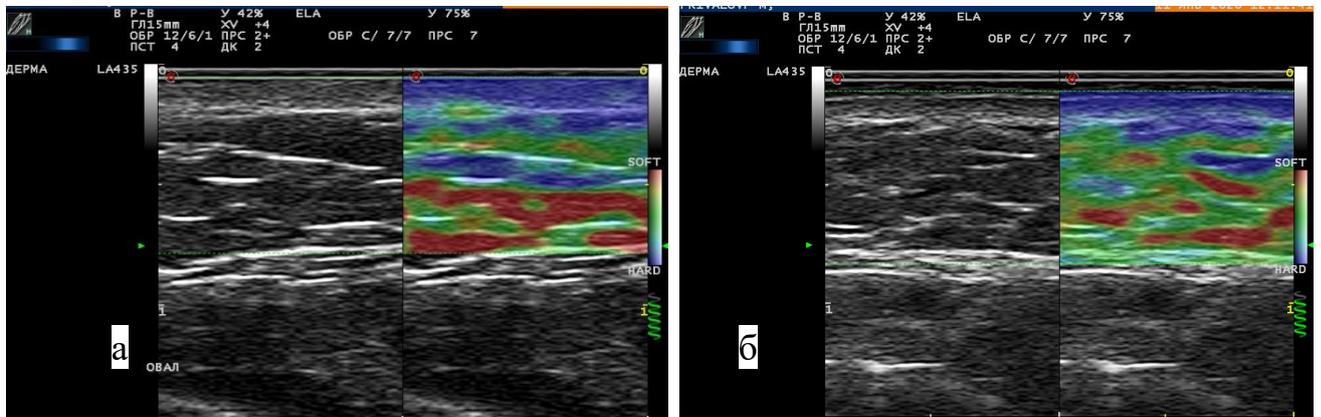


Рис. 54. Эхограммы мягких тканей нижней трети лица в режиме компрессионной эластографии у женщин молодого возраста (а) и среднего возраста (б)

Представленное наблюдение показало, что толщина дермы у женщин молодого и среднего возраста отличается, уменьшаясь в группе среднего возраста преимущественно за счет сосочкового слоя. Вазкуляризация также имела отличия: в группе пациенток молодого возраста доля хорошей вазкуляризации была выше. Для ультразвуковой диагностики кожи и субдермальных структур необходимо использовать высокочастотные датчики в В-режиме, режиме доплеровских технологий при ЧПИ менее 1 КГц, а также в компрессионной эластографии.

ГЛАВА 4

РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ,
ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ КОСМЕТОЛОГИЧЕСКИХ НИТЕЙ

4.1. Семиотика нитей в мягких тканях лица и шеи

Обследованы 93 женщины (140 исследований) после имплантации нитей на разных сроках. Анатомические области локализации нитей представлены в табл. 9.

Т а б л и ц а 9

Распределение нитей по областям имплантации

Область имплантации	Количество обследованных	
	%	(n = 93)
Мягкие ткани области лба	4,3	4
Спинка носа	1,1	1
Губы	3,2	3
Средняя треть лица в проекции линий от скуловой дуги по направлению к носогубной и губоподбородочной складке	48,4	45
Нижняя треть параллельно телу нижней челюсти, над и под ее основанием, в проекции поднижнечелюстных и подподбородочного треугольников шеи	43	40

Наиболее часто у обследованных пациенток нити имплантировали в область средней трети лица (45 (48,4%) и нижней трети (40 (43%), реже коррекции подвергались области лба (4 (4,3%), губ – 3 (3,2%), спинки носа (1 (1,1%).

Распределение по периоду, причинам обращения, химическому составу нитей представлено в табл. 10. В 28 случаях пациентки обратились с жалобами, в остальных 65 – с целью определения факта наличия нити в мягких тканях.

Т а б л и ц а 10

Распределение пациенток после имплантации нитей по срокам, химическому составу, причинам обращения на основании данных анамнеза

Время обращения	Причина обращения	Химический состав нити	Количество (n = 93)
3–10 дней	Обследование без осложнений	Полидиоксанон	5
		Полимолочная кислота	5
2–12 неделя	Обследование без осложнений	Полидиоксанон	2
		Полимолочная кислота	3
		ополимер L-лактида с ε-капролактоном	15
	Воспаление	Полидиоксанон	3
		Полиэфир в силиконовой оболочке	2
с 3 до 6 месяц	Воспаление	Полиэфир в силиконовой оболочке	5
6–12 месяцев	Обследование без осложнений	Полидиоксанон	7
		Сополимер L-лактида с ε-капролактоном	13
	Контурирование (гиперкоррекция)	Полимолочная кислота	7
		Сополимер L-лактида с ε-капролактоном	10
Более года	Обследование без осложнений	Полипропилен	4
		Полимолочная кислота	3
		Сополимер L-лактида с ε-капролактоном	7
		Металл золото	1
	Контурирование (гиперкоррекция)	Полипропилен	1

Как показано в табл. 10, через 3–10 суток после имплантации обследовано 10 (10,7%) человек, в период 2–12 недель – 25 (26,9%), 3–6 месяцев – 5 (5,4%), с 6-го по 12-й месяц – 37 (39,8%) и более 12 месяцев – 16 (17,2%). По химическому составу преобладали нити из сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном – 45 (48,4%) случаев, 18 (19,3%) пациентам имплантировали нити из LLA, 17 (18,3%) – из PDO, 7 (7,5%) – из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке, 5 (5,4%) – из полипропилена и 1 (1,1%) – из металла золото.

По химическому составу в средней трети лица использовались нити из сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном в 18 случаях, LLA вводили 11 пациентам, PDO – 10, полипропилен – 5, полиэфирное волокно в силиконовой оболочке – 2. Распределение нитей по химическому составу в средней трети лица представлено на рис. 55.

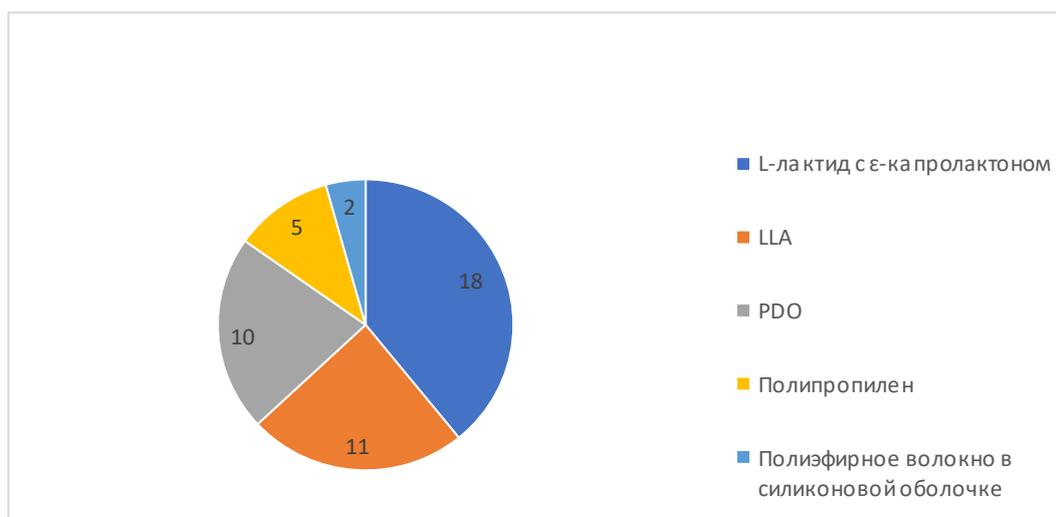


Рис. 55. Диаграмма распределение нитей по химическому составу в средней трети лица (n = 45)

В нижней трети лица нити по составу распределились следующим образом: сополимер L-лактида с ϵ -капролактоном – 24 пациента, LLA – 6, PDO – 5, полиэфирное волокно в силиконовой оболочке – 3, полипропилен – 1, металл золото – 1 (рис. 56).

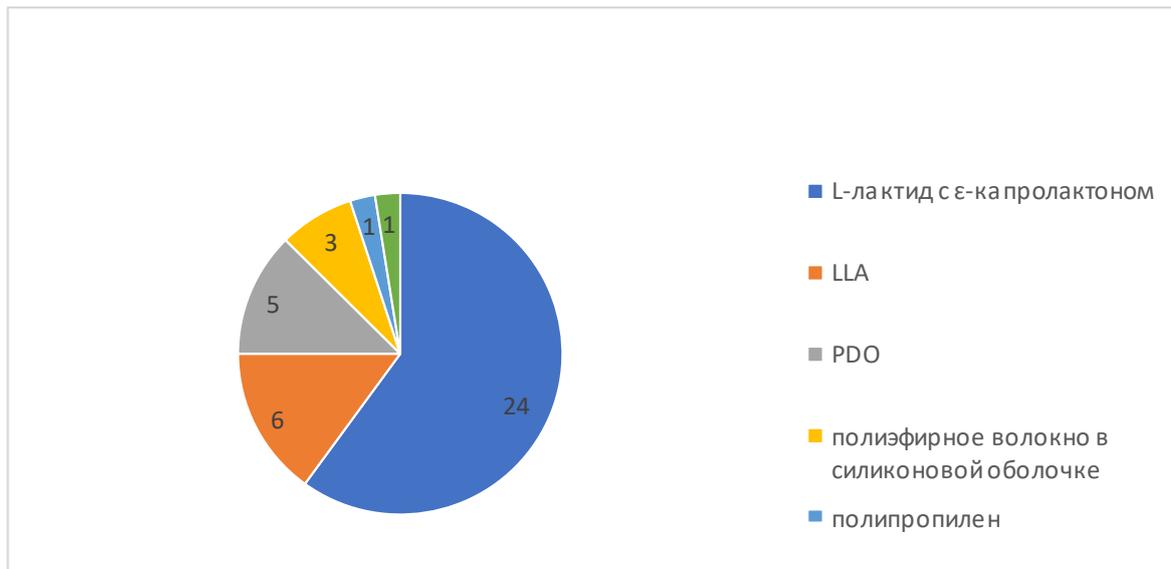


Рис. 56. Диаграмма распределение нитей по химическому составу в нижней трети лица (n = 40)

В область лба пациентам имплантировали нити следующего состава: L-лактид с ε-капролактоном – 2, PDO – 1, полиэфирное волокно в силиконовой оболочке – 1. В верхнюю губу вводили сополимер L-лактида с ε-капролактоном – 1, LLA – 1, полиэфирное волокно в силиконовой оболочке – 1. В область носа – из PDO.

В процессе УЗИ нити визуализировались в дерме у 8 (8,6%) пациентов, на границе дермы и гиподермы – у 17 (18,3%), в ПЖК – у 42 (45,2%), в 26 (27,9%) случаях нити не определялись. На рис. 57 представлен поперечный срез нитей в области лба, расположенных интрадермально (а) и на границе между дермой и гиподермой (б). На эхограмме (а) нить из сополимера L-лактида с ε-капролактоном визуализируется в сосочковом слое дермы гиперэхогенной структурой размером $1 \times 0,39$ мм с акустической тенью. На эхограмме (б) на границе между дермой и гиподермой над ЛБЗЛМ определяется неоднородная за счет гиперэхогенных краев и гипоэхогенного центра нить из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке с анэхогенной зоной вокруг нее.

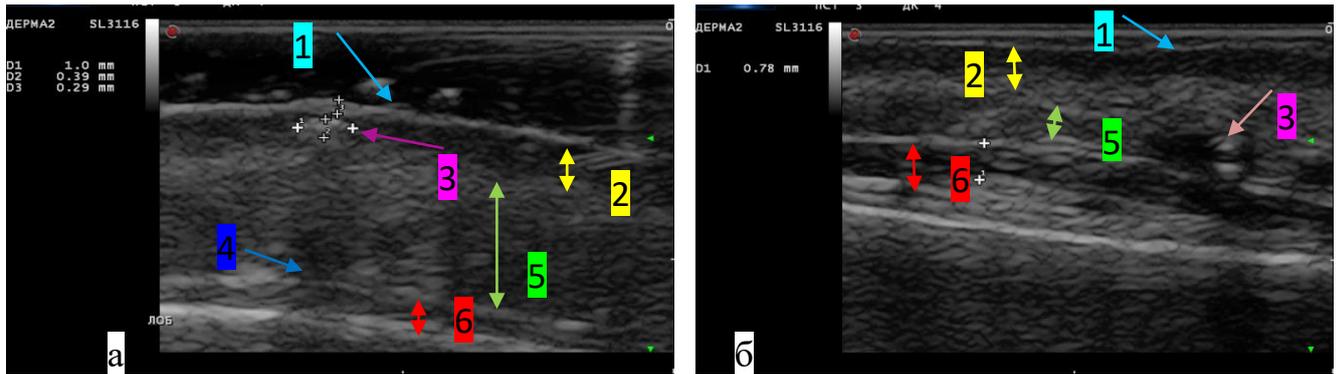


Рис. 57. Эхограммы мягких тканей области лба пациентки Д., 60 лет (а), и пациентки Ф., 44 года (б): 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – нить; 4 – акустическая тень; 5 – ПЖК; 6 – ЛБЗЛМ

В ПЖК при поперечном сканировании нити, так же как в дерме и на границе между дермой и гиподермой, визуализировались гиперэхогенными включениями различного диаметра, от 0,15 до 2,5 мм. На рис. 58 приведен пример УЗИ поднижнечелюстной области с наличием нити в ПЖК пациентки Б., 50 лет (а), и мягкие ткани аналогичной области пациентки П., 34 года, без нитей (б). Нить из LLA определялась гиперэхогенной структурой в ПЖК диаметром 0,93 мм без акустической тени и признаков инфильтративных изменений вокруг нее (а). При ультразвуковом сканировании поднижнечелюстной области шеи визуализировались дерма, ПЖК, поверхностная фасция, подкожная мышца шеи, прилегающая к поднижнечелюстной слюнной железе (рис. 58).

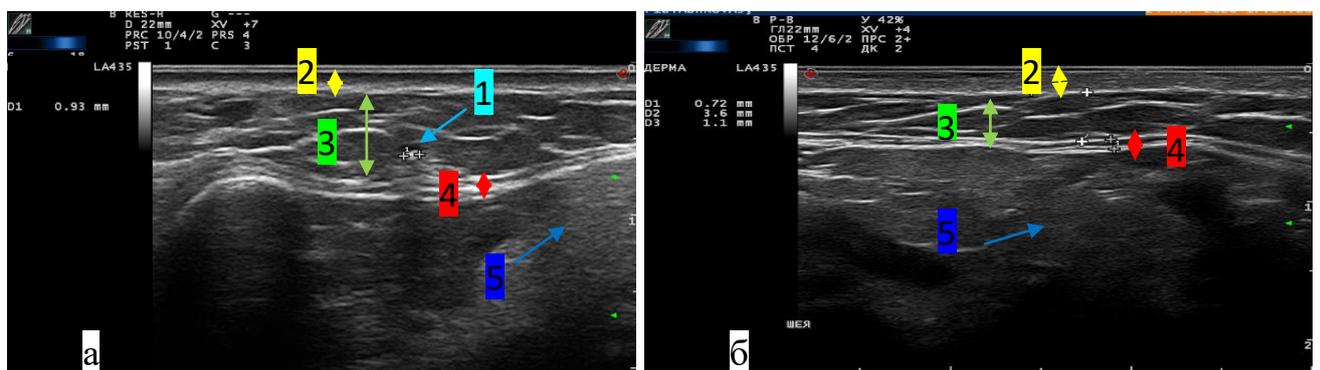


Рис. 58. Эхограммы поднижнечелюстной области с нитью (а) и без (б) с применением датчика 6–18 МГц в В-режиме: 1 – нить; 2 – дерма; 3 – ПЖК; 4 – платизма; 5 – поднижнечелюстная слюнная железа

В процессе УЗИ нити визуализировались однородными гиперэхогенными структурами у 60 пациенток, неоднородными, с гиперэхогенными краями и гипоэхогенным центром в – 7 случаях. Акустическая тень присутствовала у 22 обследованных, признаки инфильтративных изменений – у 10, эффект реверберации у 1 (рис. 59). Инфильтративные изменения определялись анэхогенной зоной вокруг нити у 9 из 10 пациенток как ограниченный перифокальный отек диаметром от 0,5 до 7 мм, в среднем $4 \pm 0,5$ мм, без повышения васкуляризации окружающей ткани. В 1 случае инфильтративные изменения соответствовали равномерному повышению эхогенности ПЖК без усиления интенсивности ее васкуляризации, но с сосудистой реакцией дермы. У 8 пациенток с инфильтративными изменениями дерма визуализировалась не дифференцированной на слои структурой повышенной эхогенности.

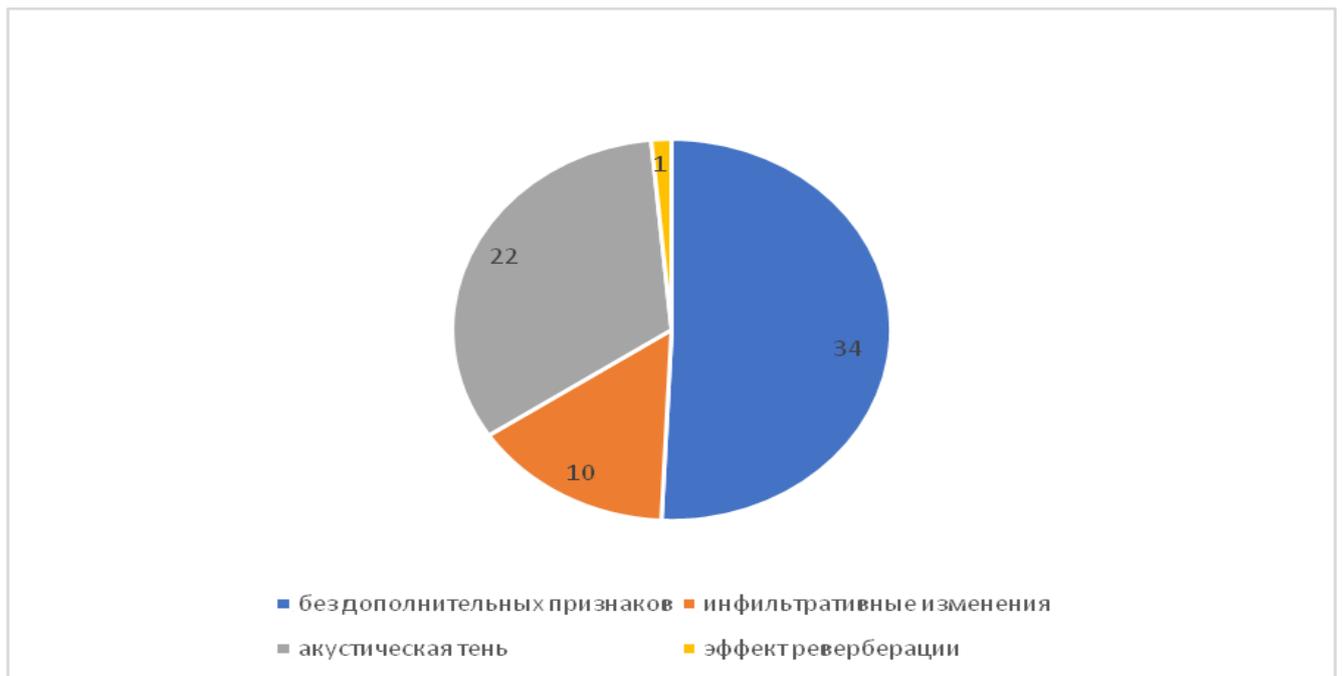


Рис. 59. Диаграмма распределения ультразвуковые признаки косметологических нитей в мягких тканях лица и шеи (n = 67)

На рис. 60 приведен пример УЗИ нижней трети лица вдоль тела нижней челюсти у пациента с жалобами на воспаление. На эхограммах представлен поперечный срез нити из PDO через 3 месяца после имплантации. На рис. 60, а

положение датчика в проекции видимого при осмотре отека, на рис. 60, б – датчик на коже без внешних проявлений отека. На рис. 60, а нить визуализировалась гиперэхогенной структурой диаметром 0,8 мм, с анэхогенной зоной вокруг размером $7 \times 3,6$ мм. Вне отека нить определялась субдермально в ПЖК. Дерма в проекции нити повышенной эхогенности, без дифференцировки на слои. Нить визуализировалась гиперэхогенной структурой диаметром 0,86 мм, с анэхогенной зоной вокруг толщиной 0,71 мм (рис. 60, б). Имеются ультразвуковые признаки инфильтративных изменений дермы и ПЖК, что соответствует перифокальному отеку вокруг фрагмента нити из полидиоксанона.

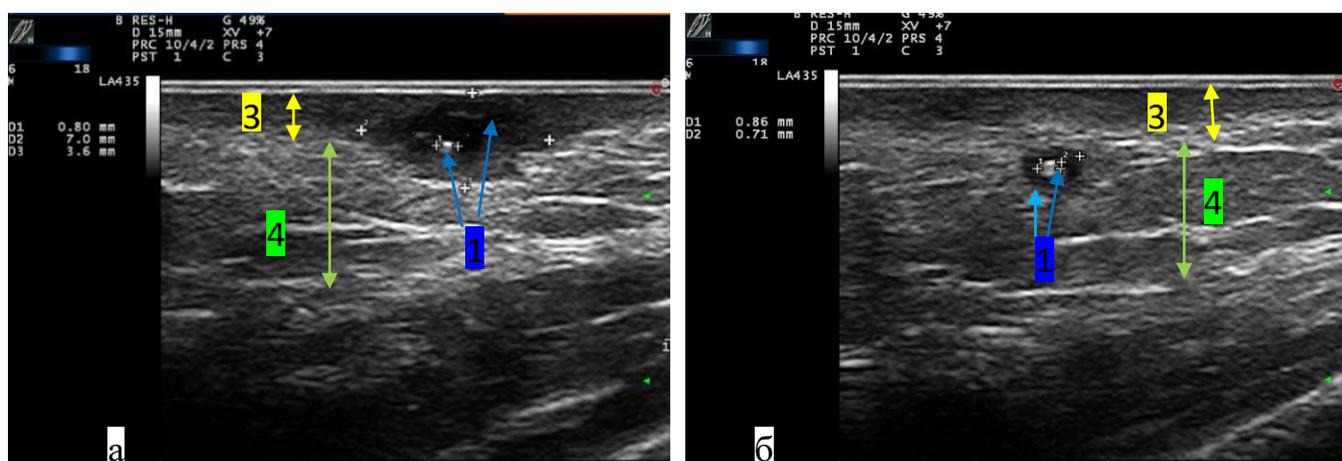


Рис. 60. Эхограммы нижней трети лица в проекции измененной кожи (а), неизменной кожи (б): 1 – нить; инфильтративные изменения; 3 – дерма; 4 – ПЖК

Эхограммы на рис. 61 демонстрируют варианты диагностики нитей как гиперэхогенных включений с акустической тенью (а) и без дополнительных признаков (б). На рис. 61, а представлен поперечный срез лифтинговой рассасывающейся нити из сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном, расположенной в ПЖК под поверхностной фасцией, через 12 месяцев после имплантации. Нить визуализировалась как гиперэхогенное включение диаметром 1,1 мм с акустической тенью шириной 2,6 мм, без признаков перифокального отека. Ультразвуковые признаки соответствовали фиброзным изменениям вокруг

нити. На рис. 61, б приведен пример диагностики на 3-й сутки после введения нити на основе PDO, которая определялась в изоэхогенной ПЖК гиперэхогенной структурой диаметром 0,93 мм, без акустической тени и инфильтративных изменений.

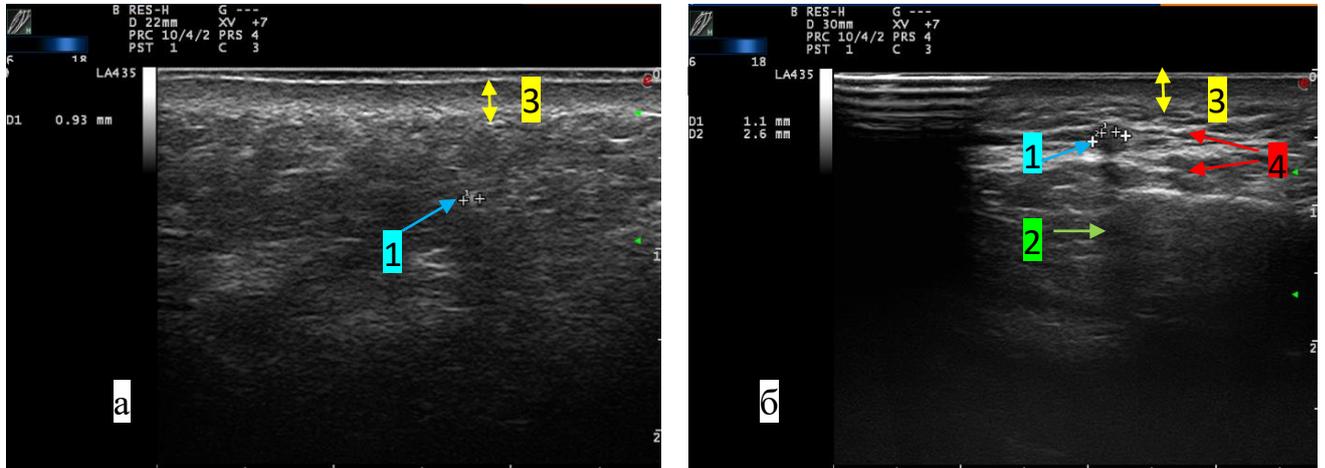


Рис. 61. Эхограммы мягких тканей средней трети лица пациентки Н., 33 года, через 3 дня после имплантации нити (а), пациентки Ю., 45 лет, через 12 месяцев (б): 1 – нить; 2 – акустическая тень; 3 – дерма; 4 – ПЖК

Методологическая особенность визуализации нитей заключалась в полипозиционной оценке их структуры, измерении как поперечных, так и продольных размеров, что достигалось за счет последовательного сканирования на различной глубине: от 7–15 до 22–30 мм. На рис. 62 представлены эхограммы с продольными размерами нитей из различных материалов. Рассасывающаяся нить из LLA в нижней трети лица через 1,5 месяца после имплантации. Фрагмент нити определяется субдермально гиперэхогенной линейной структурой длиной 10,8 мм, без признаков перифокального отека. Дерма дифференцирована на сосочковый и сетчатый слои. ПЖК в зоне расположения нити изоэхогенная (рис. 62, а). Фрагмент лифтинговой нерассасывающейся нити из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке через 4 месяца после имплантации, расположенной субдермально в ПЖК поднижнечелюстной области вдоль тела нижней челюсти, длиной 22,5 мм. Дерма в проекции нити утолщена и не дифференцирована на

слои. Нить визуализировалась как неоднородная структура с гипоэхогенным центром и гиперэхогенными краями, анэхогенной зоной вокруг. На эхограмме видны ультразвуковые признаки инфильтративных изменений мягких тканей в проекции нити из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке (рису 62, б).

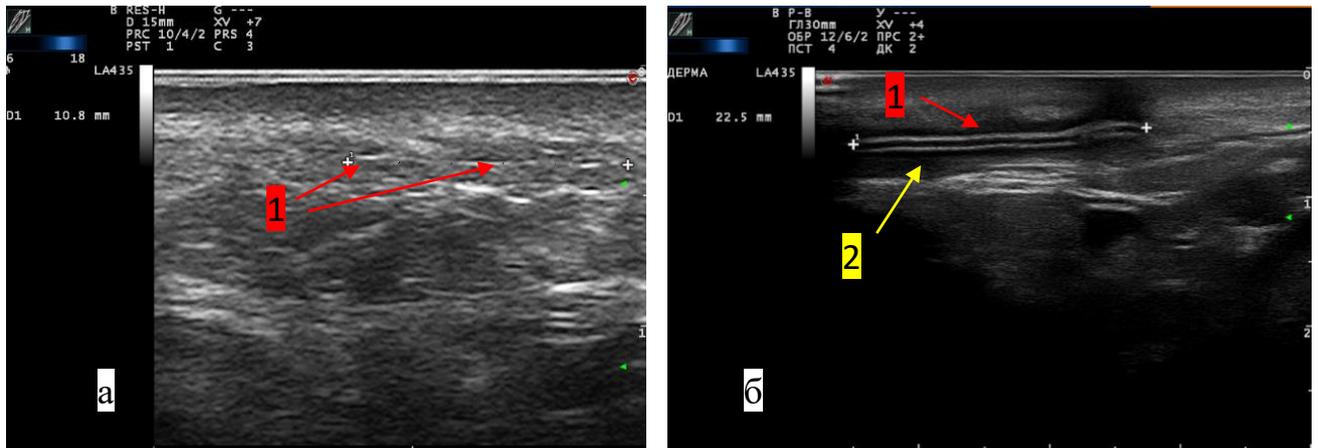


Рис. 62. Эхограммы нижней трети лица пациентки с нитью из LLA (а) и полиэфирного волокна в силиконовой оболочке (б): 1 – нить; 2 – инфильтративные изменения

В режиме ЦДК во всех случаях нити представляли собой аваскулярные структуры. У 2 пациенток нити располагались в непосредственной близости к сосудам. На рис. 63 представлены изображения мягких тканей области лба (а) и верхней губы (б) в режиме ЦДК, на которых визуализируются нити из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке. На эхограмме рис. 63, а нить – неоднородная структура с гипоэхогенным центром и гиперэхогенными краями, прилегающая к сосуду, с инфильтративными изменениями по периферии в виде анэхогенной зоны, без повышения васкуляризации дермы в проекции нити и сосудистой реакции окружающей ткани. На рис. 63, б фрагмент нити расположен над круговой мышцей рта, в зоне интереса сосуды не визуализируются.

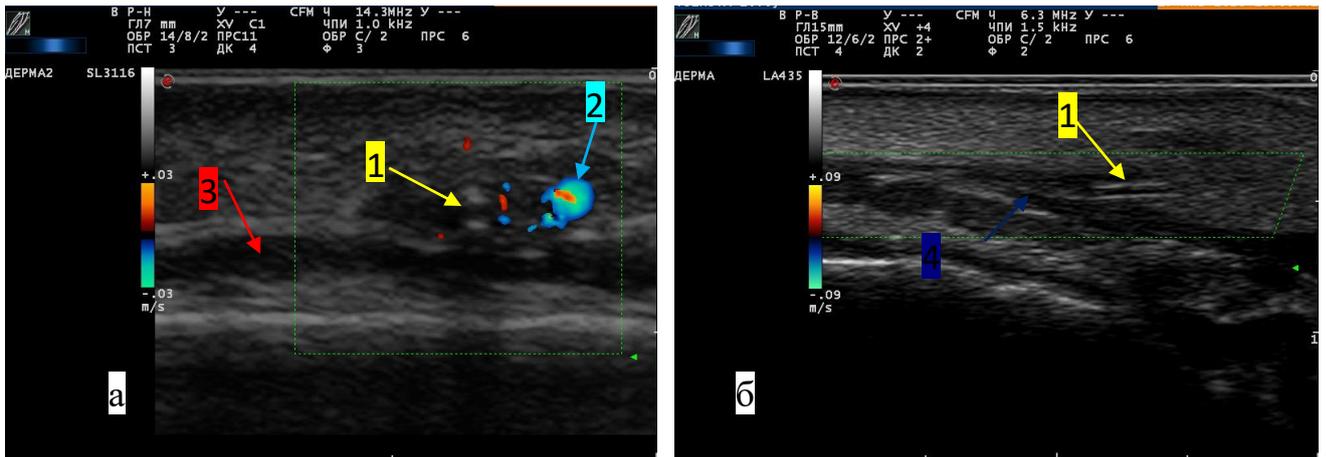


Рис. 63. Эхограммы мягких тканей области лба (а) и верхней губы (б): 1 – нить; 2 – сосуд; 3 – ЛБЗЛМ; 4 – круговая мышца рта

В режиме компрессионной эластографии нити во всех случаях соответствовали гиперэхогенным структурам. На рис. 64 в режиме компрессионной эластографии приведены примеры изображения нитей из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке в мягких тканях области лба (а) и из металла золото в нижней трети лица (б).

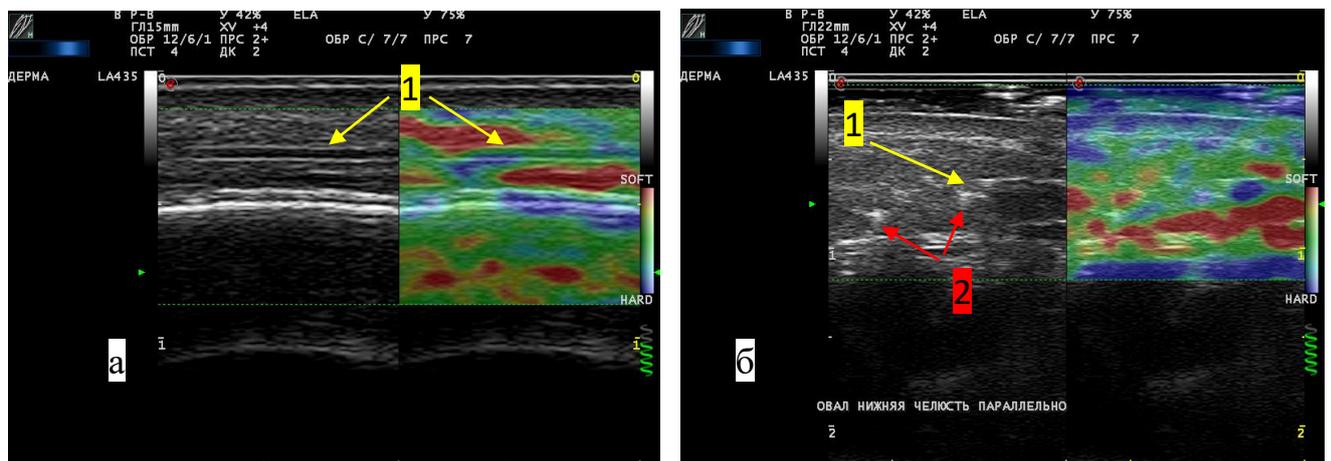


Рис. 64 Эхограммы области лба пациентки с нитью из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке (а) и нижней трети лица пациентки с нитью из металла золото (б): 1 – нить; 2 – эффект реверберации

Таким образом, нити визуализировались в дерме у 8 (8,6%) пациентов, на границе между дермой и гиподермой – у 17 (18,3%), в ПЖК – у 42 (45,2%). В качестве ультразвуковых признаков, характеризующих нити в мягких тканях лица и шеи, отмечены гиперэхогенная структура у 60 (89,6%) обследованных и неоднородная структура с гиперэхогенными краями и гипоэхогенным центром – у 7 (10,4%). Акустическая тень присутствовала в 22 (32,8%) случаях. Инфильтративные изменения окружающей нить ПЖК в виде анэхогенной зоны без сосудистой реакции ткани и дермы наблюдали у 9 (13,4%) пациенток, равномерное повышение эхогенности ПЖК и васкуляризации дермы в проекции отека – у 1 (1,5%). У 8 (11,9%) обследованных с инфильтративными изменениями дерма визуализировалась недифференцированной на слои структурой повышенной эхогенности. Эффект реверберации зарегистрировали в 1 (1,5%) случае.

4.2 Результаты ультразвукового исследования пациенток с нитями на основе L-лактида с ϵ -капролактоном

Группа пациенток с нитями на основе сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном состояла из 45 женщин (в возрасте от 31 до 65 лет), из которых 15 обследованы в период до 6 месяцев, 23 – с 6-го по 12-й, 7 – более 12 месяцев после имплантации. Распределение пациенток группы по периодам обращения представлено на рис. 65.

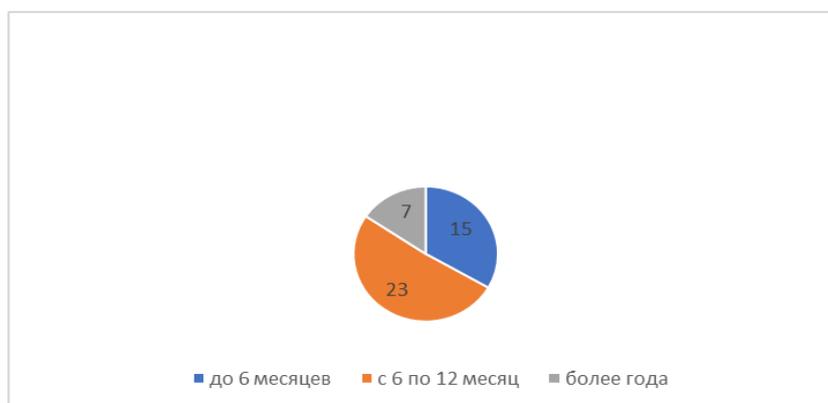


Рис. 65. Диаграмма распределение пациенток группы с нитями на основе сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном по периодам обследования после имплантации (n = 45)

Анатомические области, в которые имплантированы нити, распределились следующим образом: мягкие ткани верхней губы – 1, мягкие ткани области лба – 2, мягкие ткани средней трети лица – 18, мягкие ткани нижней трети лица – 24 (рис. 66).

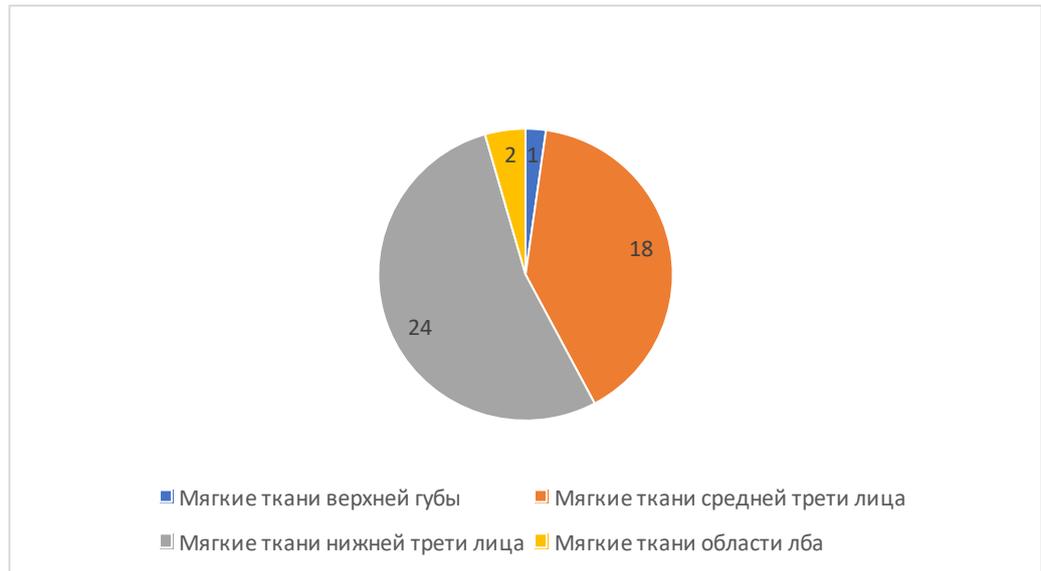


Рис. 66. Диаграмма распределение пациентов группы с нитями на основе сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном по анатомическим областям имплантации (n = 45)

В 10 случаях пациентки обратились с жалобами на гиперкоррекцию, в 35 – в целях обследования, без осложнений (рис. 67).

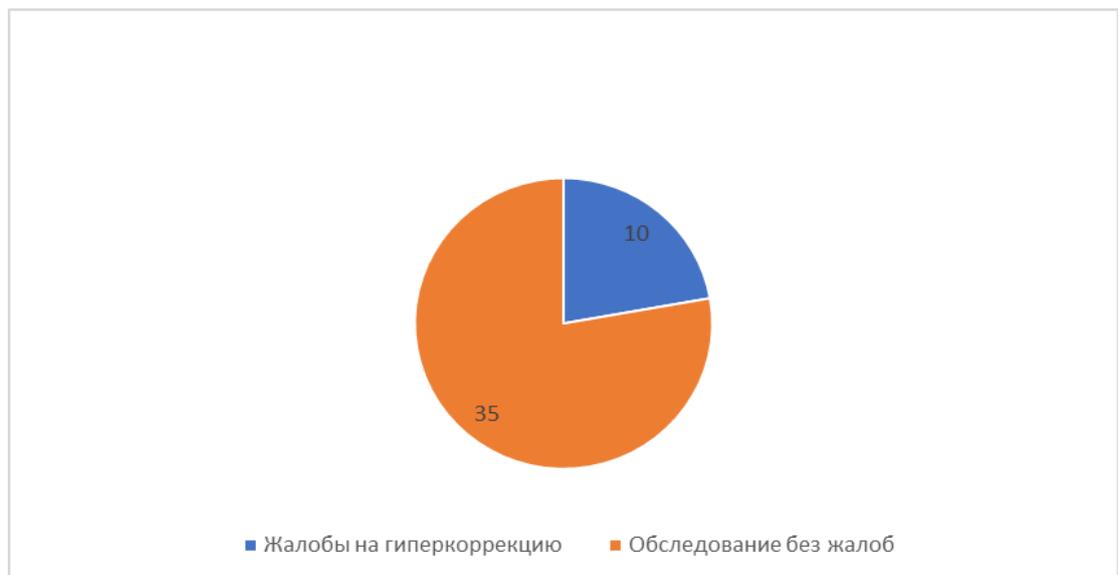


Рис. 67. Диаграмма распределение пациенток с нитями на основе сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном по структуре причин обращения (n = 45)

В ходе УЗИ нити определялись у 27 пациенток, у 18 человек не были обнаружены. При обнаружении в процессе УЗИ во всех случаях ($n = 27$) нити визуализировались гиперэхогенными однородными структурами диаметром от 0,18 до 1,4 мм, в среднем – $0,65 \pm 0,33$ мм, на глубине от поверхности эпидермиса 0,3–5 мм ($M \pm SD$; $3,12 \pm 1,5$ мм). Акустическая тень наблюдалась у 9 обследованных, у 18 – отсутствовала. Реакция окружающей ткани на инородное тело в виде инфильтративных изменений, усиления васкуляризации отсутствовала во всех случаях (100%). На рис. 68 представлен пример интрадермального расположения нити из сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном в мягких тканях области лба через год после имплантации. Нить при УЗИ в В-режиме определяется как гиперэхогенное включение диаметром 1 мм, расположенное субэпидермально в сосочковом слое дермы, с акустической тенью, без признаков перифокального отека (см. рис. 68, а). В режиме ЦДК при ЧПИ 750 Гц в зоне интереса васкуляризация не визуализировалась (см. рис. 68, б).

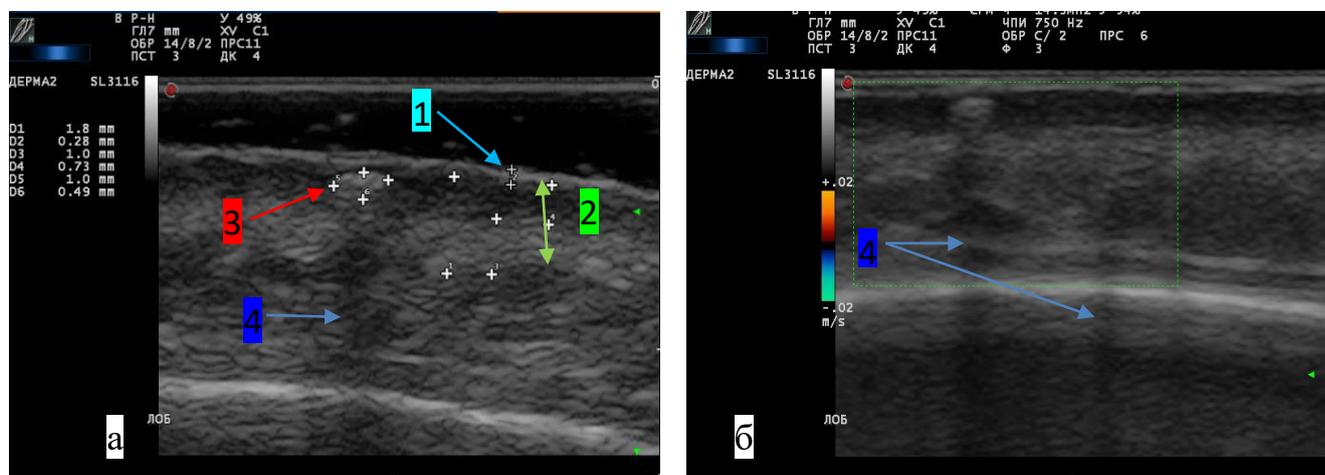


Рис. 68. Эхограммы мягких тканей области лба в В-режиме (а) и режиме ЦДК (б): 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – нити на основе L-лактида с ϵ -капролактоном; 4 – акустическая тень

Эхограммы на рис. 69 иллюстрируют семиотику нитей на основе сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном в средней трети лица через 4 месяца после нитевого лифтинга мягких тканей у пациентки 53 лет. На рис. 69, а, б

представлены мягкие ткани левой половины лица в проекции скуловой кости. Нить в поперечном (см. рис. 69, а) и продольном (см. рис. 69, б) сечениях визуализировалась гиперэхогенной структурой в ПЖК, без признаков инфильтративных изменений окружающих тканей и акустической тени. Справа (рис. 69, в, г) на глубине 2,9 мм от поверхности эпидермиса в ПЖК расположены фрагменты нити диаметром 0,18 мм, гиперэхогенные в В-режиме и режиме компрессионной эластографии. Окружающие нить ткани не изменены, ПЖК изоэхогенная, дерма с дифференцировкой на сосочковый и сетчатый слои.

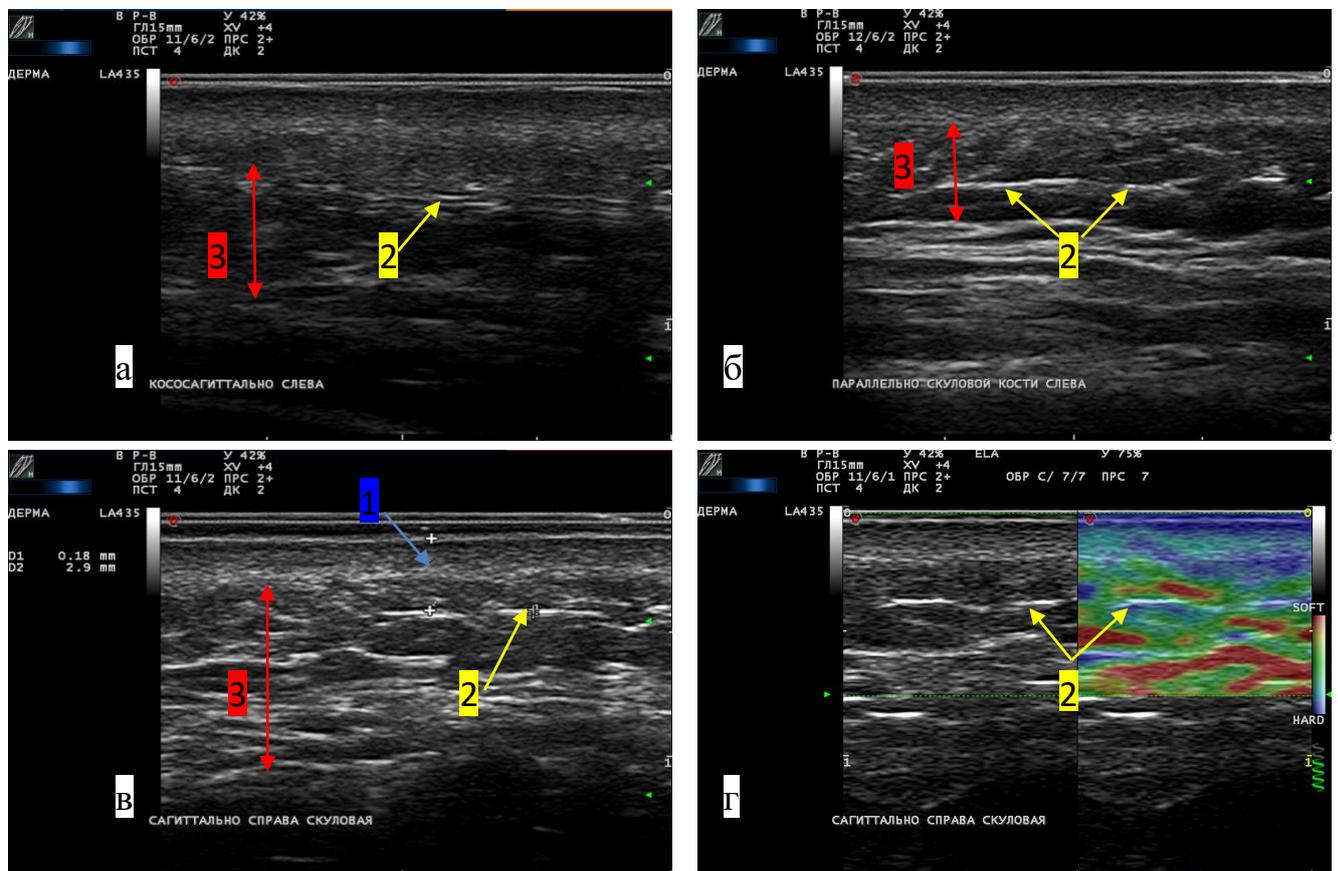


Рис. 69. Эхограммы мягких тканей в средней трети лица слева (а, б) и справа (в, г): 1 – дерма; 2 – нить; 3 – ПЖК

Статистический анализ исследуемых признаков (наличие акустической тени, гиперкоррекции, уровня имплантации в мягкие ткани и др., 30 качественных

и 7 количественных) выявил наличие взаимосвязи нитей на основе сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном со сроком обращения от 6 до 12 месяцев ($p < 0,0001$).

4.3. Результаты ультразвукового исследования пациентов с нитями на основе полимолочной кислоты

Группа составлена из 18 женщин в возрасте 44–59 лет. В период до 6 месяцев обследованы 6 пациенток, с 6-го по 12-й месяц – 7, более 12 месяцев – 3 (рис. 70).

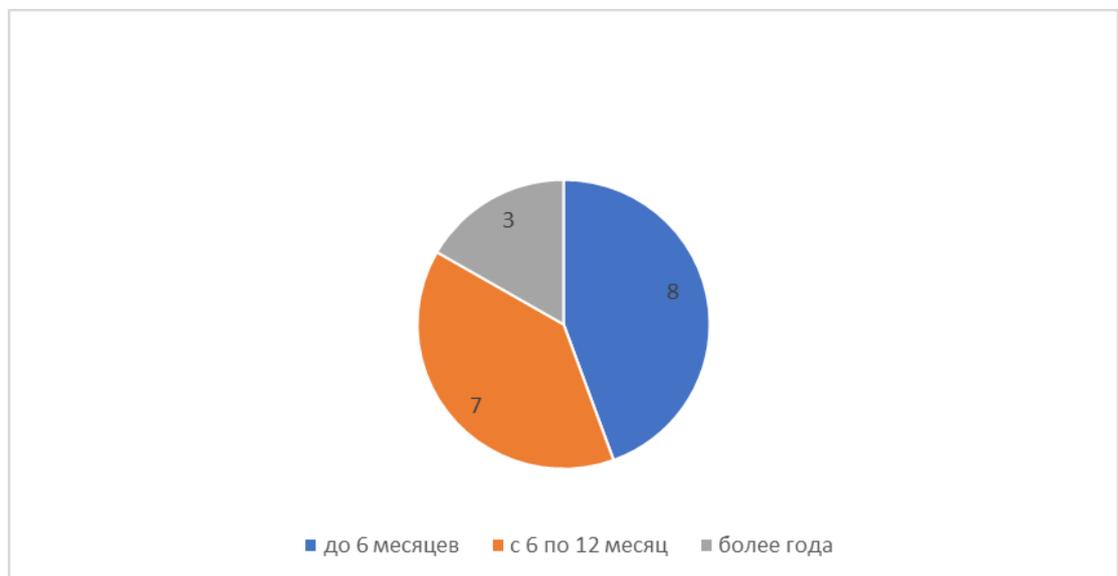


Рис. 70. Диаграмма распределения пациенток группы с нитями на основе LLA по срокам обследования после имплантации (n = 18)

Нити имплантировали в мягкие ткани верхней губы в 1 случае, в мягкие ткани средней трети лица в 11, в мягкие ткани нижней трети лица в 6 (рис. 71).



Рис. 71. Диаграмма распределения пациенток группы с нитями на основе LLA по анатомическим областям имплантации (n = 18)

С жалобами на гиперкоррекцию обратились 7 пациенток, 11 – для обследования, без осложнений (рис. 72).

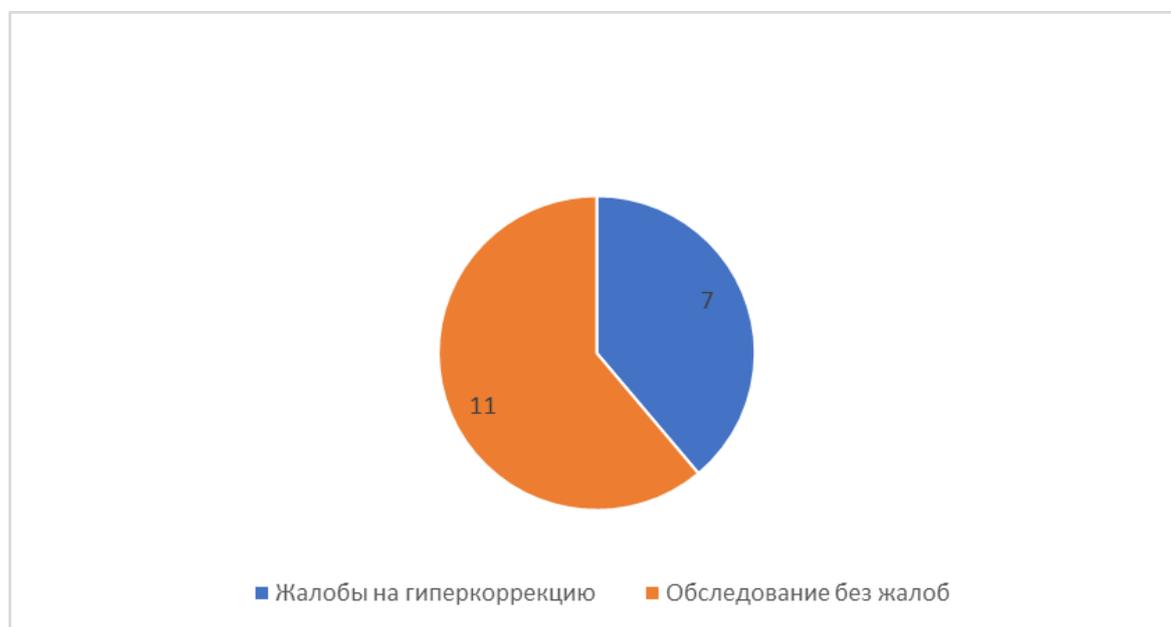


Рис. 72. Диаграмма распределение пациенток с нитями на основе LLA по структуре причин обращения (n = 18)

При УЗИ нити визуализировались у 17 из 18 пациенток как гиперэхогенные структуры диаметром от 0,35 до 2,5 мм, в среднем – $1,11 \pm 0,75$ мм. Глубина расположения от поверхности эпидермиса составляла 2–6,3 мм ($M \pm SD$; $3,55 \pm 1,56$ мм). Акустическая тень присутствовала в 8 случаях. Инфильтративные изменения окружающих тканей, повышенная васкуляризация не наблюдались (100%).

На рис. 73 показаны нити на основе LLA в различные периоды после имплантации. В мягких тканях нижней трети лица пациентки В., 51 год, через 6 недель от момента введения в ПЖК определялась нить как гиперэхогенная структура округлой формы диаметром 0,93, мм без акустической тени и инфильтративных изменений окружающей ткани (рис. 73, а). На эхограмме Рисунка 73, б представлены мягкие ткани средней трети лица пациентки М., 52 года, через год после процедуры. На границе между дермой и гиподермой визуализировалась нити диаметром 1,7–2 мм с акустической тенью.

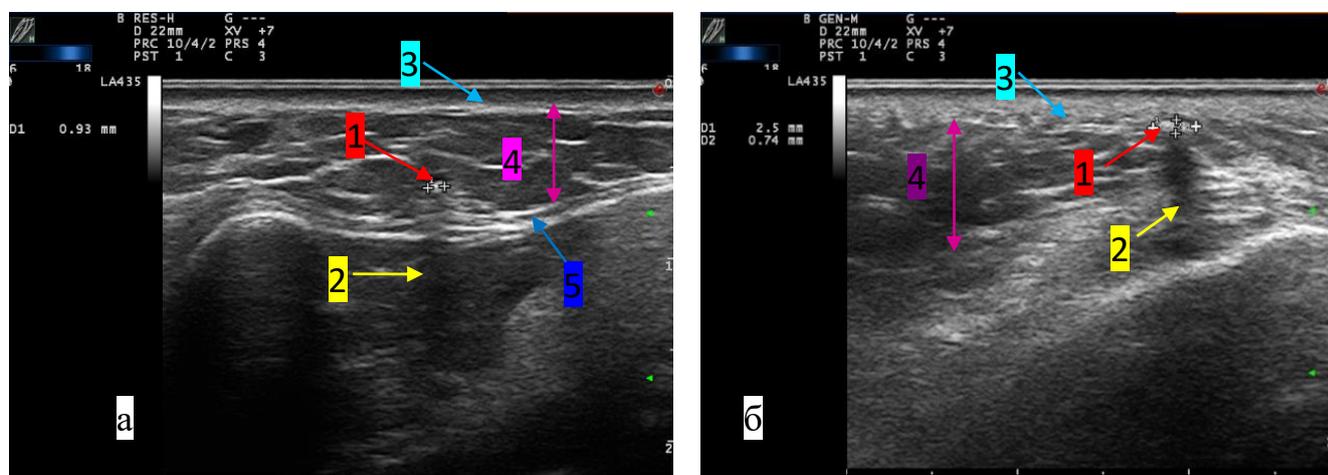


Рис. 73. Эхограммы нитей нижней трети лица пациентки В., 51 год (а), и средней трети лица пациента М., 52 года (б): 1 – нить; 2 – акустическая тень; 3 – дерма; 4 – ПЖК; 5 – платизма

У 1 пациентки данной группы при УЗИ кроме ПЖК нить обнаружена в толще подкожной мышцы шеи и поднижнечелюстной слюнной железе. Пациентка жалоб не предъявляла. Эхограммы с изображением нити в подкожной

мышце шеи, между ней и поднижнечелюстной слюнной железой и в самой слюнной железе приведены на рис. 74, а, б.

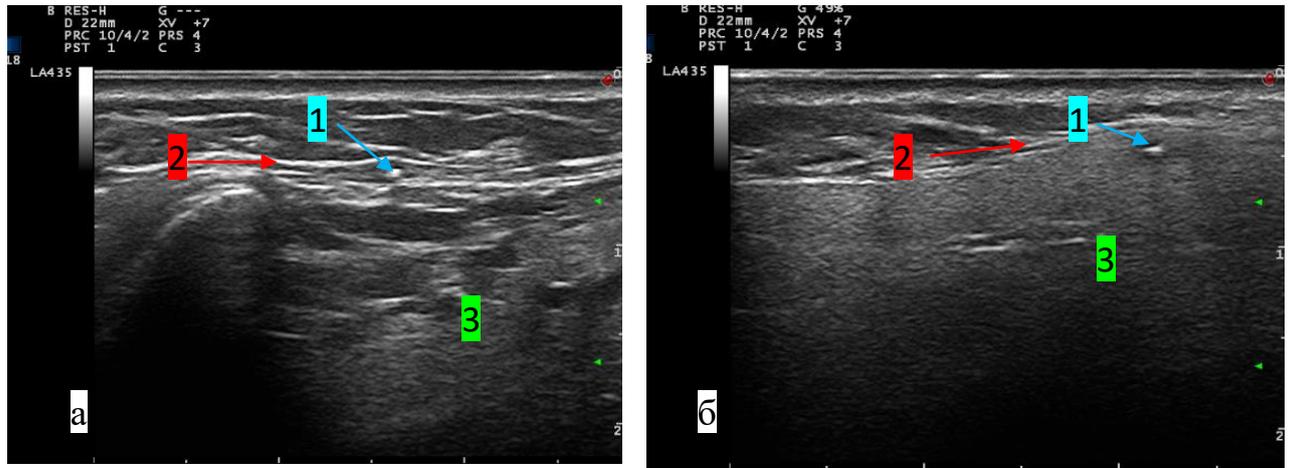


Рис. 74. Эхограммы поднижнечелюстной области с помощью датчика 6–18 МГц в В-режиме (а, б): 1 – нить; 2 – платизма; 3 – поднижнечелюстная слюнная железа

В данной группе пациенток была выявлена взаимосвязь признака «наличие акустической тени» с материалом, из которого изготовлены нити – LLA ($p < 0,0001$). На рис. 75, а, б представлены эхограммы 2 пациенток с нитями LLA в средней трети лица: пациентка Н., 45 лет, через 6 месяцев после имплантации и пациентка П., 54 года, спустя 12 месяцев от момента введения.

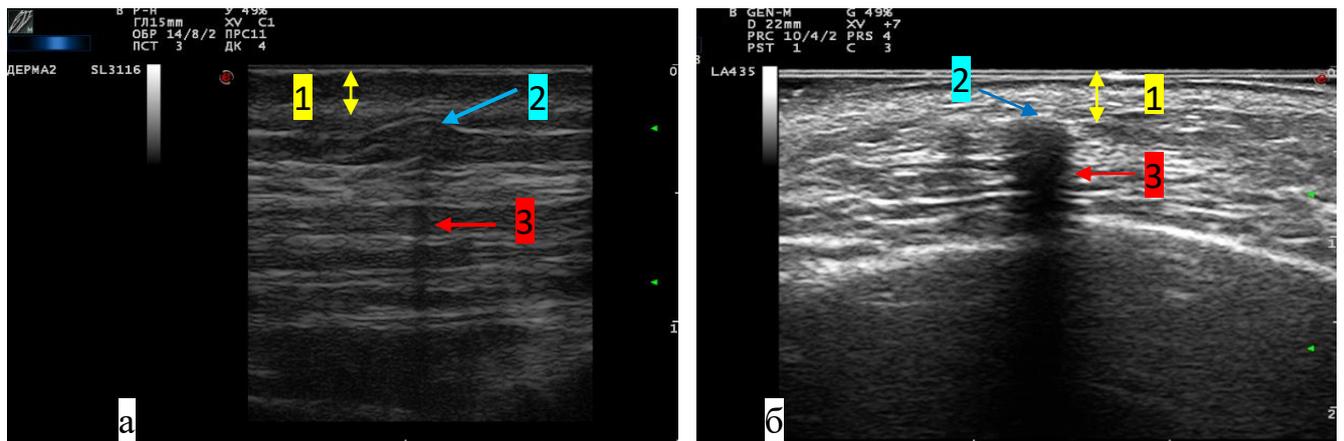


Рис. 75. Эхограммы средней трети лица пациентки Н., 45 лет (а) и пациентки П., 54 года (б): 1 – дерма; 2 – нить; 3 – акустическая тень

4.4. Результаты ультразвукового исследования пациентов с нитями на основе полидиоксанона

Группа состояла из 17 женщин в возрасте 29–50 лет, обследованных на разных сроках после имплантации нитей на основе PDO: до 6 месяцев – 10 пациенток, в период от 6 до 12 месяцев – 7 (рис. 76).

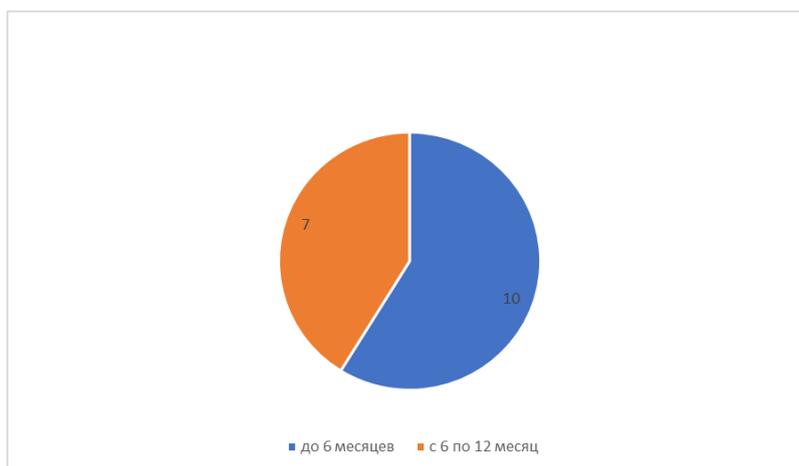


Рис. 76. Диаграмма распределение пациенток из группы с нитями на основе PDO по времени обследования после имплантации (n = 17)

В мягкие ткани области лба PDO нити имплантировали 1 пациентке, области спинки носа – 1, средней трети лица – 10, нижней трети лица – 5 (рис. 77).

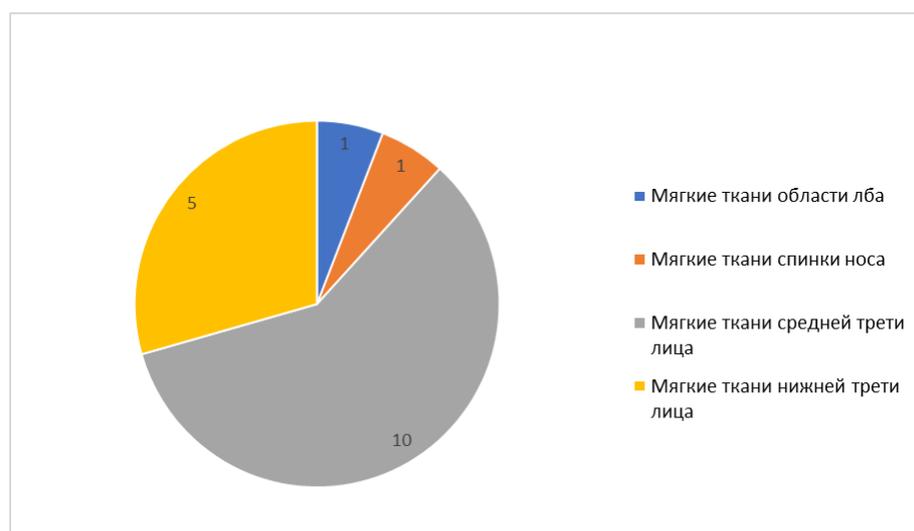


Рис. 77. Диаграмма распределение пациенток из группы с нитями на основе PDO по анатомическим областям имплантации (n = 17)

По структуре причин обращения: у 3 пациенток были жалобы на воспаление, у 14 женщин при обследовании осложнений выявлено не было (рис. 78).



Рис. 78. Диаграмма распределения пациенток с нитями на основе PDO по структуре причин обращения (n = 17)

В процессе УЗИ нити были обнаружены в 10 случаях, акустическая тень отсутствовала, диаметр нитей в пределах 0,2–0,97 мм ($M \pm SD$; $0,56 \pm 0,28$ мм), глубина расположения от поверхности эпидермиса 0,3–3,5 мм ($M \pm SD$; $2,22 \pm 1,19$ мм). У 2 пациенток с жалобами на воспаление вокруг нити формировалась анэхогенная зона без усиления васкуляризации окружающей ткани и дермы. В 1 случае при воспалении ультразвуковая картина соответствовала равномерному повышению эхогенности окружающих тканей и усилению васкуляризации дермы. На рис. 79 представлен пример УЗИ мягких тканей спинки носа через 2 недели после имплантации нити на основе PDO у пациентки с жалобами на воспаление.

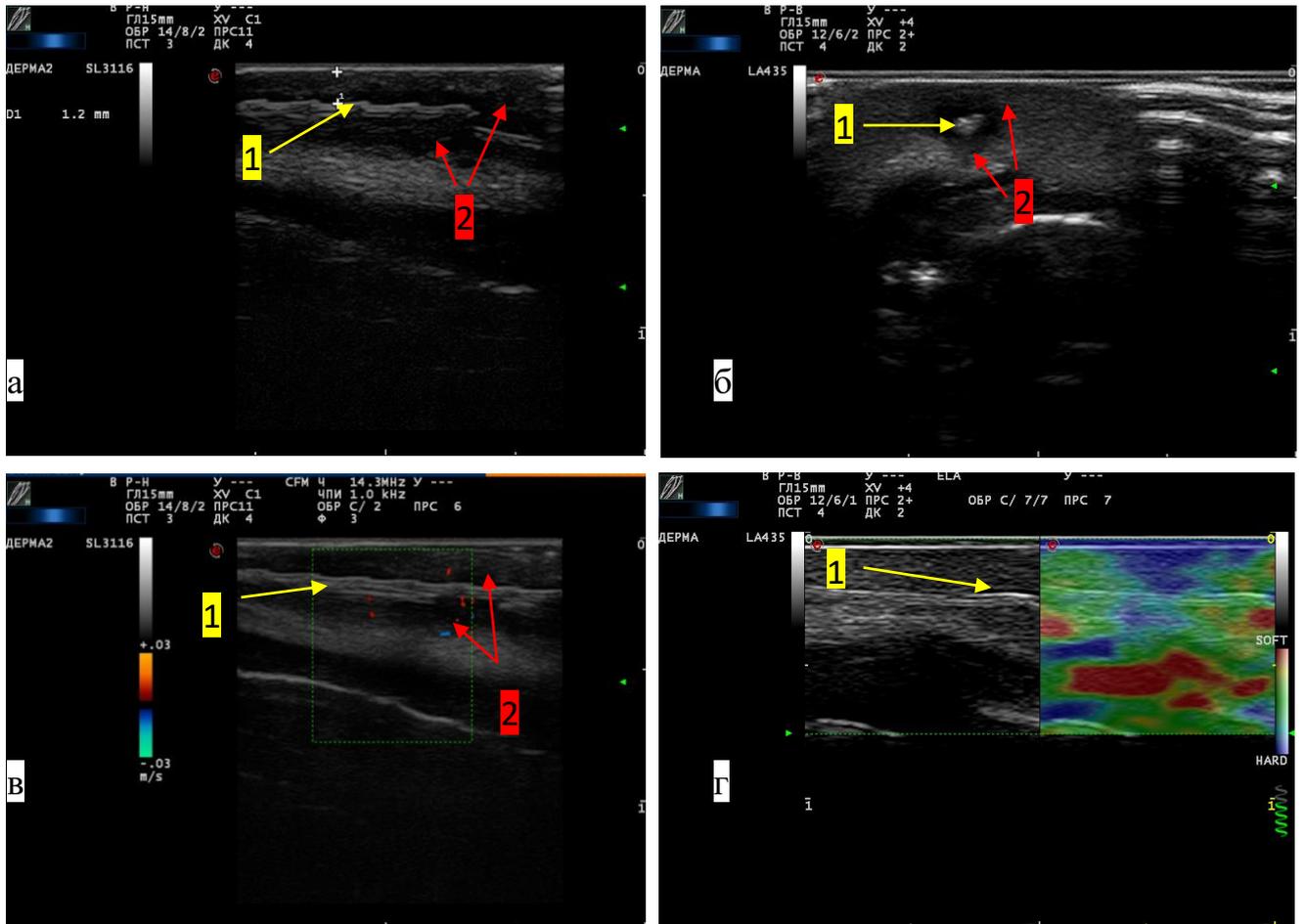


Рис. 79. Эхограммы мягких тканей области спинки носа в В-режиме (а, б), режимах ЦДК (в) и компрессионной эластографии (г): 1 – нить; 2 – инфильтративные изменения

Нить в В-режиме визуализировалась гиперэхогенной линейной структурой с неровными краями за счет насечек на глубине 1,2 мм от поверхности эпидермиса с анэхогенной зоной вокруг (см. рис. 79, а, б). В режиме ЦДК в зоне интереса определялись единичные сосудистые структуры, в режиме компрессионной эластографии мягкие ткани в проекции нити соответствовали спектру жестких и среднежестких структур (см. рис. 79, в, г).

Ни рис. 80 приведен пример УЗИ мягких тканей средней трети лица слева и справа пациентки К., 50 лет, с лифтинговыми рассасывающимися нитями из PDO через 5 недель после имплантации. Нити визуализировались в ПЖК как гиперэхогенные включения диаметром 0,83, 0,86, 0,82, 0,78 мм без признаков перифокального отека и акустической тени (рис. 80, а), сосудистая реакция

окружающих тканей на инородное тело не выражена, в зоне интереса определялись единичные сосудистые структуры (рис. 80, б).

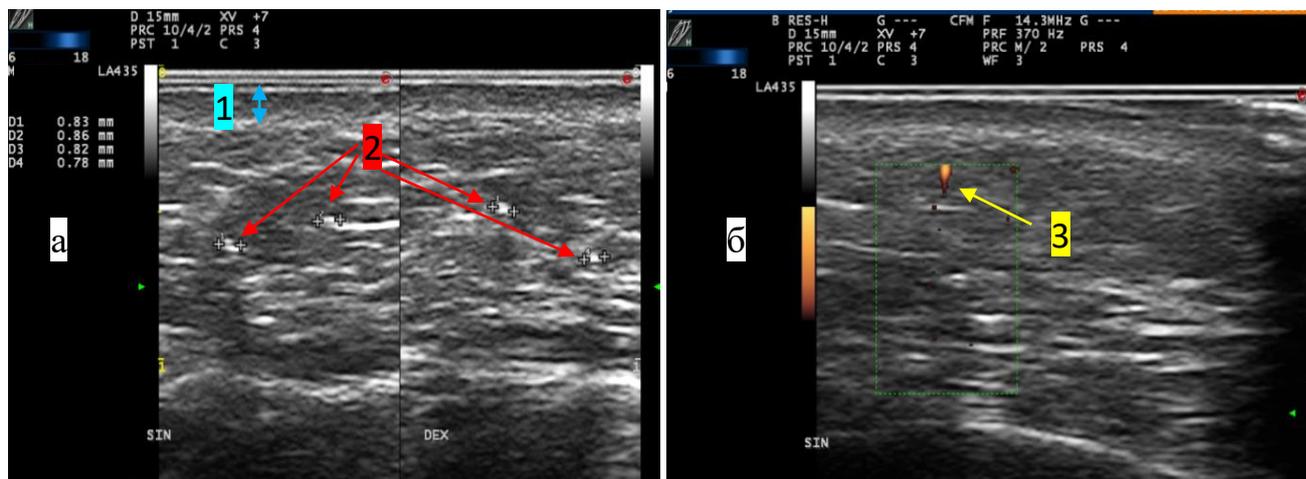


Рис. 80. Эхограммы средней трети лица в В-режиме (а) и режиме ЭК (б): 1 – дерма; 2 – нить; 3 – сосудистые структуры

Статистический анализ исследуемых признаков с материалом PDO не выявил взаимосвязи в данной группе. У 2 пациенток с воспалением нити были удалены.

4.5. Результаты ультразвукового исследования пациенток с нитями на основе полиэфирного волокна в силиконовой оболочке

Группа пациенток с нитями на основе полиэфирного волокна в силиконовой оболочке состояла из 7 женщин в возрасте 36–51 года. Все женщины (100%) с жалобами на воспаление обследованы в период до 6 месяцев после процедуры (2 пациентки на 2–12-й неделе, 5 – с 3-го по 6-й месяц). Анатомические области, в которые имплантированы нити, распределились следующим образом: мягкие ткани верхней губы – 1 пациентка, мягкие ткани области лба – 1, мягкие ткани средней трети лица – 2, мягкие ткани нижней трети лица – 3 (рис. 81).

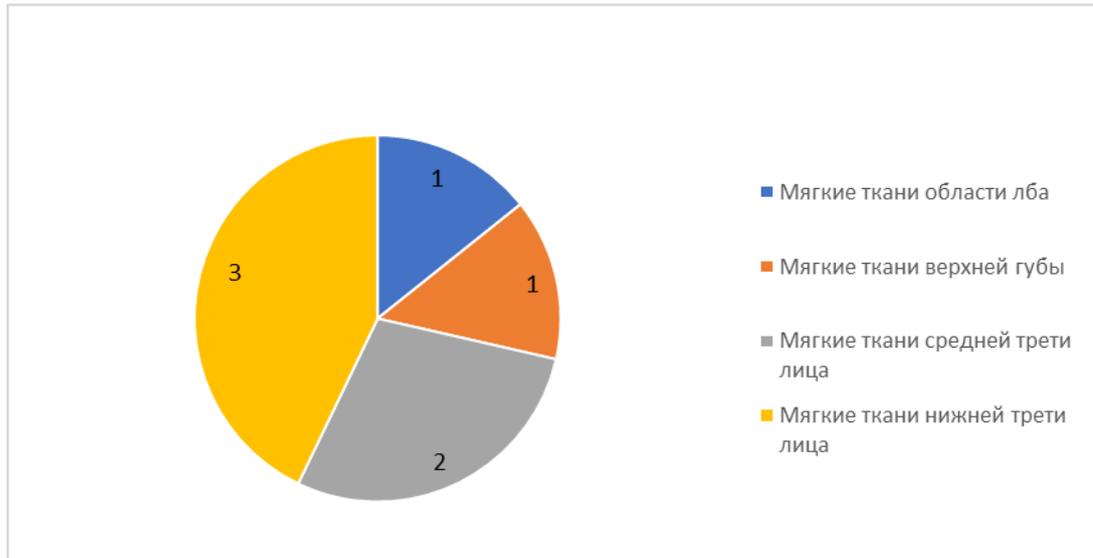


Рис. 81. Диаграмма распределения группы пациенток с нитями на основе полиэфирного волокна в силиконовой оболочке по анатомическим областям имплантации (n = 7)

При УЗИ нити определялись у всех 7 пациенток как гиперэхогенные неоднородные структуры за счет гиперэхогенных краев и гипоэхогенного центра. Диаметр нитей составил 0,52–0,8 мм ($M \pm SD$; $0,57 \pm 0,1$ мм), глубина расположения от поверхности эпидермиса составила 2–5,3 мм ($M \pm SD$; $4,06 \pm 1,1$ мм). Во всех случаях (100%) вокруг нитей визуализировалась анэхогенная зона, которая соответствовала инфильтративным изменениям окружающей ткани, без усиления васкуляризации, дерма в проекции нити не дифференцирована на слои у 5 женщин группы. Акустическая тень отсутствовала у всех обследованных пациентов (100%). На рис. 82 показано клиническое проявление воспаления (а) и эхограммы в его проекции в В-режиме (б, в) и режиме ЦДК (г). Нить – неоднородная структура с гипоэхогенным центром и гиперэхогенными краями на глубине 4,4 мм от поверхности эпидермиса, с анэхогенной зоной вокруг, размер $5,5 \times 3,9$ мм. В режиме ЦДК определяются единичные сосудистые структуры.

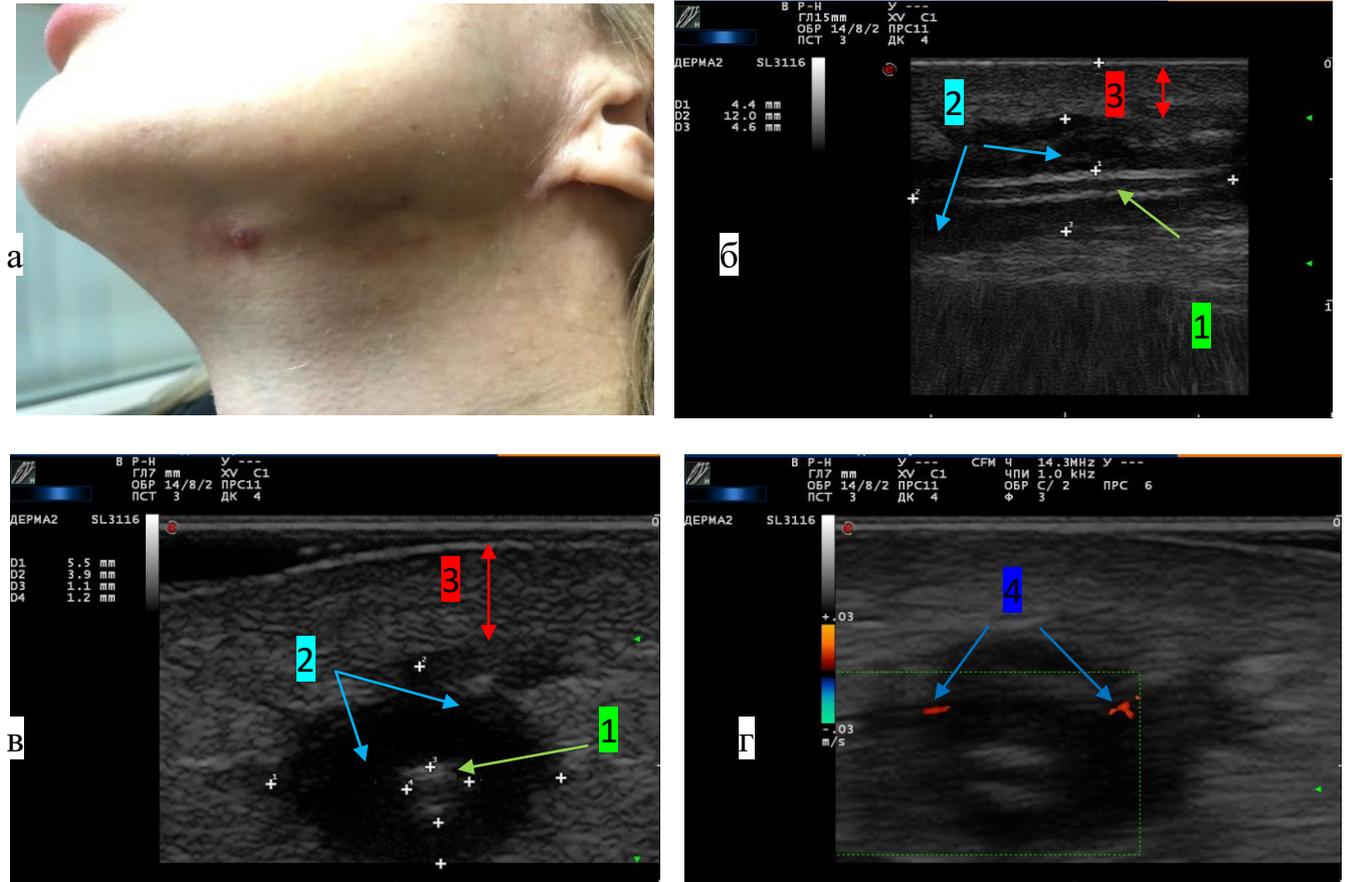


Рис. 82. Фрагмент фото области исследования пациентки Е., 44 года, (а); эхограммы поднижнечелюстной области (б – г): 1 – нить; 2 – инфильтративные изменения; 3 – дерма; 4 – сосудистые структуры

В 1 случае пациентку беспокоил рецидивирующий локальный отек верхней губы, усиливающийся в мимике. На эхограммах рис. 83 представлено УЗИ мягких тканей верхней губы в В-режиме (а) и режиме ЦДК (б). Нить в поперечном срезе визуализируется неоднородной структурой с гиперэхогенными краями и гипоэхогенным центром, над верхним полюсом нити анэхогенная зона, в зоне интереса определяются единичные сосудистые структуры.

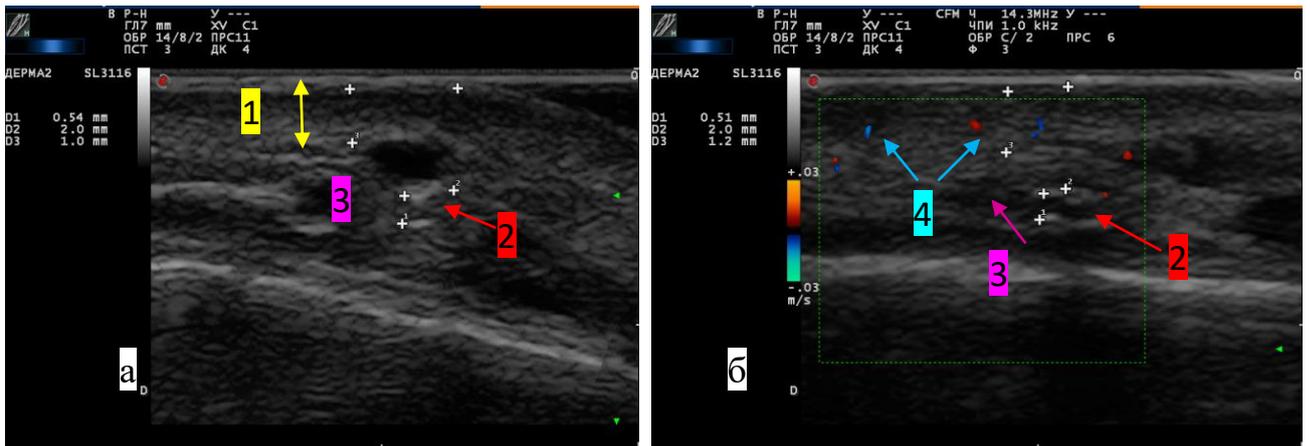


Рис. 83. Эхограммы мягких тканей верхней губы в В-режиме (а), режиме ЦДК (б): 1 – дерма; 2 – нить; 3 – инфильтративные изменения; 4 – сосудистые структуры

В режиме компрессионной эластографии у 2 пациентов понижалась жесткость окружающих нити тканей, дермы до спектра среднежестких структур, ПЖК до спектра мягких. Рисунок 84 демонстрирует эхоэластограммы пациента Е., 42 года, через 4 месяца после имплантации нитей в области мягких тканей нижней трети (а), пациента В., 44 года, с жалобами на рецидивирующие отеки верхней губы в течение 4 месяцев (б).

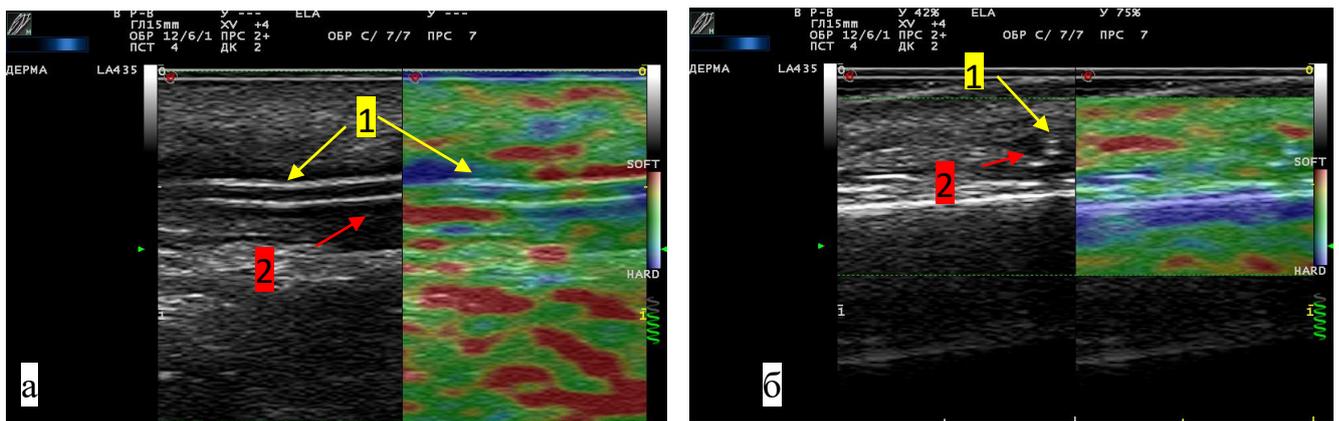


Рис. 84. Эхограммы мягких тканей нижней трети лица (а) и мягких тканей верхней губы (б) в режиме компрессионной эластографии: 1 – нить, 2 – инфильтративные изменения

В группе пациенток с нитями на основе полиэфирного волокна в силиконовой оболочке выявлена взаимосвязь материала с несколькими

анализируемыми признаками: «наличие перифокального отека при УЗИ» ($p < 0,0001$), «наличие отека при осмотре» ($p < 0,0001$), «срок имплантации до 6 месяцев» ($p < 0,0001$), «уровень имплантации ПЖК» ($p = 0,0054$). Ультразвуковыми признаками для нерассасывающихся нитей из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке является неоднородная структура с гипоэхогенным центром и гиперэхогенными краями. Все пациенты группы ($n = 7$) предъявляли жалобы на воспаление, которое при УЗИ проявлялось инфильтративными изменениями мягких тканей в виде зоны пониженной эхогенности. У 4 пациенток нити были удалены хирургическим путем, в 3 случаях получали системную антибактериальную терапию (цефтриаксон 1 гр/сут в/м 7 дней) и топически гепарин натрия 100 000 МЕ в виде геля.

4.6. Результаты ультразвукового исследования пациенток с нитями на основе полипропилена

Группа состояла из 5 женщин в возрасте 51–58 лет, обследованных в период более 12 месяцев после имплантации. В 1 случае причиной обращения была гиперкоррекция, в 4 – обследование без жалоб. Нити локализовались у 4 пациенток в средней трети лица, у 1 – в нижней трети лица, при УЗИ определялись гиперэхогенными структурами диаметром 1–2 мм ($M \pm SD; 1,54 \pm 0,42$ мм) с акустической тенью ($n = 5$) на глубине 1–4,8 мм ($M \pm SD; 2,8 \pm 1,39$ мм). Сосудистая реакция окружающих тканей на инородное тело отсутствовала ($n = 5$).

На рис. 85, а представлена фотография пациентки 52 лет с жалобами на гиперкоррекцию в проекции имплантации нерассасывающейся нити из полипропилена через 10 лет после процедуры. Ранее хирургическим путем выполнена процедура удаления нити, фрагмент которой представлен на рис. 85, б.

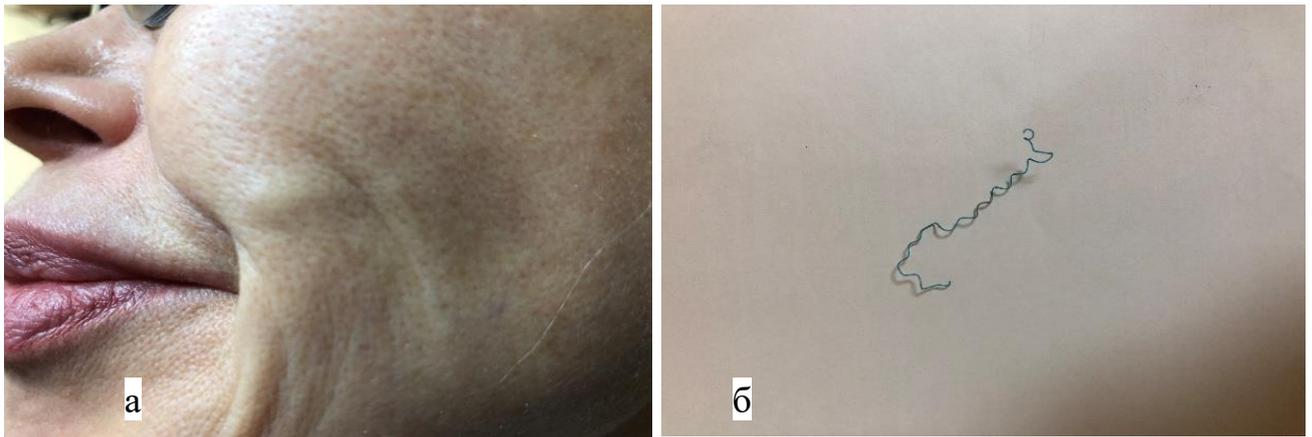


Рис. 85. Внешние проявления гиперкоррекции (а), фрагмент удаленной нити (б)

При УЗИ на границе между дермой и гиподермой обнаружен фрагмент нити с акустической тенью в поперечной и продольной плоскостях сканирования (рис. 86, а – г).

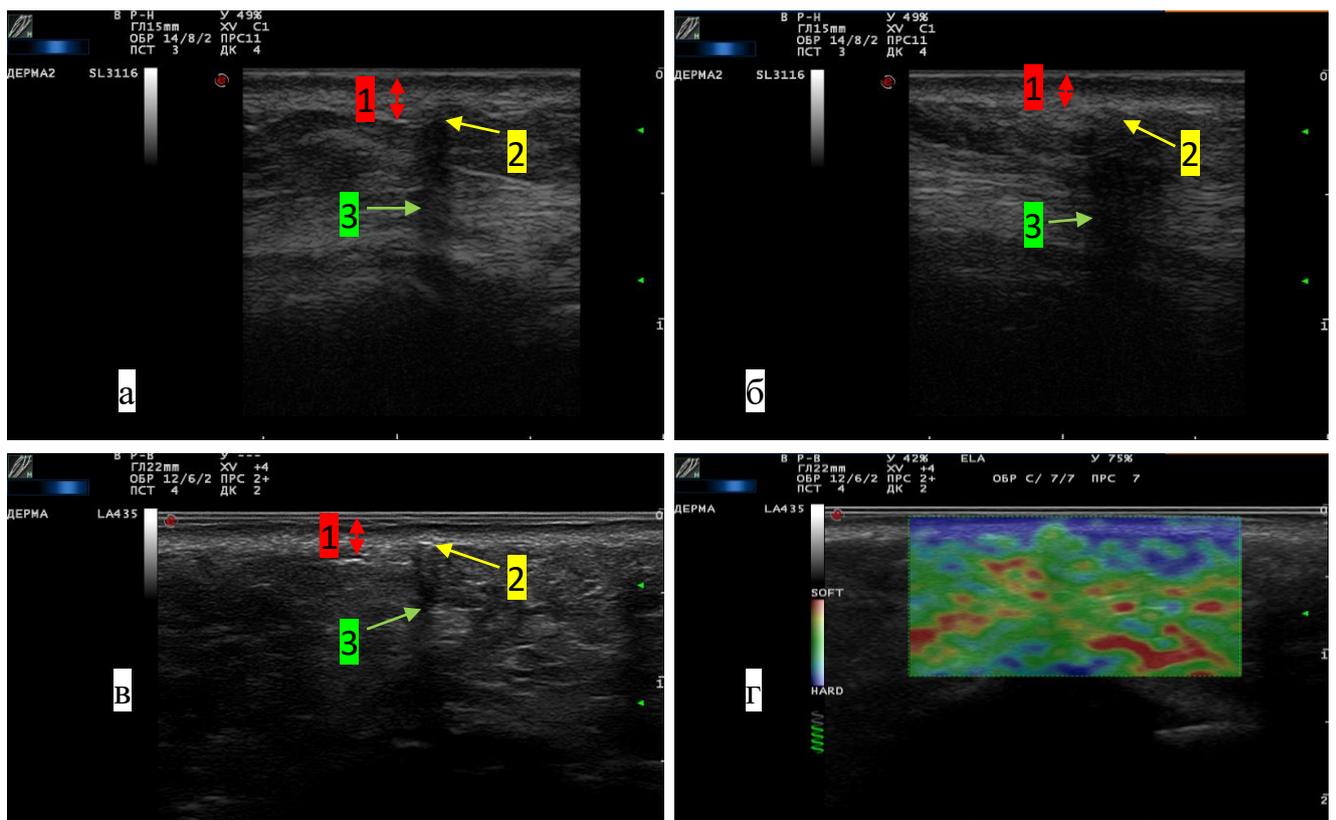


Рис. 86. Эхограммы мягких тканей средней трети лица в пациент У., 52 года, в проекции гиперкоррекции: 1 – дерма; 2 – нить; 3 – акустическая тень

На рис. 87 приведен пример УЗИ мягких тканей лица в проекции скуловой дуги (а) и по среднезрачковой линии (б).

В группе выявлена взаимосвязь признака «наличие акустической тени» с материалом полидиоксанон и «сроком имплантации более года» ($p < 0,0001$).

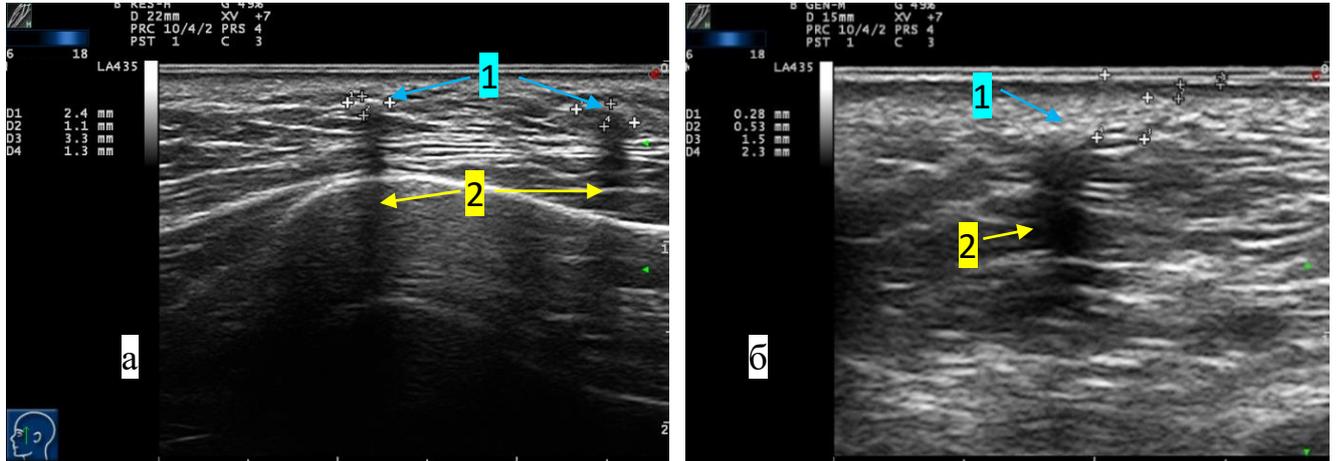


Рис. 87. Эхограммы мягких тканей лица в проекции скуловой дуги (а), по среднезрачковой линии (б): 1 – нити; 2 – акустическая тень

4.7. Результаты ультразвукового исследования пациентов с нитями на основе металла золото

Обследована женщина, 52 года, после имплантации нитей из металла золото в нижнюю треть лица 20 лет назад. При УЗИ множественные фрагменты нитей диаметром 0,15 мм визуализировались гиперэхогенными структурами в ПЖК с эффектом реверберации на глубине 2,5–3,7 мм от поверхности эпидермиса (рис. 88, а, б). Реакция сосудов окружающей ткани на инородное тело не определялась, в зоне интереса единичные сосудистые образования (рис. 88, в). В режиме компрессионной эластографии дерма соответствовала спектру тканей повышенной жесткости, ПЖК – средней жесткости (рис. 88, г).

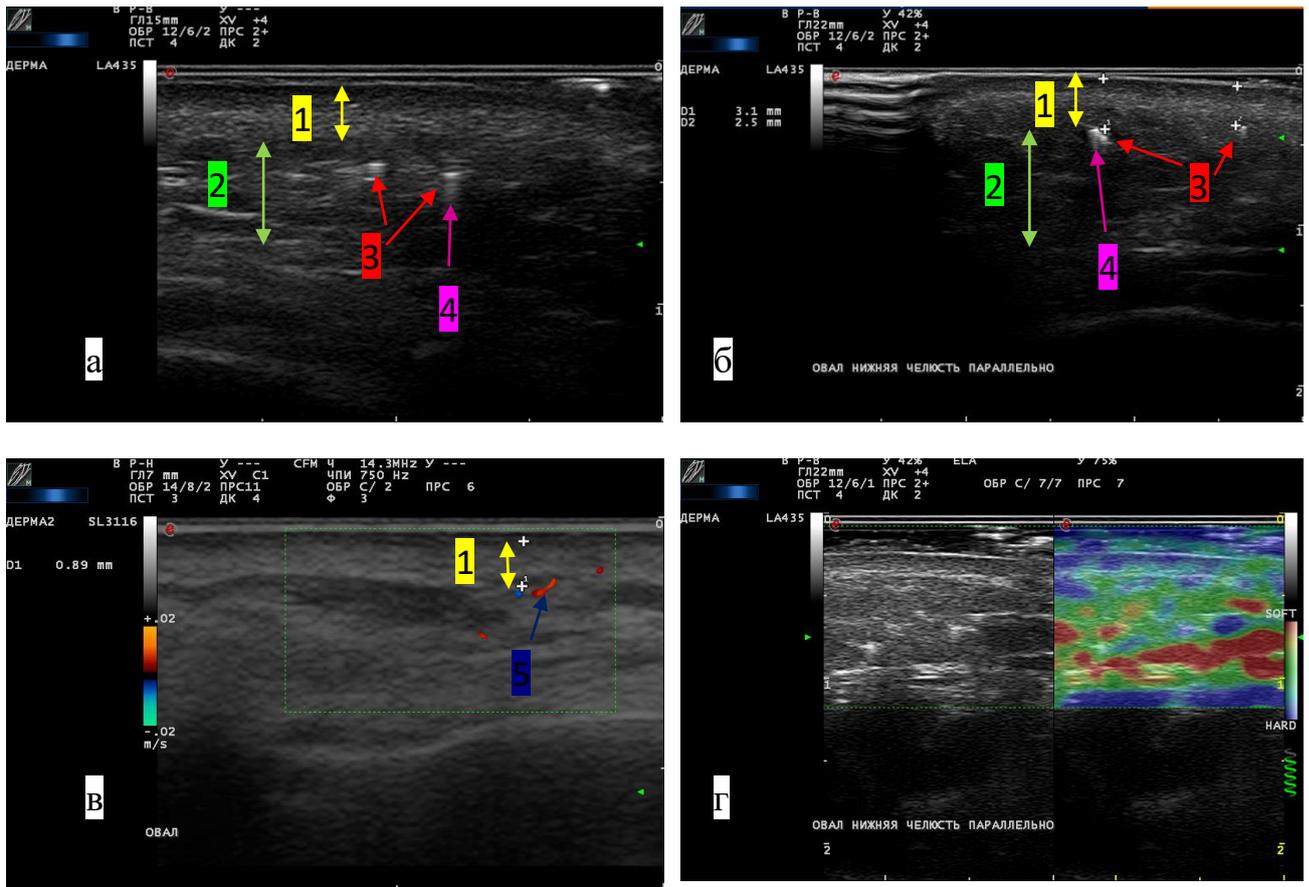


Рис. 88. УЗИ мягких тканей нижней трети лица пациентки Т., 52 года: 1 – дерма; 2 – ПЖК; 3 – нить; 4 – эффект реверберации; 5 – сосудистые структуры

Наличие металла в мягких тканях нижней трети лица подтверждено на ортопантограмме пациента (рис. 89).



Рис. 89. Ортопантограмма пациентки Т., 52 года: 1 – фрагменты нитей

Анализ взаимосвязи качественных признаков с металлом золото выявил ее наличие с «эффектом реверберации» и «сроком имплантации более года» ($p < 0,0001$). Эффект реверберации – характерный признак для нитей из металла.

4.8. Результаты сравнительного анализа ультразвукового исследования пациенток с различными жалобами

Группа пациенток с жалобами на воспаление состояла из 10 женщин в возрасте 36–51 год. Воспалительные осложнения после имплантации нитей проявлялись в период со 2-й по 16-ю неделю и их развитию предшествовало введение нерассасывающихся нитей из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке (7 случаев), из PDO (3 случая).

Воспаление по данным анамнеза начиналось с гиперемии в проекции нитей и ограниченного отека, который локализовался в области спинки носа ($n = 1$), верхней губы ($n = 1$), области лба ($n = 1$), средней ($n = 4$) и нижней ($n = 3$) трети лица (рис. 90). При осмотре у 7 пациенток воспалительные изменения проявлялись ограниченной гиперемированной папулой, как показано на рис. 91. В 2 случаях внешние изменения на коже соответствовали зоне незначительного локального отека мягких тканей области лба и верхней губы.



Рис. 90. Диаграмма распределения группы пациенток с жалобами на воспаление по анатомическим областям имплантации ($n = 10$)



Рис. 91. Внешние проявления воспаления в проекции нити мягких тканей области носа (а), субментальной области (б)

Распространенный отек на область без внешних проявлений гиперемии выявлен у 1 женщины из группы (рис. 92, а). Сосудистая реакция окружающих тканей проявлялась в 1 случае в виде выраженной васкуляризации дермы у пациентки распространенным отеком (рис. 92, б).

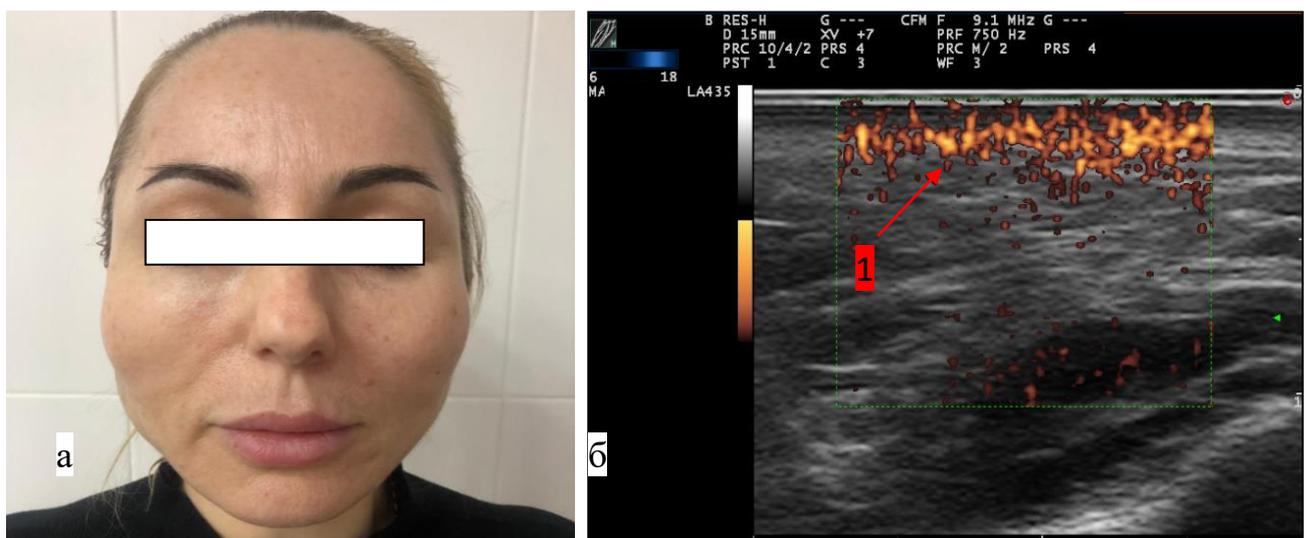


Рис. 92. Внешние проявления отека мягких тканей правой щечно-скуловой области у пациентки Н., 50 лет, (а); эхограмма в режиме энергетического картирования (б): 1 – сосуды дермы

В процессе УЗИ нити визуализировались гиперэхогенными структурами ($n = 10$) диаметром $0,45\text{--}0,9$ мм ($M \pm SD; 0,62 \pm 0,16$ мм) на глубине $0,3\text{--}5,3$ мм ($M \pm SD; 3,3 \pm 1,65$ мм) от поверхности эпидермиса с инфильтративными изменениями в виде анэхогенной зоны (9 случаев) и равномерного повышения эхогенности окружающей ткани (1 случай). Дерма в проекции нитей не имела четкой дифференцировки на слои у 8 пациентов. Акустическая тень отсутствовала ($n = 10$). На рис. 93 представлены эхограммы пациентки, 45 лет, с нитями на основе PDO в нижней трети лица через 1,5 месяца после имплантации (а) и полиэфирного волокна в силиконовой оболочке спустя 4 месяца от момента введения, также в нижней трети лица, у женщины, 38 лет (б). Вокруг нитей анэхогенная зона, дерма в проекции нитей не дифференцирована на слои.

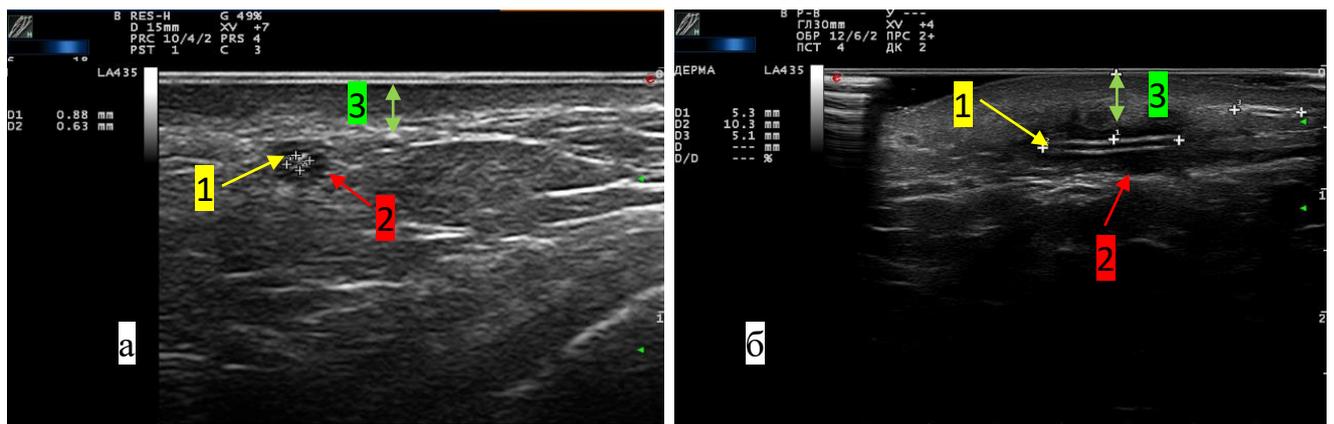


Рис. 93. Эхограммы мягких тканей нижней трети лица пациентки Г., 45 лет, с нитями на основе PDO (а) и пациентки Ф., 38 лет, с нитями на основе полиэфирного волокна в силиконовой оболочке (б): 1 – нить; 2 – инфильтративные изменения; 3 – дерма

Группа пациенток с жалобами на контурирование (гиперкоррекцию) состояла из 18 женщин в возрасте 43–62 года, обследованных в период 6–12 месяцев в 17 случаях и более 12 месяцев – в 1. Развитию гиперкоррекции предшествовала имплантация нитей из LLA у 7 человек, полипропилена у 1, сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном – у 10 (рис. 94).

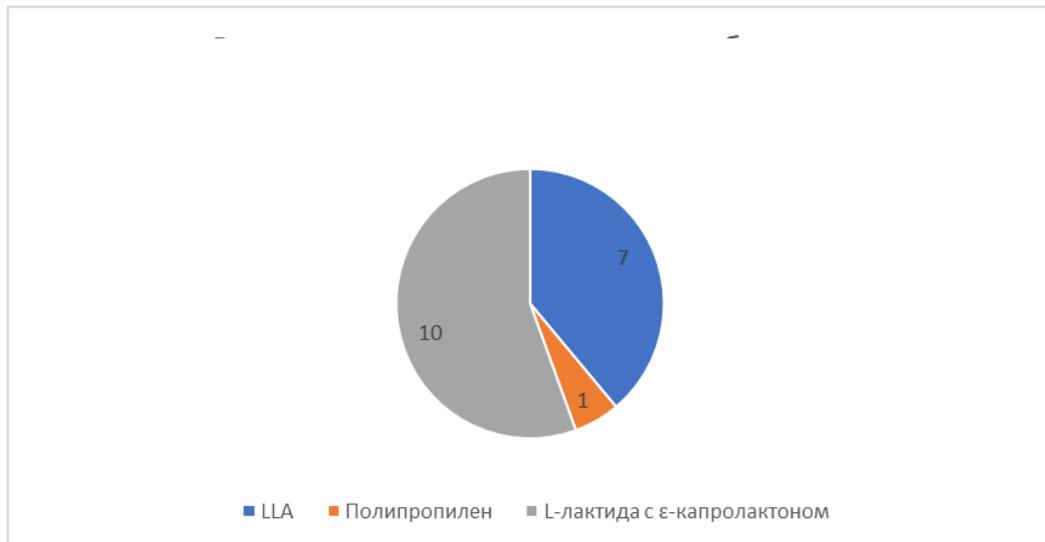


Рис. 94 Диаграмма распределения группы пациенток с жалобами гиперкоррекцию по химическому составу нитей (n = 18)

Нити были имплантированы в мягкие ткани области лба в 1 случае, мягкие ткани верхней губы 1 пациенту, в среднюю треть лица – 13, в нижнюю треть – 3 (рис. 95). При осмотре гиперкоррекция проявлялась наличием невоспалительных папул в 17 случаях, у 1 пациентки изменения покровных тканей отсутствовали (рис. 96).

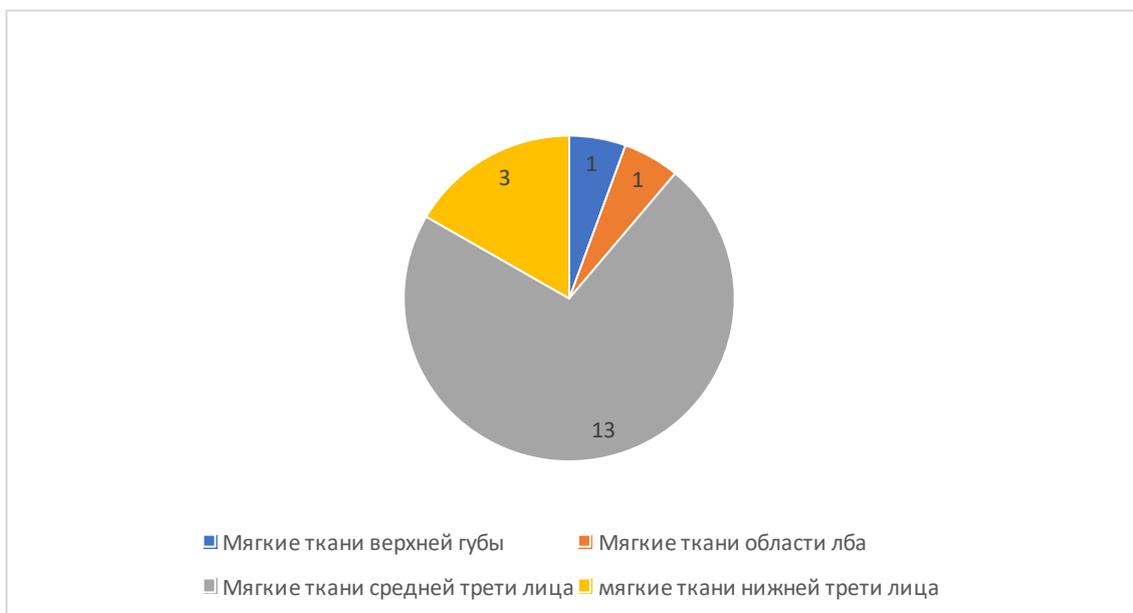


Рис. 95. Диаграмма распределения группы пациентов с жалобами на гиперкоррекцию по анатомическим областям имплантации (n = 18)



Рис. 96. Внешние проявления гиперкоррекции после имплантации нитей

В ходе проведения УЗИ нити обнаружены во всех случаях ($n = 18$) как гиперэхогенные структуры диаметром $0,78\text{--}2,5$ мм ($M \pm SD; 1,29 \pm 0,56$ мм) на глубине $0,3\text{--}3$ мм ($M \pm SD; 1,74 \pm 0,79$ мм) от поверхности эпидермиса, без признаков инфильтративных изменений окружающих тканей и сосудистой реакции. Акустическая тень наблюдалась у 16 обследованных. На эхограмме рис. 97, а представлен пример визуализации нитей LLA, расположенных на границе дермы и гиподермы, через год после имплантации в мягкие ткани средней трети лица женщине 52 лет. На рис. 97, б показано интрадермальное расположение нитей на основе сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном в мягких тканях верхней губы, введенных год назад женщине 60 лет.

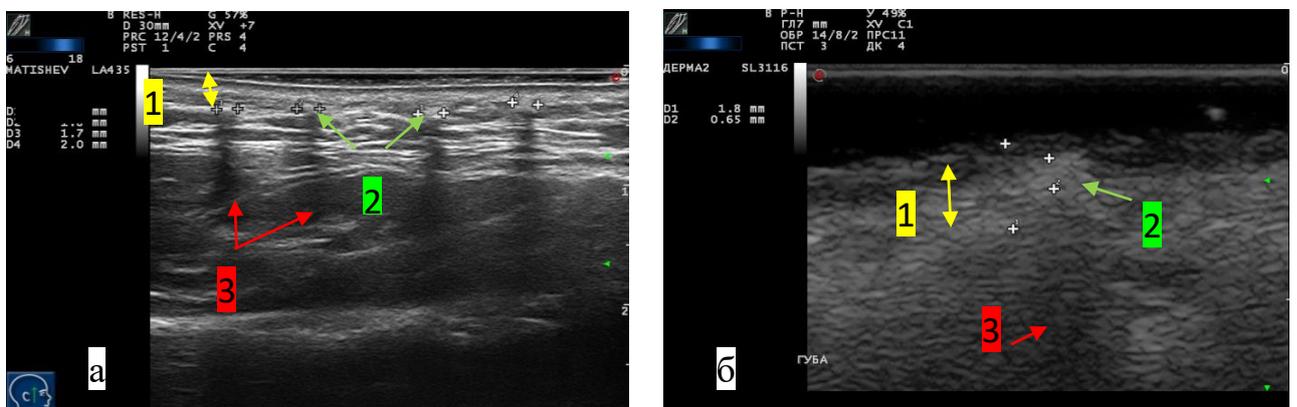


Рисунок 97 Эхограммы мягких тканей средней трети лица пациентки К., 52 года (а), и мягких тканей верхней губы пациента Д., 60 лет (б): 1 – дерма; 2 – нить; 3 – акустическая тень

Группа пациенток без жалоб состояла из 65 женщин в возрасте 29–65 лет: 30 пациенток, обследованных в период до 6 месяцев после введения нитей, 20 – в период 6–12 месяцев, 15 – более 12 месяцев (рис. 98).

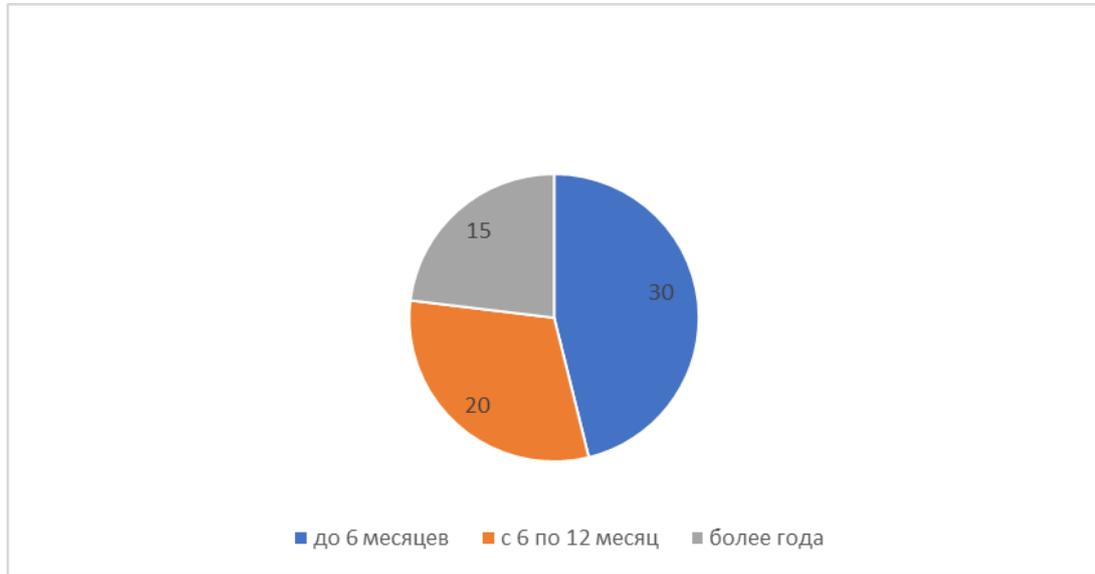


Рис. 98. Диаграмма распределения группы пациенток с отсутствием жалоб по времени обследования после имплантации (n = 65)

Анатомические области введения нитей распределились следующим образом: мягкие ткани области лба – 2 пациента, мягкие ткани верхней губы – 1, мягкие ткани средней трети лица – 28, нижней трети лица – 34 (рис. 99).

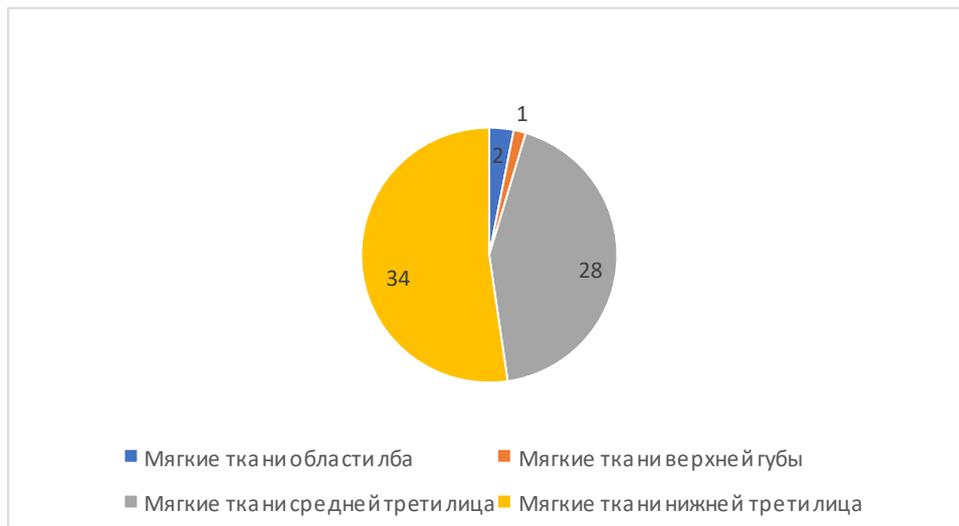


Рис. 99. Диаграмма распределения группы пациенток с отсутствием жалоб по анатомическим областям (n = 65)

По химическому составу нити на основе LLA использовали в 11 случаях, PDO – в 14, полипропилена – в 4, металла золото – в 1, сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном – в 35 (рис. 100).

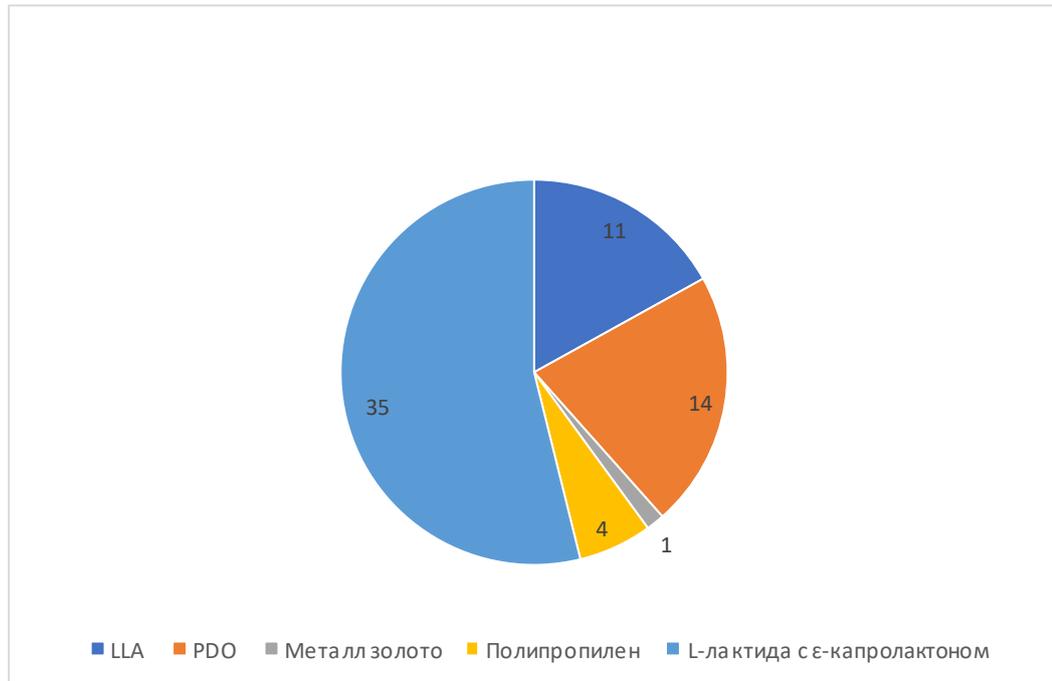


Рис. 100. Диаграмма распределения группы пациенток с отсутствием жалоб по химическому составу нитей (n = 65)

В процессе УЗИ нити обнаружены у 39 (60%) обследованных как гиперэхогенные структуры диаметром 0,15–2 мм ($M \pm SD$; $0,62 \pm 0,46$ мм) на глубине 0,3–6,3 мм ($M \pm SD$; $3,81 \pm 1,2$ мм) от поверхности эпидермиса. Эффект реверберации выявлен у 1 пациента, акустическая тень у – 6. Инфильтративные изменения окружающей ткани отсутствовали.

Анализ взаимосвязей между признаками в сравниваемых группах пациенток с осложнениями и отсутствием жалоб выявил наличие статистически значимой разницы между диаметром нити в группе пациенток с жалобами на гиперкоррекцию и отсутствием жалоб, на воспаление ($p < 0,0001$) (Таблица 11).

Взаимосвязь диаметра нити и жалоб пациенток

Количество пациенток в группе	кол-во выявленных нитей при УЗИ	Min, мм	Max, мм	Mean, мм	Std Dev	Median, мм	Сравниваемые группы	p (вероятность ошибки Pr > DSCF*)
Группа I, воспаление (n = 10)	10	0,45	0,9	0,62	0,161	0,54	I и II	0,0001
Группа II, гиперкоррекция (n = 18)	18	0,78	2,5	1,29	0,562	1	II и III	< 0,0001
Группа III, отсутствие жалоб (n = 65)	39	0,15	2	0,62	0,46	0,46	I и III	0,1697

* Метод Дуасса – Стила – Кричлоу – Флиннера.

Табл. 11 и рис. 101 наглядно демонстрируют, как отличается толщина нити в подгруппе пациенток с жалобами на гиперкоррекцию.

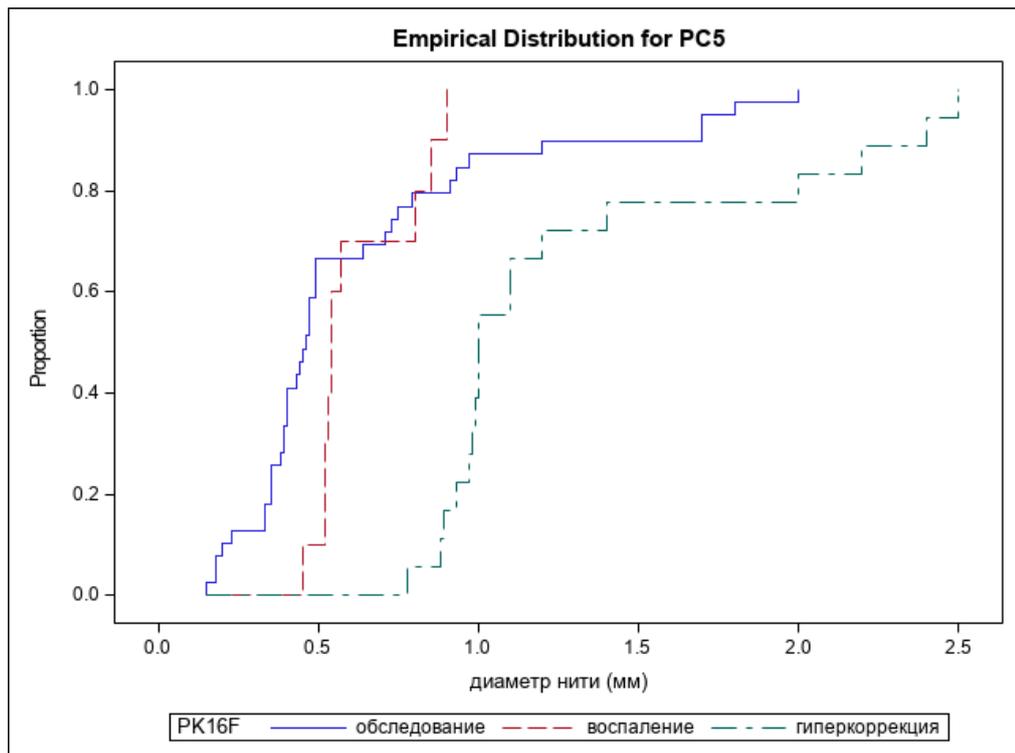


Рис. 101. Диаграмма взаимосвязи диаметра нитей и жалоб пациенток: PC5 – диаметр нити; PK16F – жалобы пациенток

Полученные данные свидетельствуют о большем диаметре нитей в группе пациентов с гиперкоррекцией.

Установлена статистически значимая разница по глубине расположения нити от поверхности эпидермиса между группой пациенток с жалобами на гиперкоррекцию и пациентками с отсутствием жалоб, а также воспалением. Как видно в табл. 12 и на рис. 102, более поверхностно нити располагались в группе пациенток с жалобами на гиперкоррекцию.

Взаимосвязь уровня расположения нити от поверхности эпидермиса

Количество пациентов в группе	кол-во выявленных нитей при УЗИ	Min, мм	Max, мм	Mean, мм	Std Dev	Median, мм	Сравниваемые группы	p (вероятность ошибки Pr > DSCF*)
Группа I, воспаление (n = 10)	10	0,3	5,3	3,3	1,65	3,75	I и II	0,0353
Группа II, гиперкоррекция (n = 18)	18	0,2	3	1,74	0,79	2	II и III	< 0,0001
Группа III, отсутствие жалоб (n = 65)	39	0,3	6,3	3,81	1,2	3,7	I и III	0,8289

* Метод Дуасса – Стила – Кричлоу – Флиннера.

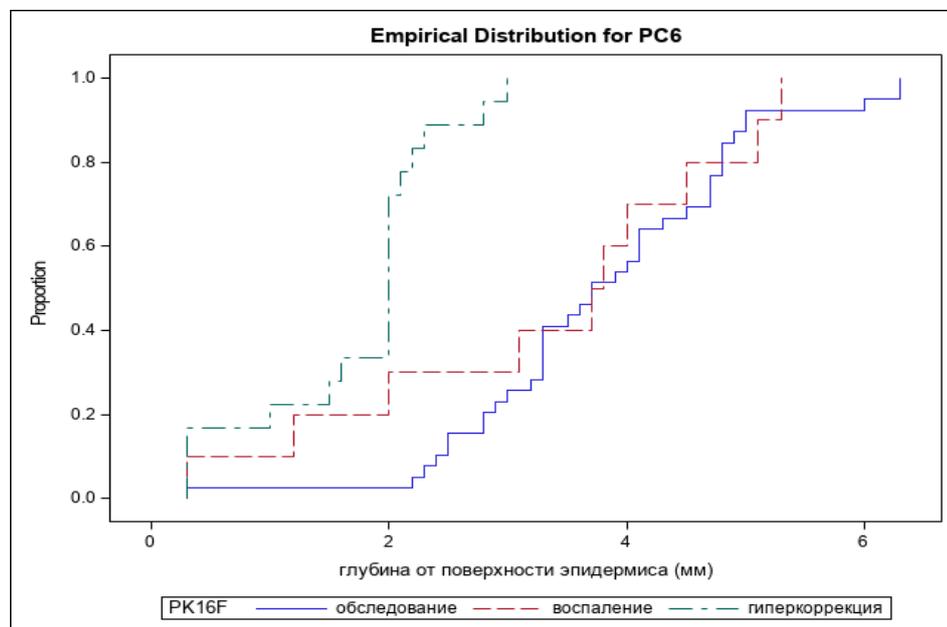


Рис. 102. Диаграмма взаимосвязи глубины расположения нити от поверхности эпидермиса и жалоб пациенток: PC6 – глубина от поверхности эпидермиса, PK16F – жалобы пациенток

Таким образом, поверхностное расположение и диаметр нитей более 1 мм – характерные признаки для пациенток с жалобами на гиперкоррекцию.

4.9. Результаты сравнительного анализа ультразвукового исследования пациенток в различные периоды после имплантации нитей

Группа пациенток, обследованных до 6 месяцев, состояла из 40 женщин в возрасте 30–53 лет, которым вводили нити из PDO (10 человек), LLA (8), полиэфирного волокна в силиконовой оболочке (7), сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном (15) (рис. 103).

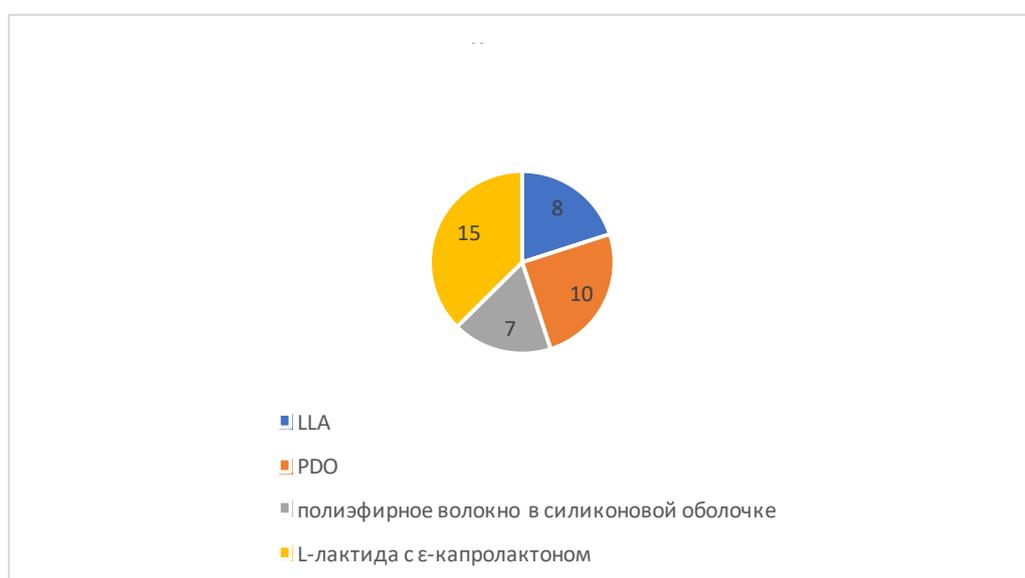


Рис. 103. Диаграмма распределения нитей по химическому составу в группе пациенток обследованных до 6 месяцев (n = 40)

При УЗИ у 38 пациенток обнаружены нити диаметром 0,18–0,97 мм ($M \pm SD$; $0,48 \pm 0,19$ мм), в 10 случаях у пациенток с жалобами на воспаление, с зоной инфильтративных изменений. Акустическая тень не определялась (100%).

Среди обследованных в группе от 6 до 12 месяцев было 37 женщин в возрасте 29–62 лет. По химическому составу преобладали нити на основе сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном (23), LLA (7), PDO (7) (рис. 104).

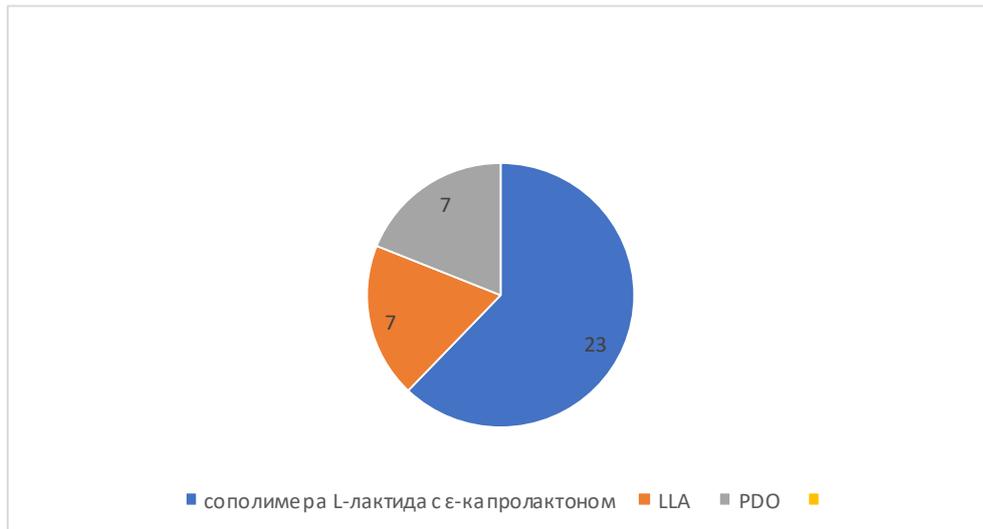


Рис. 104. Диаграмма распределения нитей по химическому составу в группе пациенток обследованных от 6 до 12 месяцев (n = 37)

В процессе УЗИ нити визуализировались у 21 пациентки, акустическая тень присутствовала у 15 человек, диаметр нити – 0,64–2,5 мм ($M \pm SD$; $1,19 \pm 0,57$ мм).

В период более года обследовано 16 женщин в возрасте 39–65 лет, которым имплантировали нити на основе полипропилена (5 случаев), металла золото (1), LLA (3), сополимера L-лактида с ε-капролактоном (7) (рис. 105).



Рис. 105. Диаграмма распределения нитей по химическому составу в группе обследованных в период более 12 месяцев (n = 16)

В ходе УЗИ нити выявлены у 8 пациенток, диаметр 0,15–2 мм ($M \pm SD$; $1,3 \pm 0,61$ мм), акустическая тень присутствовала у 7 женщин.

Установлено статистически значимое отличие между диаметром нити в группе пациенток, обследованных до 6 месяцев, и группой в периоде 6–12 месяцев после имплантации ($p < 0,0001$), а также группой до 6 месяцев и более года ($p = 0,0033$). Связь между диаметром нити и сроком имплантации от 6 до 12 месяцев и более года не выявлена (табл. 13, рис. 106).

Т а б л и ц а 13

Взаимосвязь диаметра нити и времени имплантации

Количество пациентов в группе)	кол-во выявленных нитей при УЗИ	Min, мм	Max, мм	Mean, мм	Std Dev	Median, мм	Сравниваемые группы	p (вероятность ошибки $Pr > DSCF^*$)
Группа I, до 6 месяцев (n = 40)	38	0,18	0,97	0,485	0,197	0,455	I и II	< 0,0001
Группа II, 6–12 месяцев (n = 37)	21	0,64	2,5	1,197	0,569	0,99	II и III	0,6225
Группа III, более года (n = 16)	8	0,15	2	1,3	0,61	1,45	I и III	0,0033

* Метод Дуасса – Стила – Кричлоу – Флиннера.

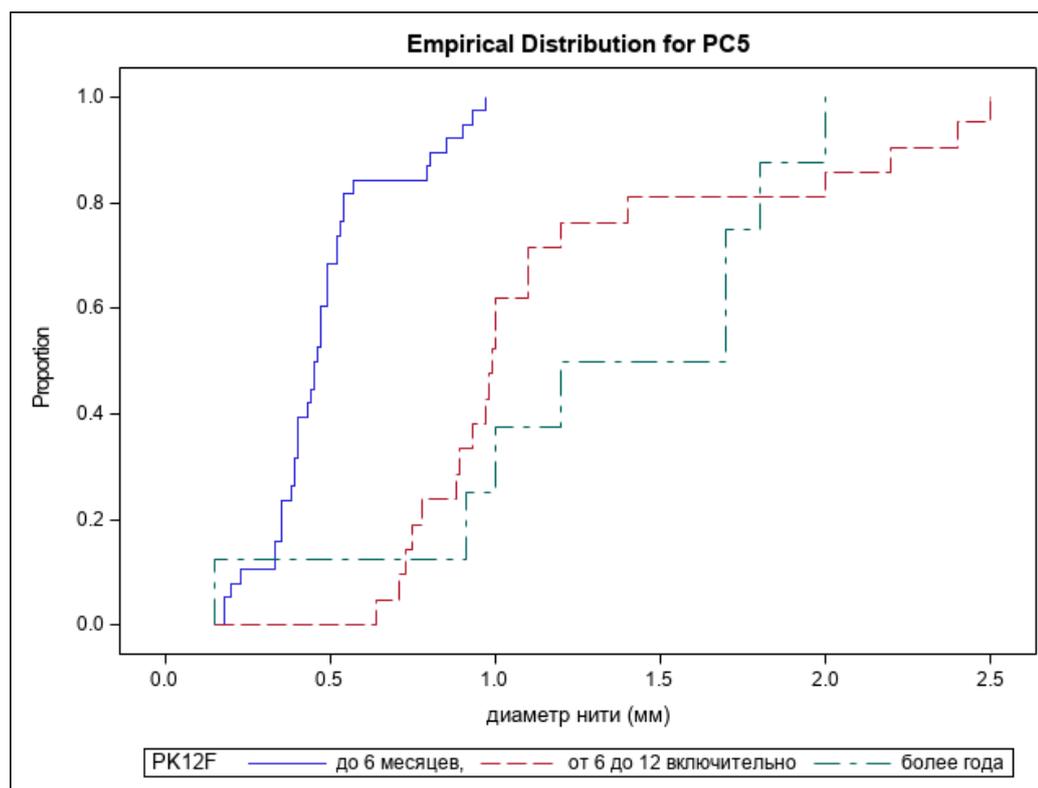


Рис. 106. Диаграмма взаимосвязи диаметра нити и срока обращения: PC5 – диаметр нити; PK12F – срок обращения

Таким образом, в группе пациентов до 6 месяцев нити определялись в 95% случаев, 6–12 месяцев – в 60%, более 12 месяцев – в 50%. Диаметр нитей в группе до 6 месяцев был меньше 1 мм и значительно отличался от групп пациентов, обследованных на сроках более 6 месяцев, в которых средние значения толщины составляли 1,2–1,3 мм.

Клиническое наблюдение.

Пациентка К., 50 лет, обратилась для проведения УЗИ мягких тканей лица после имплантации косметологических нитей. При обращении поступили жалобы на асимметрию лица, отек левой половины средней трети лица в проекции скуловой кости, пульсирующие боли с иррадиацией верхнюю челюсть.

Анамнез заболевания

За 2 недели до обращения пациентке была проведена имплантация лифтинговых рассасывающихся нитей из PDO в среднюю треть лица по

направлению от скуловой кости к носогубной складке. Имплантировано по две нити с каждой стороны. В период после манипуляции особенности не наблюдались: умеренный посттравматический отек, незначительные экхимозы. Пациенткой соблюдались все рекомендации доктора: носила компрессионную повязку, принимала 3 дня НПВС (нестероидные противовоспалительные препараты) – нимесулид и цефиксим тригидрат 400 мг в сутки. Далее для уменьшения отека на 3–4-е сутки назначены физиотерапевтические процедуры с использованием магнитотерапии и холодной плазмы. Отек левой половины лица усилился на 5-й день, повлек за собой асимметрию, также появилась ноющая боль в проекции альвеолярного отростка верхней челюсти.

Пациентка дистанционно проконсультировалась с челюстно-лицевым хирургом и получила следующие рекомендации: антибактериальная терапия системно (азитромицин 500 мг/сут.), НПВС (нимесулид), примочки с диметилсульфоксидом наружно, гель на основе гепарина натрия перед сном.

Несмотря на все предпринятые меры, на 10-й день сохранялись отек и боль в области скуловой дуги с иррадиацией в верхнюю челюсть, которая становилась острее при жевании. В клинику для проведения УЗИ мягких тканей лица пациентка обратилась на 14-е сутки после имплантации. Цель УЗИ – определить глубину расположения нитей, топографию относительно сосудов и нервов и впоследствии выбрать тактику лечения – удаление хирургическим путем или продолжение консервативной терапии.

Хронология основных событий представлена на рис. 107.



Рис. 107. Пациентка К. Хронология развития болезни, ключевые события и прогноз

УЗИ мягких тканей в проекции скуловой дуги и щеки левой половины лица не выявило четкой дифференцировки дермы на сосочковый и сетчатые слои, граница между дермой и гиподермой отсутствовала, также была выражена васкуляризация сосочкового слоя дермы (рис. 108, а, б). ПЖК умеренно повышенной эхогенности, слабодифференцирована на структуры, имела неоднородность из-за гиперэхогенных линейных включений на глубине 4,6 и 5,8 мм от поверхности эпидермиса, в режиме ЭК не прилегающих к сосудам и нервам.

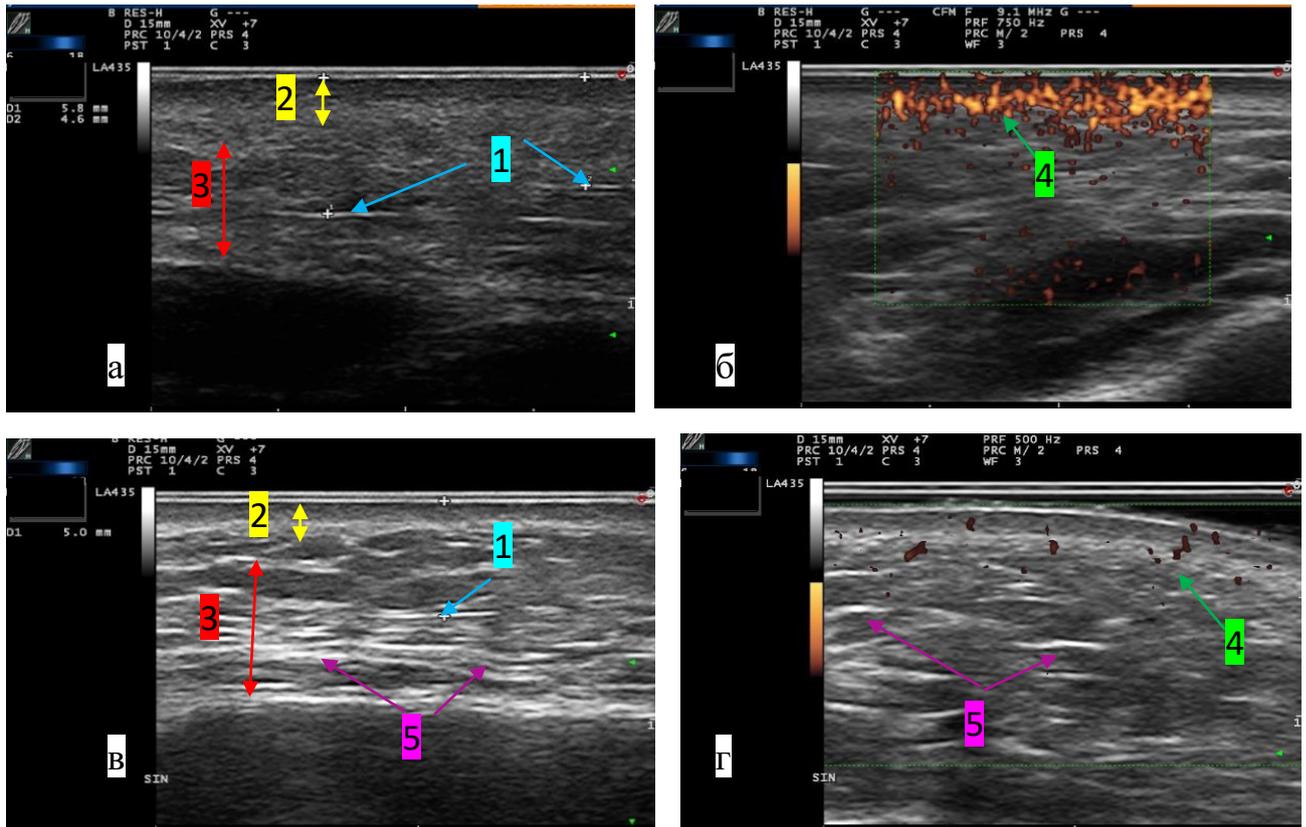


Рис. 108. Эхограммы средней трети лица в динамическом наблюдении до (а, б) и через 3 недели после лечения (в, г): 1 – нить; 2 – дерма; 3 – ПЖК; 4 – сосуды дермы; 5 – септы

Заключение: ультразвуковые признаки инфильтративных изменений дермы, гиподермы на фоне повышенной васкуляризации дермы. Ультразвуковые признаки инородных включений, с учетом анамнеза нитей на основе PDO, с признаками перифокального отека.

Дифференциальная диагностика

В ходе УЗИ проводилась дифференциальная диагностика травматического и компрессионно-ишемического характера повреждения нервов. Исследовали проекции точек выхода лицевого и тройничного нервов; нити в непосредственной близости к сосудам обнаружить не удалось. В рамках исследования учитывали такие показатели, как глубина расположения нити от поверхности эпидермиса в ПЖК, а также инфильтративные изменения мягких тканей. Определялись нити на глубине 5,8 и 4,6 мм от поверхности эпидермиса. Такая глубина может совпадать с расположением крупных ветвей лицевых нервов, они, в свою очередь, находятся

параллельно сосудам в глубоких отделах ПЖК. В режиме ЭК нити на всем протяжении траектории их расположения – от места введения до точки фиксации не визуализировались в непосредственной близости к сосудам. При этом ультразвуковая картина соответствовала инфильтрации дермы и мягких тканей.

Динамика и исходы заболевания

Проводимая терапия дала положительный результат: уменьшились боли и отек. На повторном УЗИ, которое выполняли спустя 5 недель после имплантации нитей и в течении 3 недель терапии, также наблюдалась положительная динамика. Дерма дифференцирована на сосочковый и сетчатые слои, признаки повышенной васкуляризации отсутствуют (рис. 108, в, г). Границы между дермой и гиподермой четкие, гиподерма неоднородная за счет гиперэхогенных септ и изоэхогенной ПЖК. На глубине 5 мм от поверхности эпидермиса визуализируется гиперэхогенное линейное включение, перифокальный отек отсутствует. Нити в поперечном срезе в левой и правой половинах лица визуализируются в виде гиперэхогенных включений в ПЖК без акустической тени. Мягкие ткани не имеют признаков инфильтративных изменений (Рисунок 109 а). Через 2 месяца после имплантации мягкие ткани соответствуют норме, на границе между дермой и гиподермой визуализируется кончик нити как гиперэхогенное включение диаметром 0,62 мм, при пальпации определяется как уплотнение (рис. 109, б).

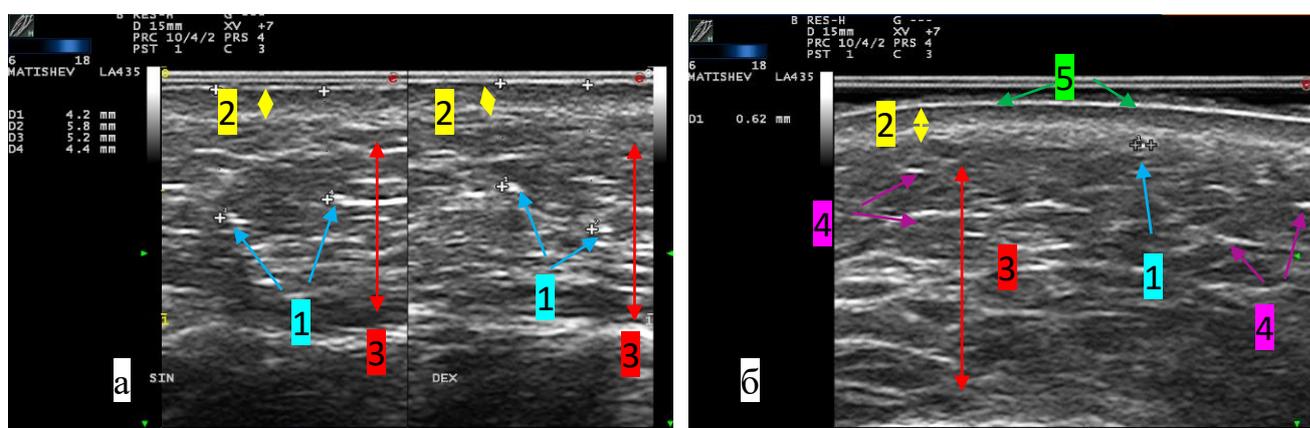


Рис. 109. Эхограммы мягких тканей средней трети лица в динамическом наблюдении через 5 (а) и 8 недель (б): 1 – нить; 2 – дерма; 3 – ПЖК; 4 – септы; 5 – эпидермис

Прогноз

Прогноз для жизни и проведения в последующем повторных косметологических процедур благоприятный.

Подводя итоги результатов исследования, показано, что наиболее часто после имплантации нитей пациентки обращаются с жалобами на гиперкоррекцию, которая развивается на сроках от 6 месяцев и связана с поверхностным расположением нити и увеличением со временем ее диаметра более 1 мм. Воспаление в проекции нитей является второй причиной обращения для УЗИ мягких лица и шеи, которое формируется до 6 месяцев после процедуры, при УЗИ сопровождается инфильтративными изменениями в виде анэхогенной зоны вокруг гиперэхогенной нити. Эффект реверберации – характерный эхографический признак для нитей из металла золото.

ГЛАВА 5

РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛАЗЕРА НА КОЖУ ЛИЦА И ШЕИ

5.1. Семиотика кожи, мягких тканей лица и шеи после сочетанного воздействия эрбиевым и неодимовым лазерами в различные периоды

Обследовано 25 человек до и в динамике после комбинированного воздействия на кожу лица и шеи фракционными Nd:YAG и Er:YAG лазерами (Nd:YAG в длинноимпульсном режиме и Er:YAG в режиме холодной абляции). Группа состояла из 24 женщин и 1 мужчины. Средние значения и медианы возраста, роста, веса, ИМТ женщин представлены в табл. 14.

Т а б л и ц а 14

Средние значения и медианы некоторых показателей женщин II группы

Показатели	M ± SD или Me (n = 24)
Возраст (M ± SD), лет	42,96 ± 8,46
Рост (Me (25%; 75%), см)	167 (165, 168,5)
Масса (M ± SD), кг	60,42 ± 5,58
ИМТ (M ± SD), у.е.	21,71 ± 2,04

Анализ полученных данных показал, что до процедуры средние значения и медианы толщины дермы у женщин (n = 24) отличались в разных анатомических областях с максимальными значениями в средней трети лица – 1,747 ± 0,29 мм, минимальными в периорбитальной области и передней поверхности шеи, соответственно 1,15 ± 0,15 и 1,2 (1,15; 1,3) мм. На 2-е сутки в процессе УЗИ у 23 пациенток наблюдали увеличение толщины дермы. Эпидермис визуализировался неоднородной гиперэхогенной структурой с признаками эксфолиации (n = 25), дерма умеренно повышенной эхогенности сохраняла дифференцировку на

гипоэхогенный сосочковый и гиперэхогенный сетчатые слои ($n = 24$), в 1 случае у мужчины дерма была не дифференцирована на слои.

В режимах ЦДК и microV оценивали степень васкуляризации. На рис. 110 представлены эхограммы пациентки С., 65 лет, до (а, б) и на 2-е сутки после процедуры лазерного омоложения (в, г). Эпидермис визуализировался гиперэхогенной структурой, отличающейся по толщине на разных участках после процедуры за счет неоднородности верхнего полюса (признаки эксфолиации). Дерма дифференцирована на слои толщиной 1,1 мм в инфраорбитальной области до процедуры (а) и 1,5 мм после (в). В режиме microV перед процедурой в зоне интереса определялись единичные сосудистые структуры сосочкового слоя дермы, что расценивалось как «низкая» васкуляризация, на 2-е сутки – множественные сосуды, что соответствовало «хорошей» васкуляризации.

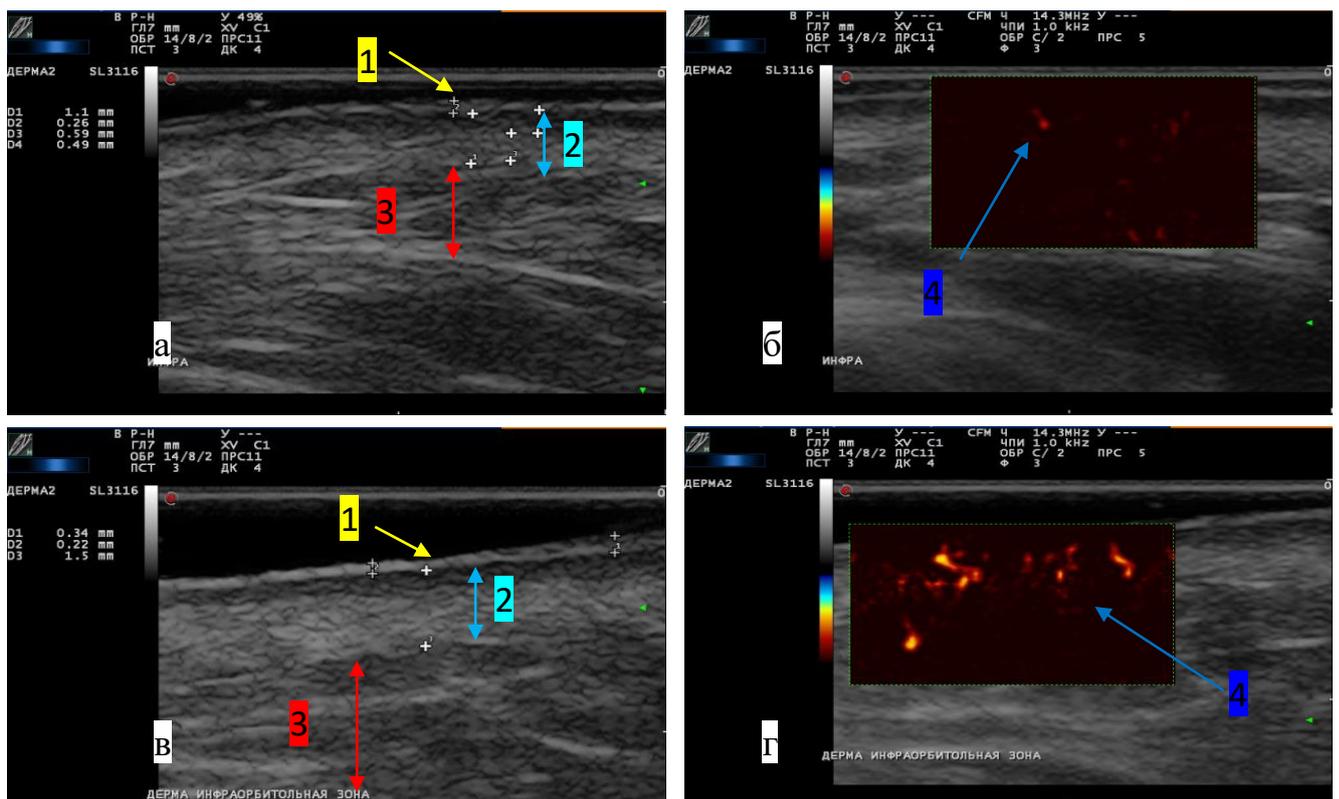


Рис. 110. Эхограммы мягких тканей средней трети лица пациентки С, 65 лет, в динамическом наблюдении до (а, б) и на 2-е сутки после комбинированного воздействия лазером (в, г): 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – ПЖК; 4 – сосуды дермы

У 25 обследованных в режиме компрессионной эластографии до процедур дерма визуализировалась в спектре жестких структур, ПЖК соответствовала спектру структур средней жесткости. На 2-е сутки у 24 женщин изменения спектра тканей отсутствовали, у мужчины дерма соответствовала спектру структур средней жесткости. На рис. 111 приведен пример исследования в режиме компрессионной эластографии пациентки П., 65 лет, до и на 2-е сутки после процедуры.

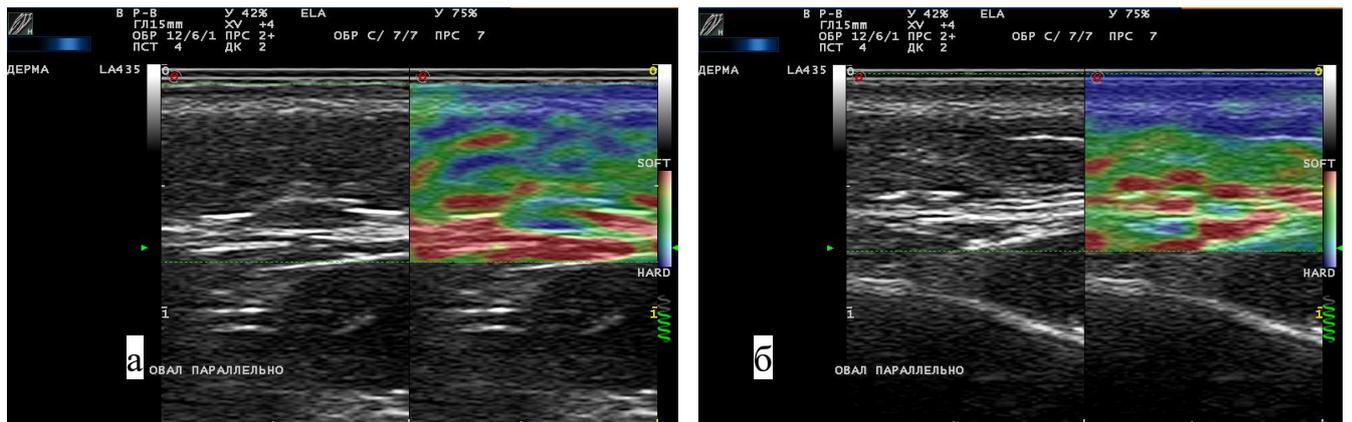


Рис. 111. Эхограммы мягких тканей нижней трети лица пациентки П., 65 лет, в динамическом наблюдении до (а) и на 2-е сутки после комбинированного воздействия лазером (б)

Эхоэластограммы мужчины, 37 лет, до и на 2-е сутки после комбинированного воздействия лазером продемонстрированы на рис. 112.

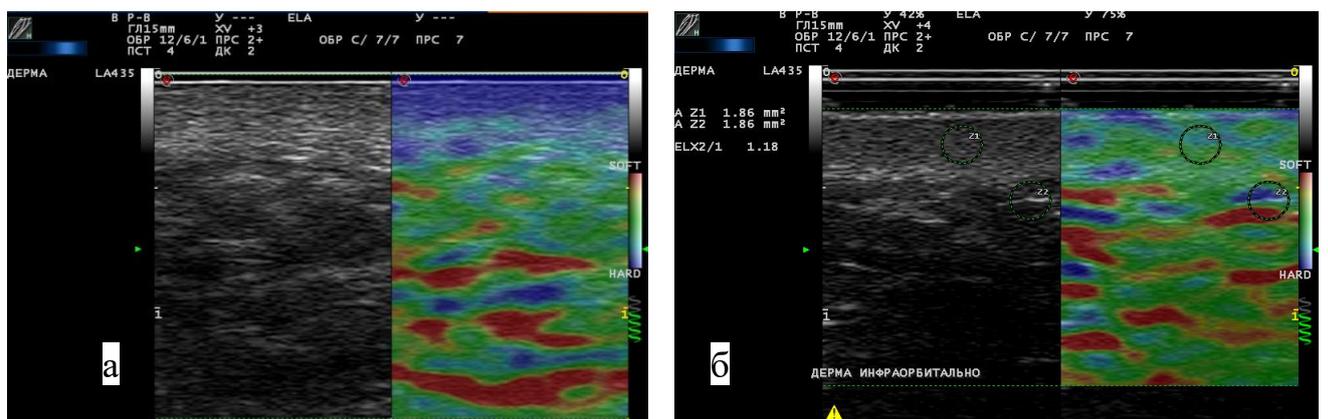


Рис. 112. Эхограммы мягких тканей средней трети лица пациент И., 37 лет, в динамическом наблюдении до (а) и на 2-е сутки после комбинированного воздействия лазером (б)

Дерма и ПЖК соответствуют спектру средней жесткости.

Статистическому анализу, согласно критериям включения, были подвергнуты 24 женщины. На 2-е сутки после процедуры средние значения и медианы сравниваемых количественных параметров значимо отличались от показателей до воздействия на кожу лазером (табл. 15).

Т а б л и ц а 15

Сравнительный анализ средних значений и медиан толщины эпидермиса и дермы в инфраорбитальной и субментальной областях до и на 2-е сутки после воздействия лазером (n = 24)

Показатель (толщина, мм)	До процедуры	2-е сутки после процедуры	Уровень значимости р	Коэффициент корреляции
	M ± SD/Me (25%;75%)	M ± SD/Me (25%;75%)		
Инфраорбитальная область по среднезрачковой линии				
Эпидермис	0,2 ± 0,06	0,25 ± 0,04	0,005*	0,065***
Дерма	1,75 ± 0,29	2,63 ± 0,33	< 0,0001*	0,078***
Субментальная область				
Эпидермис	0,18 ± 0,05	0,25 ± 0,57	< 0,0001*	0,043***
Дерма	1,17 ± 0,13	1,57 ± 0,23	< 0,0001*	0,266****

* – по парному Т-критерию Стьюдента для зависимых выборок.

** – по критерию Уилкоксона.

*** – по критерию Пирсона для нормально распределенных величин.

**** – по критерию Спирмена для ненормально распределенных величин.

Анализ табл. 15 показал, что в точках сравнения по среднезрачковой линии в проекции инфраорбитального отверстия и субментальной области на 2-е сутки эпидермис и дерма увеличились в размерах ($p = 0,005$, $p < 0,0001$), при этом корреляция между результатом и фактором отсутствовала. На рис. 113, 114 представлена динамика изменения толщины эпидермиса, дермы в инфраорбитальной и субментальной областях до и на 2-е сутки после воздействия лазером.

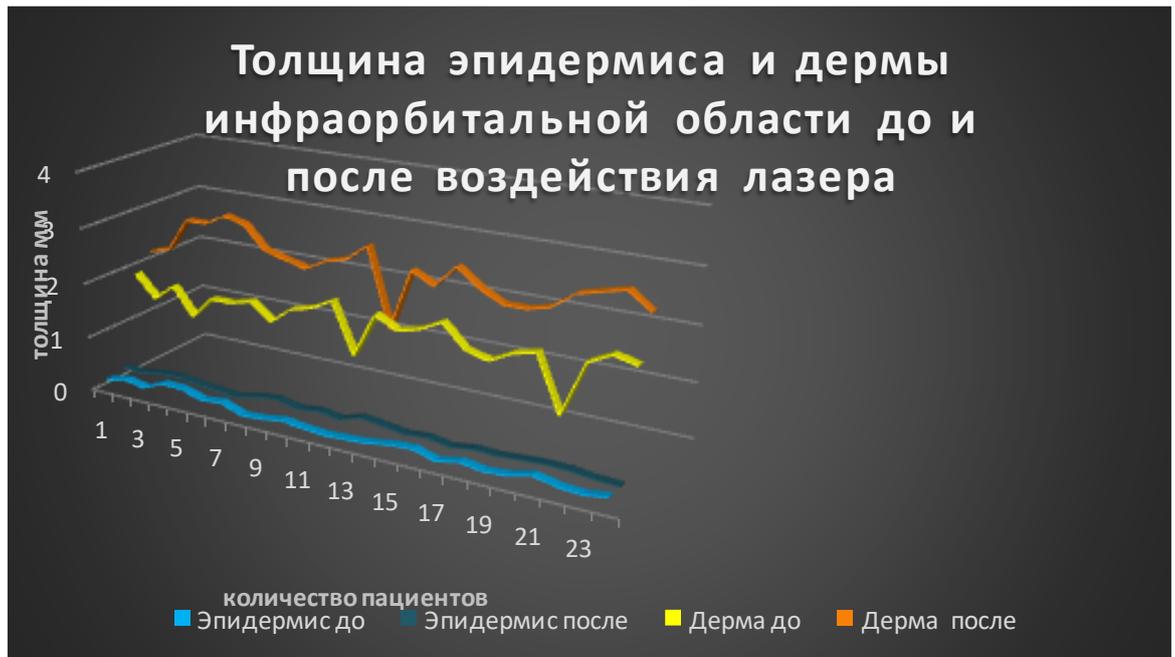


Рис. 113. Динамика изменения толщины эпидермиса и дермы в средней трети лица до и на 2-е сутки после воздействия лазером



Рис.114. Динамика изменения толщины эпидермиса и дермы субментальной области до и на 2-е сутки после воздействия лазером

Качественный показатель степени выраженности васкуляризации, которую исследовали в режимах ЦДК и microV в инфраорбитальной области у всех женщин группы (n = 24), до процедур оценивалась как «низкая» в 7 случаях,

«умеренная» – в 14, «хорошая» – в 3. У 21 пациентки с «низкой» и «умеренной» васкуляризацией после воздействия лазером на 2-е сутки она улучшилась (табл. 16).

Т а б л и ц а 16

Сравнительный анализ показателей васкуляризации до процедуры и на 2-е сутки после воздействия лазером (n = 24)

Качественные показатели васкуляризации	До процедуры		На 2-е сутки	
	Абс.	%	Абс.	%
«Низкая»	7	29,17	0	0
«Умеренная»	14	58,33	2	8,33
«Хорошая»	3	12,5	22	91,67

Анализ табл. 16 показал, что ухудшения не отмечалось. При этом из 7 случаев с «низкой» васкуляризацией у 2 она выросла до «умеренной», у остальных 5 – до «хорошей», что составило 23,8% от всех пациентов с возможной положительной динамикой. У 14 женщин с «умеренной» васкуляризацией до процедур также произошло ее улучшение до «хорошей».

Уровень значимости, рассчитанный с помощью критерия Мак-Нимара для зависимых выборок, оказался меньше 0,05, следовательно, нулевую гипотезу о том, что использование лазера не влияет на результат, отвергаем (табл. 17).

Т а б л и ц а 17

Расчет уровня значимости по критерию хи-квадрат Мак-Нимара на 2-е сутки после процедуры

Критерий	Значение критерия	Уровень значимости, p
хи-квадрат Мак-Нимара	14	< 0,05
хи-квадрат Мак-Нимара с поправкой Йейтса	13,018	< 0,05
хи-квадрат Мак-Нимара с поправкой Эдвардса	12,071	< 0,05

Через 1,5 месяца после процедуры в ходе УЗИ в В-режиме эпидермис визуализировался гиперэхогенной структурой, дерма дифференцирована на сосочковый и сетчатые слои у всех обследованных пациентов ($n = 25$). На рис. 115 отражает динамику изменения мягких тканей средней трети лица пациентки П., 65 лет, через 1,5 месяца. Эпидермис визуализировался гиперэхогенной структурой, дерма неоднородной, с гипоэхогенным сосочковым и гиперэхогенным сетчатым слоями. Толщина дермы до и после процедуры – 1,1 (рис. 115, а, в). В режиме *microV* исходная васкуляризация оценивалась как «низкая», которая улучшилась до «хорошей» на 2-е сутки (рис. 110, г), сохраняется положительная динамика спустя 6 недель, соответствуя «умеренной» (рис. 115, г).

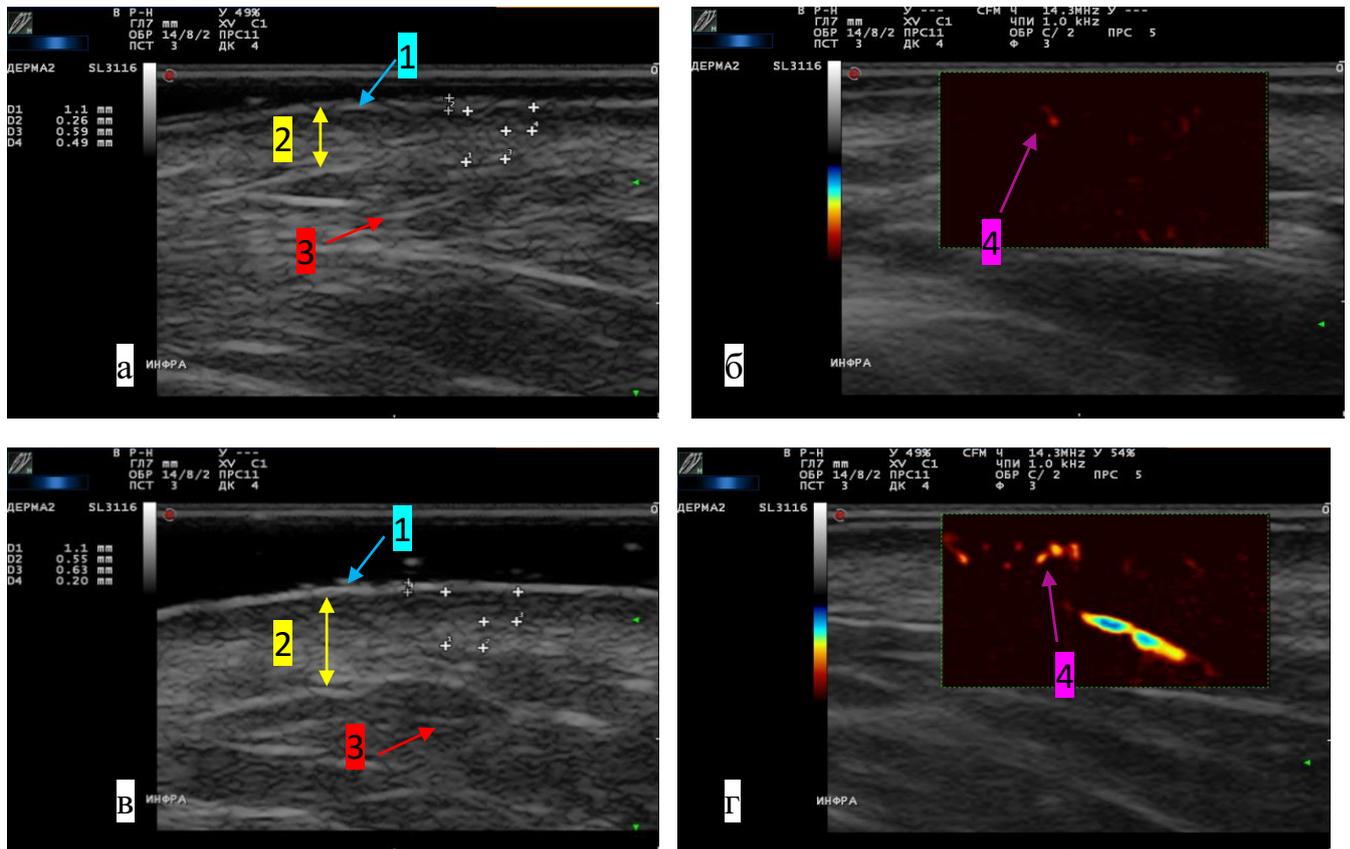


Рис. 115. Эхограммы мягких тканей средней трети лица пациентки П., 65 лет, в динамическом наблюдении до (а, б) и через 1,5 месяца после комбинированного воздействия лазером (в, г): 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – ПЖК; 4 – сосуды дермы

В режиме компрессионной эластографии изменений спектра дермы и ПЖК в период 1,5 месяца после процедур не наблюдалось ($n = 25$). На рис. 116 представлены эхограммы пациентки П., 65 лет, до и через 1,5 месяца после воздействия лазером.

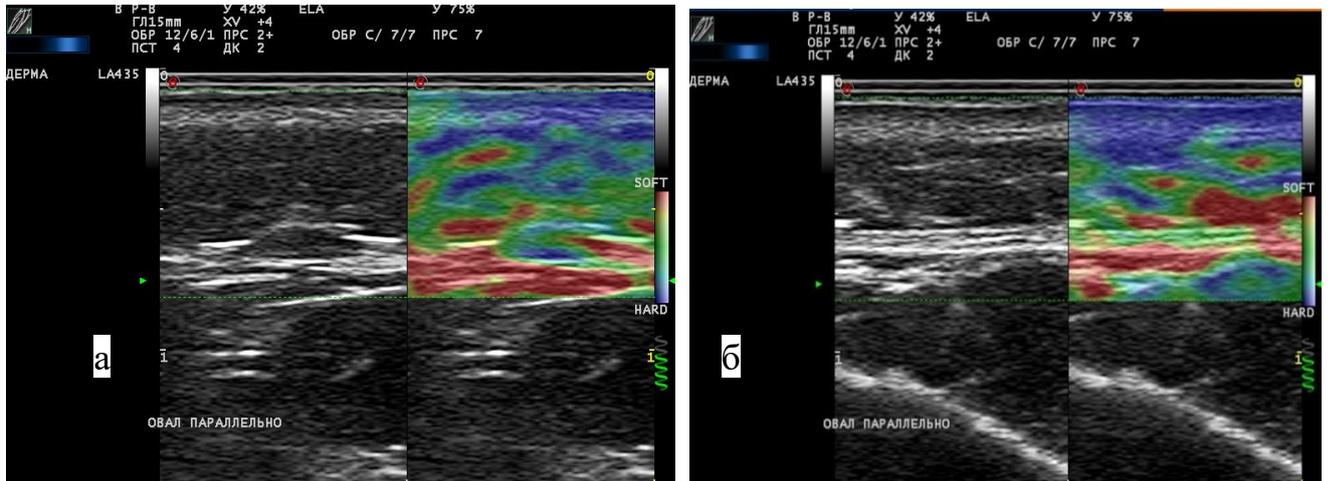


Рис. 116. Эхограммы мягких тканей нижней трети лица пациент П., 65 лет, в динамическом наблюдении до (а) и через 1,5 месяца после комбинированного воздействия лазером (б)

Результаты сравнительного анализа параметров кожи и мягких тканей 24 женщин до процедур и через 1,5 месяца после представлены в табл. 18. Анализ таблицы позволяет сделать вывод, что статистически значимая разница толщины дермы выявлена в средней трети лица, проекции модиолуса и передней поверхности шеи. Установлена сильная корреляция между результатом и фактором по толщине дермы в средней и нижней трети лица, ПЖК мягких тканей области лба, платизмы и ПЖК субментальной области, а также ПЖК передней поверхности шеи.

Сравнительный анализ средних значений и медианы показателей кожи, мягких тканей лица, шеи до и через 1,5 месяца после воздействия лазером

Показатели (толщина, мм)	До процедуры (n = 24)	Через 1,5 месяца после процедуры (n = 24)	Уровень значимости p	Коэффициент корреляции
	M ± SD/Me (25%;75%)	M ± SD/Me (25%;75%)		
Мягкие ткани области лба по среднезрачковой линии				
Эпидермис	0,24 ± 0,06	0,23 ± 0,06	0,719*	-0,32****
Дерма	1,7 (0,55; 1,8)	1,6 (1,5; 1,65)	0,036**	0,73****
ПЖК	1,65 (1,35; 2,05)	1,55 (1,35; 1,9)	0,446**	0,86***
ЛБЗЛМ	0,52 ± 0,07	0,6 ± 0,07	0,001*	0,03***
Мягкие ткани периорбитальной области по среднезрачковой линии				
Эпидермис	0,17 (0,15; 0,2)	0,2 (0,18; 0,23)	0,171**	0,24****
Дерма	1,15 ± 0,15	0,99 ± 0,13	0,155*	0,701****
КМГ	0,92 ± 0,12	0,89 ± 0,11	0,28*	0,664***
Мягкие ткани инфраорбитальной области по среднезрачковой линии				
Эпидермис	0,2 ± 0,06	0,23 ± 0,06	0,98*	0,38***
Дерма	1,8 (1,65; 1,9)	1,9 (1,75; 2,1)	0,00018**	0,956****
Мягкие ткани в проекции модиолуса				
Эпидермис	0,19 ± 0,03	0,21 ± 0,05	0,269*	0,34****
Дерма	1,7 (1,6; 1,8)	1,65 (1,6; 1,7)	0,011**	0,79****
Мягкие ткани нижней трети в проекции овала по среднезрачковой линии				
Эпидермис	0,18 ± 0,03	0,17 ± 0,04	0,263*	0,232***
Дерма	1,5 (1,4; 1,6)	1,5 (1,4; 1,6)	0,778**	0,849****
Мягкие ткани субментальной области				
Эпидермис	0,18 ± 0,05	0,19 ± 0,04	0,526*	0,11***
Дерма	1,2 (1,05; 1,3)	1,2 (1,2; 1,3)	0,102**	0,669****
ПЖК	3,15 ± 1,24	3,07 ± 1,15	0,072*	0,988***
Платизма	0,58 ± 0,09	0,57 ± 0,06	0,61*	0,898***
Мягкие ткани передней поверхности шеи				
Эпидермис	0,18 ± 0,05	0,18 ± 0,03	0,864*	0,31***
Дерма	1,2 (1,15; 1,3)	1,3 (1,2; 1,3)	0,021**	0,012****
ПЖК	1,05 (0,85; 1,2)	1 (0,75; 1,2)	0,575**	0,93***
Платизма	0,58 ± 0,08	0,6 ± 0,07	0,325*	0,62***

* – по парному Т-критерию Стьюдента для зависимых выборок.

** – по критерию Уилкоксона.

*** – по критерию Пирсона для нормально распределенных величин.

**** – по критерию Спирмена для ненормально распределенных величин.

При анализе качественного признака «степень васкуляризации» в средней трети лица через 1,5 месяца после воздействия лазером улучшение наблюдалось у 11 из 24 пациентов. Ухудшения не отмечено ни в одном из случаев (табл. 19).

Т а б л и ц а 19

Сравнительный анализ показателей васкуляризации до процедуры и через 1,5 месяца после воздействия лазером (n = 24)

Качественные показатели васкуляризации	До процедуры		Через 1,5 месяца после процедуры	
	Абс.	%	Абс.	%
«Низкая»	7	29,17	1	4,17
«Умеренная»	14	58,33	15	62,5
«Хорошая»	3	12,5	8	33,33

Как показал анализ табл. 19, до процедур у 3 человек васкуляризация оценивалась как хорошая. Таким образом, улучшения произошли в 11 случаях из 21 возможного, что составило 52,4%. Из 7 человек с «низкой» васкуляризацией до процедур она выросла до «умеренной» у 6, еще 5 пациентов перешли из категории «умеренной» васкуляризации в группу с «хорошей».

Расчет уровня значимости с помощью критерия Мак-Нимара для зависимых выборок показал значение менее 0,05, на основании чего нулевую гипотезу о том, что использование лазера не влияет на результат, отвергнуто (табл. 20).

**Расчет уровня значимости по критерию хи-квадрат Мак-Нимара через 1,5
месяца после процедуры**

Критерий	Значение критерия	Уровень значимости, р
хи-квадрат Мак-Нимара	11,267	< 0,05
хи-квадрат Мак-Нимара с поправкой Йейтса	10,417	< 0,05
хи-квадрат Мак-Нимара с поправкой Эдвардса	9,6	< 0,05

Женщин с «хорошей» васкуляризацией после процедуры через 1,5 месяца стало на 20% больше, с умеренной – на 5%. Доля пациентов с «плохой» васкуляризацией уменьшилась с 25 до 4% (рис. 117).

Васкуляризация до воздействия лазером



Васкуляризация через 1,5 месяца после воздействия лазером

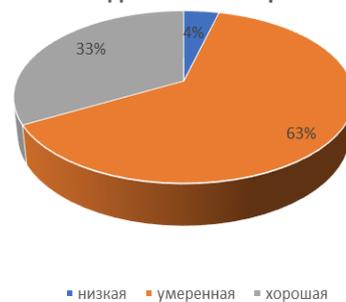


Рис. 117. Диаграммы распределения долей степени васкуляризации до и после воздействия лазером через 1,5 месяца

Клиническое наблюдение.

Пациентка, 56 лет, обратилась для проведения УЗИ кожи лица с жалобами на обострение розацеа после лазерных процедур. Анамнез (со слов пациентки): эритема присутствовала много лет, усугубилась спустя 5 лет, после воздействия

на кожу лица широкополосным импульсным светом (IPL) с целью коррекции сосудистой сетки. В тот же период времени поставили диагноз: розацеа, I стадия, эритематозной формы. Было назначено лечение курсом: каждые 3–4 месяца – наружная терапия мазью с содержанием 0,1%-го такролимуса. Степень выраженности эритемы уменьшалась на фоне проводимой терапии, однако, возвращалась после отмены. В рамках лечения розацеа, а также с целью коррекции возрастных изменений пациентка начала курс селективной коагуляции поверхностных сосудов высокоинтенсивным неодимовым лазером. После 2 процедур женщину направили на ультразвуковую диагностику для оценки состояния кожи. По итогам УЗИ было необходимо принять решение о продолжении терапии уже с последующим применением ультразвукового мониторинга динамики.

Ультразвуковое исследование: при проведении УЗИ в В-режиме дерма в области щек неоднородная за счет гипоэхогенного сосочкового и гиперэхогенного сетчатого слоев, в режимах ЦДК и microV визуализируются единичные сосуды в зоне интереса (рис. 118).

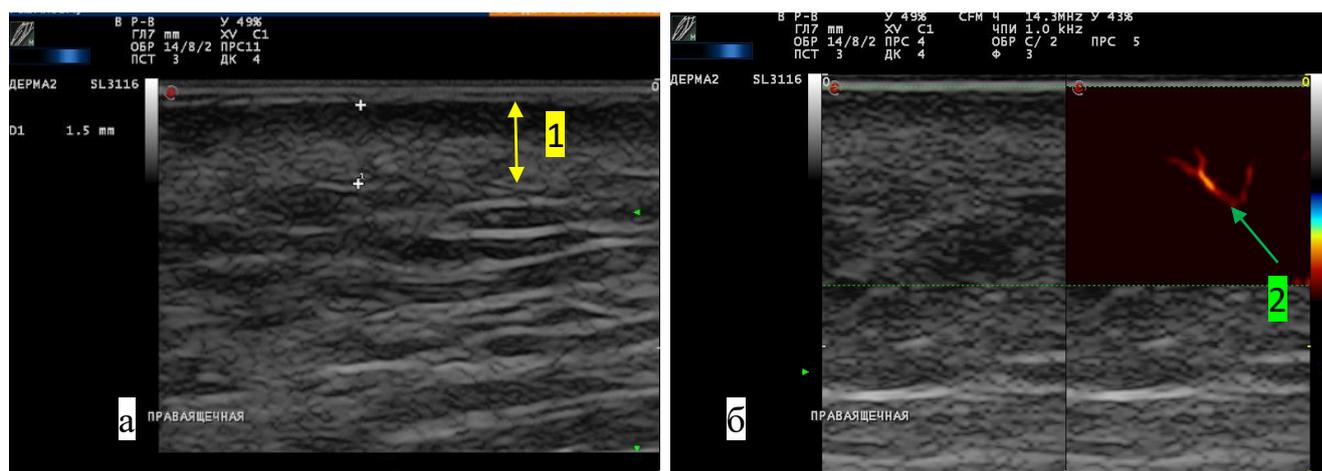


Рис. 118. Эхограммы мягких тканей правой щечной области пациентки Р., 56 лет, в проекции невыраженной эритемы в В-режиме (а) и режиме microV (б): 1 – дерма; 2 – сосуд на границе дермы и гиподермы

Заключение: ультразвуковая картина соответствует индивидуальному варианту нормы с невыраженной васкуляризацией.

Клинический диагноз

На основании анамнеза, которому соответствует продолжительное течение заболевания и отсутствие выраженного клинического эффекта от проводимой терапии, жалоб на эритему, данных осмотра (умеренная эритема средней трети лица с четкими контурами), данных УЗИ (индивидуальный вариант нормы с невыраженной васкуляризацией) был установлен диагноз: розацеа неуточненного вида, стадия I, персистирующая умеренная эритема (L.71.9).

Лазерную терапию продолжили с учетом сохраняющейся невыраженной эритемы.

Через 1,5 месяца после процедуры пациентка обследована в динамике, в режимах ЦДК и microV васкуляризация оценивается как «умеренная» (рис. 119).

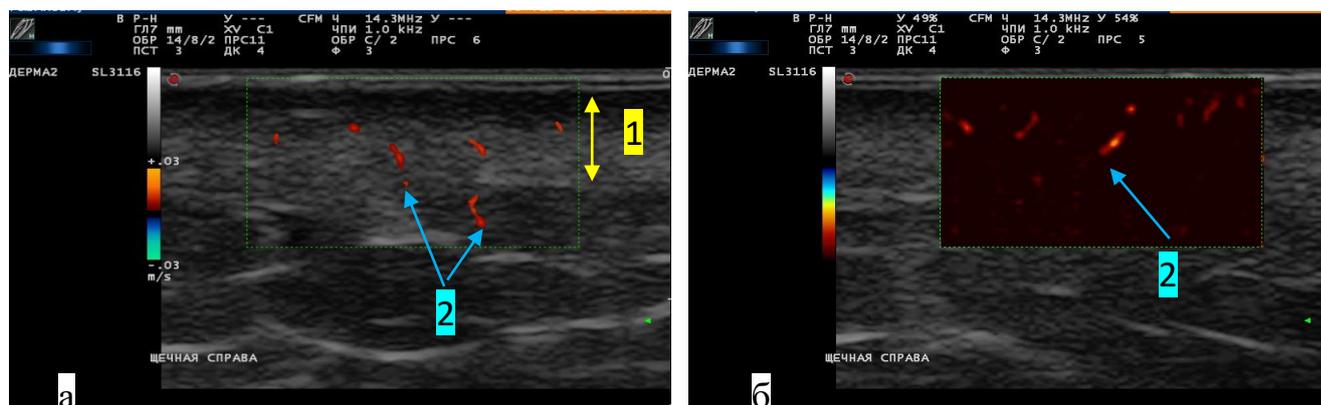


Рис. 119. Пациентка Р., 56 лет, в динамическом наблюдении. Эхограммы мягких тканей правой щечной области в проекции невыраженной эритемы в режиме ЦДК (а), режиме microV (б): 1 – дерма; 2 – сосудистые структуры дермы

После завершения курса, состоявшего из 4-х лазерных процедур, пациентка отмечала субъективно ухудшение состояния, усиление интенсивности эритемы, появление жжения и отека. Направлена на повторное УЗИ кожи с целью определения тактики лечения с учетом ультразвуковой картины.

Ультразвуковое исследование: контрольное УЗИ в В-режиме: структура дермы без изменений, прежних размеров, дифференцирована на гипоэхогенный сосочковый и гиперэхогенный сетчатые слои, в режимах ЦДК и microV наблюдаются множественные сосуды в зоне интереса (рис. 120).

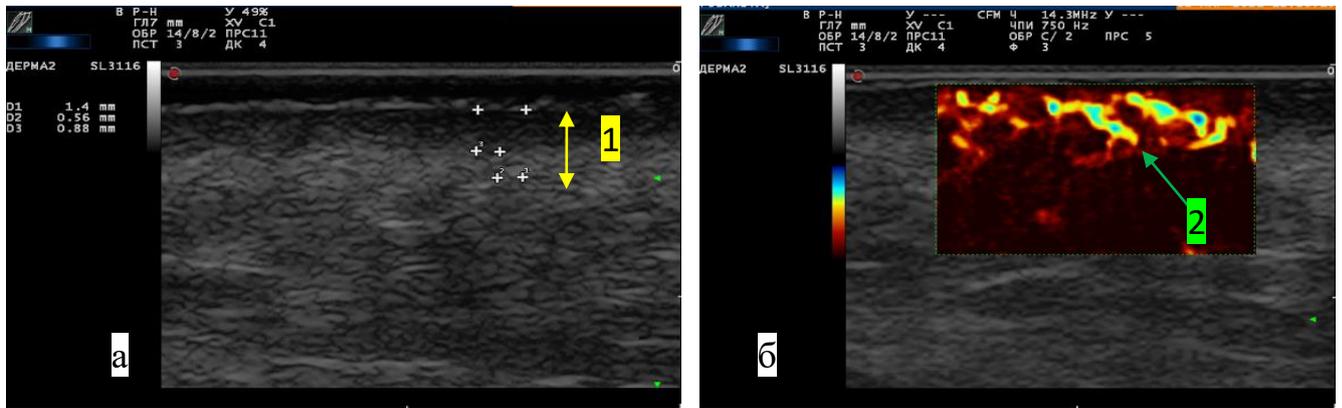


Рис. 120. Пациентка Р., 56 лет, в динамическом наблюдении. Эхограммы мягких тканей правой щечной области в проекции невыраженной эритемы в В-режиме (а) и режиме microV (б): 1 – дерма; 2 – множественные сосудистые структуры дермы.

Соседний участок негиперемированной кожи лица при ультразвуковом сканировании характеризовался отсутствием васкуляризации в режимах ЦДК и microV на фоне выраженной в проекции гиперемии (рис. 121, рис. 120, б).

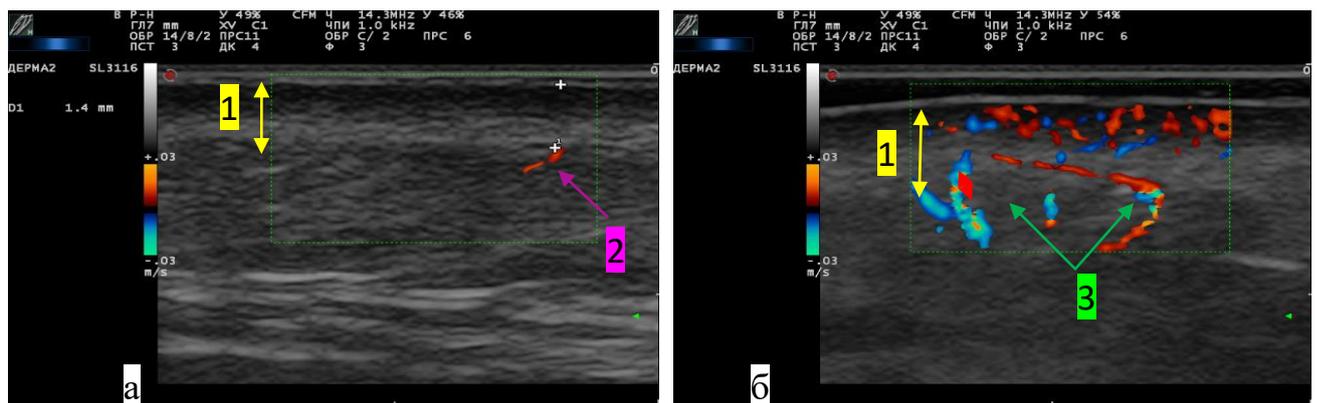


Рис. 121. Эхограммы мягких тканей правой щечной области пациент Р., 56 лет, в режиме ЦДК в проекции негиперемированного участка кожи (а) и невыраженной эритемы (б): 1 – дерма; 2 – сосуд на границе дермы и гиподермы; 3 – множественные сосуды дермы

Заключение: ультразвуковые признаки повышенной васкуляризации дермы без признаков инфильтративных изменений.

Эритема у пациентки на первичном и повторном приемах при осмотре не имела существенных отличий по интенсивности окраски, границы оставались прежних размеров, при этом при вторичном обращении пациентку беспокоило чувство «жара» (со слов «щеки горели»), которое ранее отсутствовало. Как показал клинический пример, объективная оценка интенсивности эритемы во время осмотра носит субъективный характер, разница в интенсивности окраски сложноуловима, без фотодокументации в стандартных условиях. УЗИ позволило объективно оценить динамику изменения интенсивности кровоснабжения дермы и своевременно корректировать лечение.

Таким образом, на 2-е сутки после воздействия лазером васкуляризация статистически значимо усиливалась, дерма увеличивалась, при этом корреляции между фактором и результатом изменения толщины кожи установлено не было. Через 1,5 месяца сохранялись усиленная васкуляризация и увеличение толщины дермы в средней трети лица и передней поверхности шеи. Выявлена сильная корреляция между результатом и фактором по толщине ПЖК, платизмы и дермы в средней и нижней трети лица.

ГЛАВА 6

РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОК ПОСЛЕ КОНТУРНОЙ ИНЪЕКЦИОННОЙ ПЛАСТИКИ

6.1. Результаты анализа структуры филлеров и их локализации по данным ультразвукового исследования

В обследовании приняли участие 132 пациентки (162 исследования), из них 122 (92,4%) предъявляли жалобы на неудовлетворенность эстетическим результатом, 10 (7,6%) выражали беспокойство по поводу превышения заявленных сроков нахождения в тканях введенных препаратов. По данным УЗИ наиболее частой анатомической областью локализации филлеров или ультразвуковых признаков фиброзных изменений в проекции их введения были мягкие ткани периорбитальной области (носослезная и пальпобромаллярная борозды) (54 (40,9%), а также мягкие ткани губ и носогубных складок (52 (39,4%) (табл. 21).

Т а б л и ц а 21

Локализация филлеров и ультразвуковых признаков фиброзных изменений в мягких тканях лица и шеи по данным УЗИ (n = 132)

Локализация	%	Число обследованных
Носослезная и пальпобромаллярная борозды	40,9	54
Губы и носогубные складки	39,4	52
Скуловая кость	9,8	13
Отсутствие филлеров и ультразвуковые признаки фиброза	3,8	5
Лобная область	1,5	2
Височная область	1,5	2
Шея	1,5	2
Подбородочная область	0,8	1
В слюнной железе	0,8	1

У 66 (50%) обследованных выявлены ультразвуковые признаки фиброзных изменений в мягких тканях лица и шеи, которые в 22 (16,7%) случаях соответствовали локализации жалоб на отек и гиперкоррекцию, в остальных 44 (33,3%) клинически не проявлялись и не беспокоили пациенток. У 36 (27,3%) обратившихся филлер прилегал к сосудам, в 2 случаях сформировались гранулемы, которые потребовали хирургического лечения. В 3 случаях в месте инъекции филлера визуализировались расширенные сосуды с его фрагментами в виде болюсов небольших размеров. В 4 случаях наблюдался отек ПЖК и дермы без филлеров и ультразвуковых признаков фиброза. У 1 пациентки ткани не были изменены. У 51 (38,6%) пациентки филлер лоцировался в инфраорбитальной области, что не соответствовало месту инъекции и локализации жалоб.

Препараты на основе ГК у пациенток, обратившихся в период до 12 месяцев после инъекции ($n = 80$), визуализировались в виде аваскулярных гипоэхогенных болюсов ($n = 70$) с четкими ($n = 70$), достаточно ровными контурами ($n = 70$) округлой или продолговатой формы без фиброзной капсулы в 65 случаях, в 5 – с фиброзной капсулой. У 10 обследованных в местах введения ГК обнаружены участки мягких тканей повышенной эхогенности. На рис. 122 представлены эхограммы мягких тканей периорбитальной области в сагиттальной плоскости сканирования пациентки А., 36 лет (а), и пациентки П., 42 года (б), с жалобами на отек после введения филлеров на основе ГК. У пациентки А. в мягких тканях обследуемой зоны определялось гипоэхогенное аваскулярное образование продолговатой формы с ровными четкими контурами, прилегающее к сосуду по спектру кровотока – вене, без признаков инфильтративных изменений окружающих тканей. Ультразвуковые признаки филлера в проекции носослезной борозды (рис. 122, а). В случае пациентки П. визуализировалось гиперэхогенное аваскулярное образование округлой формы с четкими ровными контурами, инфильтративными изменениями окружающих тканей в виде зоны пониженной эхогенности. Ультразвуковые признаки фиброза в проекции носослезной борозды и отека мягких тканей периорбитальной области (рис. 122, б).

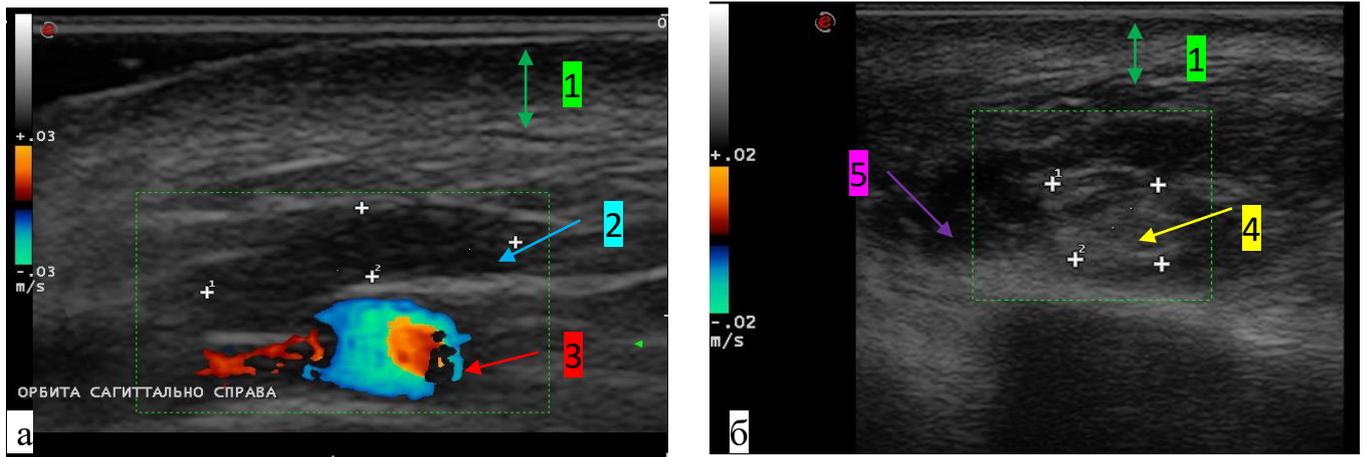


Рис. 122. Эхограмма мягких тканей периорбитальной области пациентки А., 36 лет, (а), пациентки П., 42 года (б): 1 – дерма; 2 – болюс филлера; 3 – сосуд; 4 – ультразвуковые признаки фиброзных изменений; 5 – ультразвуковые признаки инфильтративных изменений

Филлеры гиалуроновой природы со сроком нахождения в тканях более 12 месяцев ($n = 31$) при ультразвуковом сканировании в 26 случаях определялись как гипоэхогенные образования с четкими ровными контурами без фиброзной капсулы (у 20 пациенток) и с фиброзной капсулой (у 6 пациенток). В 5 случаях в местах инъекции препарата визуализировалось гиперэхогенное аваскулярное образование, что соответствовало ультразвуковым признакам фиброза. На рис. 123, а представлена эхограмма пациентки В., 39 лет, с инкапсулированным филлером на основе ГК в мягких тканях периорбитальной области, расположенным под круговой мышцей глаза, без признаков инфильтративных изменений окружающих тканей, через 2 года после инъекции. На рис. 123, б представлены мягкие ткани носогубной складки женщины 59 лет. В ПЖК визуализировался гипоэхогенный болюс филлера на основе ГК через 2 года после введения со сформировавшейся зоной повышенной эхогенности. Визуализация нижележащих структур не затруднена. Имеются ультразвуковые признаки фиброзных изменений в мягких тканях носогубной складки.

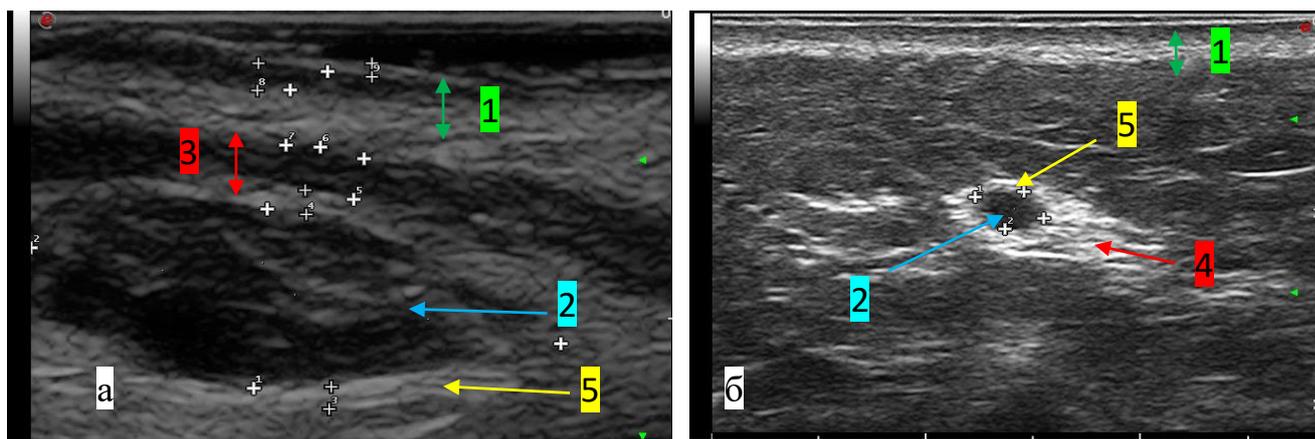


Рис. 123. Эхограммы мягких тканей периорбитальной области пациентки В., 39 лет (а), и мягких тканей носогубной складки пациентки М., 59 лет (б): 1 – дерма; 2 – болюс филлера; 3 – КМГ; 4 – ультразвуковые признаки фиброзных изменений; 5 – фиброзная капсула

При УЗИ СаНа соответствовал гиперэхогенным структурам округлой формы с неровными контурами, без акустической тени ($n = 6$). У пациентки с ПММА препарат выглядел при УЗИ как гетерогенное образование за счет чередования участков сниженной эхогенности с гиперэхогенными, с преобладанием гиперэхогенных структур и акустической тенью. На эхограмме пациентки Д., 62 года, видны гиперэхогенные включения с акустической тенью в мягких тканях носогубной складки в месте введения филлера на основе ПММА. Визуализация нижележащих структур затруднена. Присутствуют ультразвуковые признаки фиброзных изменений в мягких тканях носогубной складки (рис. 124, а).

Препараты на основе силикона визуализировались аваскулярными гиперэхогенными структурами с акустической тенью в 8 случаях, а в 5 как гипоэхогенные с наличием гиперэхогенной капсулы без признаков перифокального отека. На примере пациентки Н., 44 года, представлен сагиттальный срез мягких тканей верхней и нижней губы, присутствовала выраженная акустическая тень от поверхностных гиперэхогенных структур, круговая мышца рта не определялась. Визуализировались анэхогенные болюсы с

гиперэхогенной капсулой. Ультразвуковые признаки фиброзных изменений губ с инкапсулированными фрагментами филлера на основе силикона (рис. 124, б).

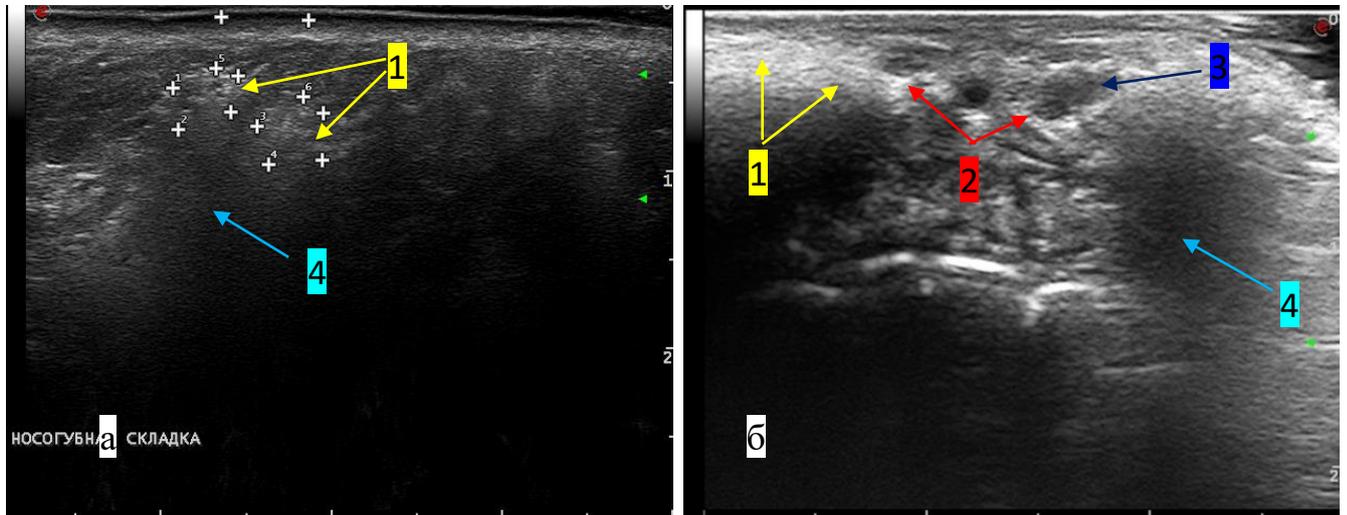


Рис. 124. Эхограмма мягких тканей носогубной складки пациентки Д., 62 года, с филлером на основе ПММА (а) и мягких тканей губ пациентки Н., 44 года, с филлером на основе силикона (б): 1 – ультразвуковые признаки фиброзных изменений; 2 – фиброзная капсула; 3 – инкапсулированный болус силикона; 4 – акустическая тень

В группе пациенток с жалобами на гиперкоррекцию ($n = 50$) в 20 случаях при УЗИ она соответствовала ультразвуковым признакам фиброзных изменений в виде гиперэхогенных образований с четкими неровными контурами и в 1 – петрификатам. В 27 наблюдениях визуализировались гипоэхогенные и анэхогенные включения с четкими ровными контурами, что характерно для эхографических признаков филлеров. У 2 пациенток в пальпобромалярных бороздах выявлены сосуды с прилегающими микроболусами филлера по спектру кровотока вены, которые внешне не отличались от проявлений гиперкоррекции. Ультразвуковая структура гиперкоррекции представлена на рис. 125.



Рис. 125. Диаграмма распределения структуры проявлений гиперкоррекции по данным УЗИ (n = 50)

Примеры различных причин гиперкоррекции мягких тканей губ после инъекции филлеров на основе ГК показаны на рис. 126. В случае, представленном на рис. 126, а, гиперкоррекция и асимметрия губ вызваны фиброзными изменениями в мягких тканях верхней губы пациентки Н., 25 лет. На эхограмме над круговой мышцей рта, в месте введения препарата на основе ГК, гиперэхогенное образование с четкими неровными контурами. Имеются ультразвуковые признаки фиброзных изменений в мягких тканях верхней губы. У пациентки Е., 38 лет (рис. 126, б), с жалобами на контурирование филлера в мягких тканях нижней губы со стороны слизистой визуализировался анэхогенный болюс оvoidной формы с четкими ровными контурами без фиброзной капсулы и признаков инфильтративных изменений мягких тканей. Наблюдались ультразвуковые признаки инородных включений, с учетом анамнеза, на основе гиалуроновой кислоты в мягких тканях нижней губы.

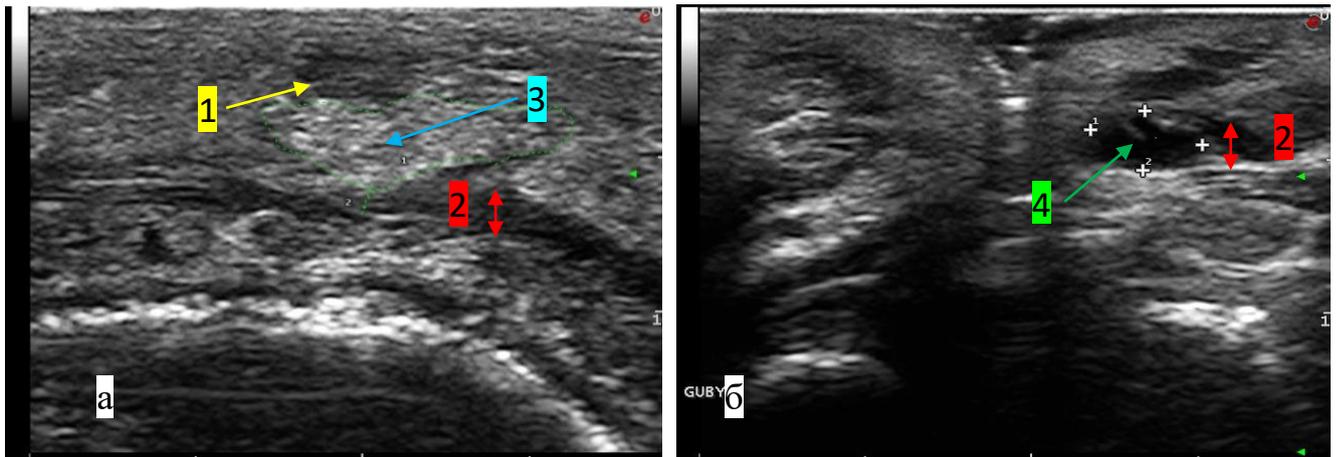


Рис. 126. Эхограммы мягких тканей губ пациентки Н., 25 лет (а), и пациентки Е., 38 лет (б): 1 – болюс филлера; 2 – круговая мышца рта; 3 – ультразвуковые признаки фиброзных изменений; 4– болюс филлера

6.2. Результаты ультразвукового исследования группы пациенток с жалобами на отек

Среди причин обращения пациенток на УЗИ мягких тканей после контурной пластики на первом месте у 68 (51,5%) женщин в возрасте от 22 до 65 лет были жалобы на отек. Всем пациенткам инъецировали филлеры в период от 2 недель до 3 лет до обращения с целью обследования.

Отеки возникали остро, по характеру течения проходили волнообразно с рецидивами и у всех обследованных (табл. 22).

Т а б л и ц а 22

Период появления отеков (n = 68)

Период появления	%	Число обследованных
2–4-я неделя	11,8	8
3–4-й месяц	80,9	55
Более 6 месяцев	7,3	5

Анализ данных табл. 22 показал, что отек манифестирован у наибольшего количества пациенток (80,9%) в период 3–4-го месяца, реже – на 2–4-й неделе, при этом у 7,3% отек развивался на сроках более 6 месяцев после процедуры.

В ходе УЗИ у 30 пациенток выявлен отек ПЖК с наличием филлера в проекции. Этих женщин объединили в соответствующую группу – «с инфильтративными изменениями вокруг филлера». В группу «с инфильтративными изменениями мягких тканей» вошли 37 обследованных. У 30 из них филлер локализовался в соседней анатомической области относительно локализации отека ПЖК. В 3 случаях отек ПЖК и в 1 отек дермы были без филлера в мягких тканях, в которые ранее вводили филлер. В 1 из наблюдений отек дермы и ПЖК сочетался с фиброзом. В другом – выявлен расширенный сосуд с микроболусом филлера по спектру кровотока вены, который пациенткой воспринимался как отек (рис. 127).

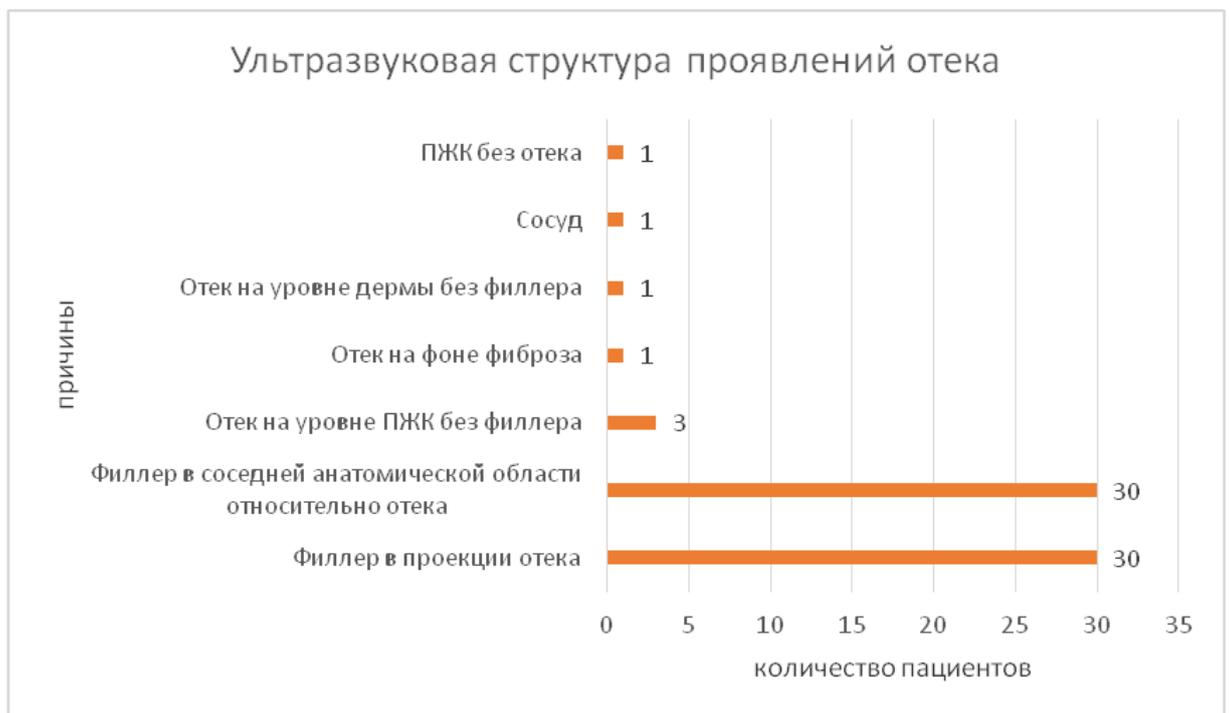


Рис. 127. Диаграмма распределения структуры проявлений отека по данным УЗИ (n = 67)

Анализ показал, что в большинстве количественных параметров средние значения и медианы между группами сравнения друг от друга статистически

значимо не отличались (табл. 23). Значения возраста, массы, роста, ИМТ были почти одинаковыми для групп сравнения. Статистически значимые отличия медианы были при сравнении времени появления отека ($p = 0,043$). Так, в группе «с инфильтративными изменениями мягких тканей» медиана составила 87 суток, а в группе «с инфильтративными изменениями вокруг филлера» медиана была меньше – 85,5 суток.

Т а б л и ц а 23

Сравнительный анализ средних значений ($M \pm SD$) и медианы ($Me(25\%;75\%)$) некоторых показателей, характеризующих сравниваемые группы

Показатели	Группа пациенток		Уровень значимости P
	«с инфильтративным и изменениями мягких тканей» (n = 37)	«с инфильтративным и изменениями вокруг филлера» (n = 30)	
Возраст ($M \pm SD$), лет	42,59 ± 10,03	38,30 ± 7,66	0,058**
Вес ($M \pm SD$), кг	54,24 ± 3,80	53,67 ± 3,43	0,521**
ИМТ ($M \pm SD$), у.е.	19,33 ± 1,43	19,06 ± 1,35	0,426**
Рост ($Me(25\%; 75\%)$, см	167 (166;168)	168 (166;169)	0,528*
Время появления отека ($Me(25\%; 75\%)$, сутки	87 (84;111)	85,5 (47;88)	0,043*

** – по Т-критерию Стьюдента для независимых выборок.

* – по критерию Манна – Уитни.

В обеих группах сравнивали присутствие тех пациенток, которые обладали определенными качественными показателями, а также их количество по отношению к общему числу пациенток в каждой группе. В ходе этого сравнения проанализировали 11 качественных показателей (табл. 24).

Количество пациентов с различными качественными показателями и их доли в группах сравнения

Качественные показатели	Группа пациенток				Уровень значимости p
	«с инфильтративными изменениями мягких тканей» (n = 37)		«с инфильтративными изменениями вокруг филлера» (n = 30)		
	Абс.	Отн. (%)	Абс.	Отн. (%)	
Наличие филлера по данным УЗИ	30	81,1	30	100,0	0,035*
Отек при осмотре	36	97,3	30	100,0	> 0,05**
Отек при УЗИ	35	94,6	30	100,0	> 0,05**
Уровень отека по данным УЗИ	32	86,5	30	100,0	> 0,05*
УЗ признаки фиброза в зоне отека	1	2,7	0	0	> 0,05**
Совпадение клинической картины отека и УЗД	36	97,3	30	100,0	> 0,05**
Введение в анамнезе гиалуронидазы до обращения	3	8,1	9	30,0	0,046*
Наличие блефаропластики в анамнезе	2	5,4	0	0	> 0,05**
Исход гранулёма	2	5,4	0	0	> 0,05**
Ботулотоксин в анамнезе ближайшие 2 месяца	2	5,4	0	0	> 0,05**
Сопутствующая патология	2	5,4	2	6,7	> 0,05**

* – по критерию хи-квадрат с поправкой Йейтса.

** – по точному критерию Фишера.

Статистически значимо относительные частоты не отличались для 9 показателей. Статистически значимые различия имели два качественных показателя – «наличие филлера по данным УЗИ» и «введение в анамнезе гиалуронидазы до обращения». «Наличие филлера по данным УЗИ» ($p = 0,035$) наблюдалось в группе «с инфилтративными изменениями мягких тканей» при доле, равной 81,1%, а в группе «с инфилтративными изменениями вокруг филлера» при доле, равной 100%. Аналогичная ситуация и с показателем «введение в анамнезе гиалуронидазы до обращения» ($p = 0,046$), его доля оказалась больше и составила 30% в группе «с инфилтративными изменениями вокруг филлера», чем у пациенток группы «с инфилтративными изменениями мягких тканей», где она была равна 8,1% (рис. 128).

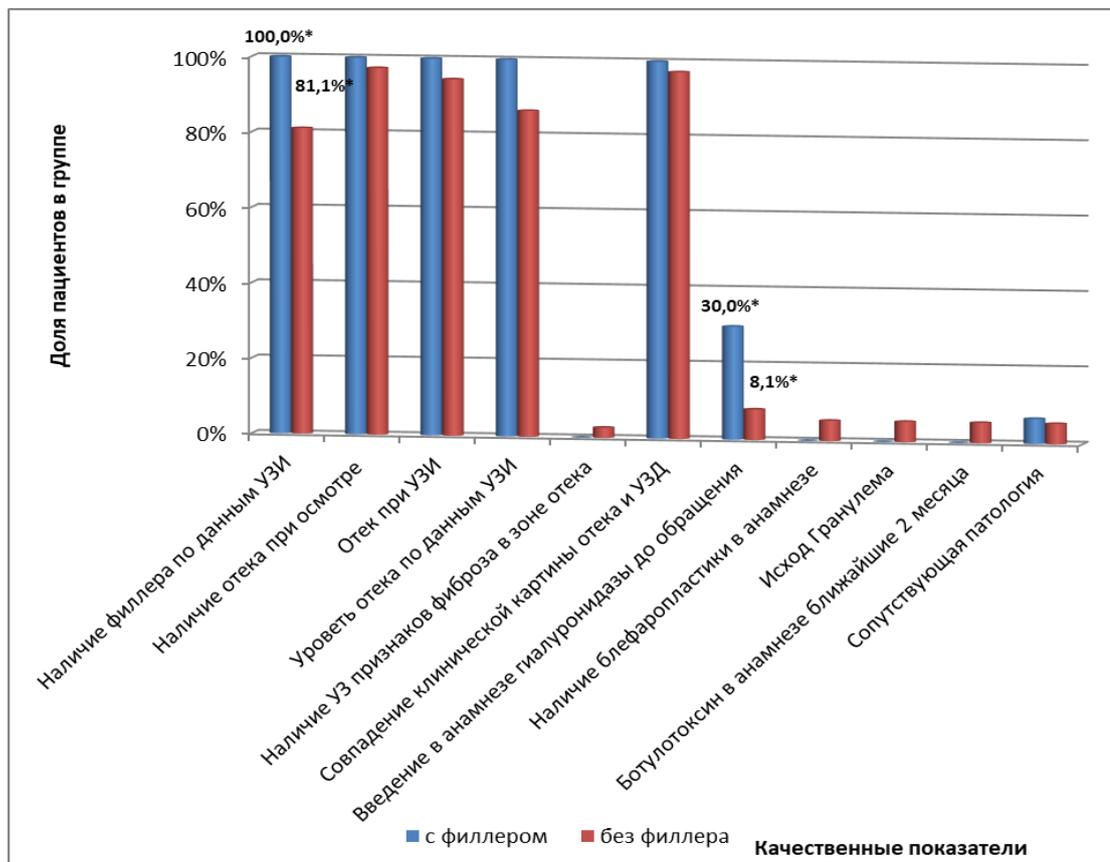


Рис. 128. Диаграмма распределения количества пациенток с различными качественными показателями в группах сравнения. * – статистически значимые различия

В 2 случаях у пациенток с отеком ПЖК без филлеров 2 и 6 месяцами ранее была проведена блефаропластика, отек пациентки связывали не с операцией, а с наличием ранее введенного филлера. Наличие наполнителей в мягких тканях у одной из пациенток с отеком ПЖК было исключено. УЗИ не выявило филлер в случае, когда отек остро возник через 6 месяцев после введения препаратов. Вместе с тем данной пациентке за 3 недели до появления отека в таргетную зону вводили препарат ботулотоксин.

У пациентки с ультразвуковыми признаками фиброзных изменений в проекции носослезной борозды 2,5 года назад инъецировали препарат ГК (рис. 129). В ходе УЗИ супрапериостально лоцировалось гиперэхогенное, аваскулярное образование неправильной формы, состоящее из 2 болюсов с неровными нечеткими контурами, с признаками инфильтративных изменений окружающих тканей в виде зоны повышенной эхогенности (см. рис. 129, а). Визуализация круговой мышцы глаза затруднена. В режиме ЦДК гиперэхогенные структуры расположены под сосудом (рис. 129, б). Наблюдались ультразвуковые признаки фиброзных изменений в проекции носослезной борозды и отека мягких тканей периорбитальной области.

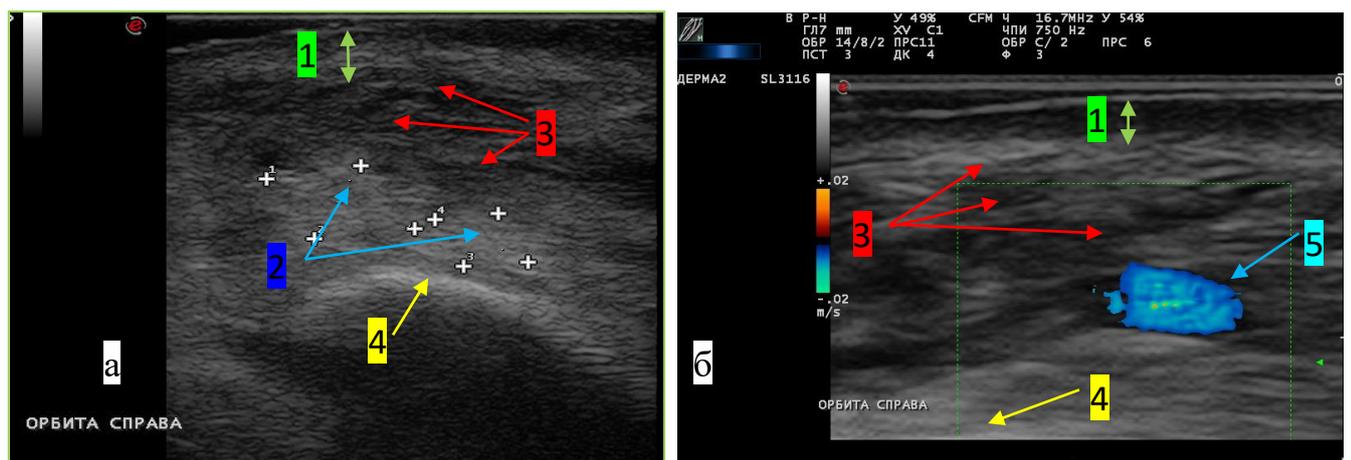


Рис. 129. Эхограммы мягких тканей периорбитальной области справа в В-режиме (а) и режиме ЦДК (б): 1 – дерма; 2 – ультразвуковые признаки фиброзных изменений; 3 – инфильтративные изменения; 4 – костный край орбиты; 5 – сосуд

Одна пациентка субъективно воспринимала подкожный жир в проекции скуловой кости за отек, при этом УЗИ показало, что ткани не подвергнуты изменению. В ходе УЗИ было исключено наличие отека и филлера и рекомендована консультация пластического хирурга. В 1 случае в зоне интервенции филлера при УЗИ визуализировался сосуд, внешне не отличавшийся от клинических проявлений отека. У 2 других пациенток с волнообразным рецидивирующим характером течения отека сформировались гранулемы, требовавшие хирургического лечения.

У 12 пациенток УЗИ проводилось после неоднократного введения препаратов гиалуронидазы в зону отека, который образовался после введения филлера. Дозы варьировали от 500 до 2000 МЕ, в соответствии с рекомендациями по лечению отсроченных осложнений. После инъекции 3 пациентки наблюдались в период от 2 до 7 суток, 7 пациенток – от 2 недель до 2 месяцев, еще 2 – более 2 месяцев. Во всех случаях после воздействия ферментом визуализировался филлер как гипоэхогенное аваскулярное образование. На 1-й неделе характерными признаками стали: размытость контуров, неоднородная эхоструктура, образованная за счет чередования гипоэхогенных участков с гиперэхогенными, отек окружающих мягких тканей, при сканировании определявшийся как зона повышенной эхогенности с затрудненной дифференцировкой тканей (рис. 130).

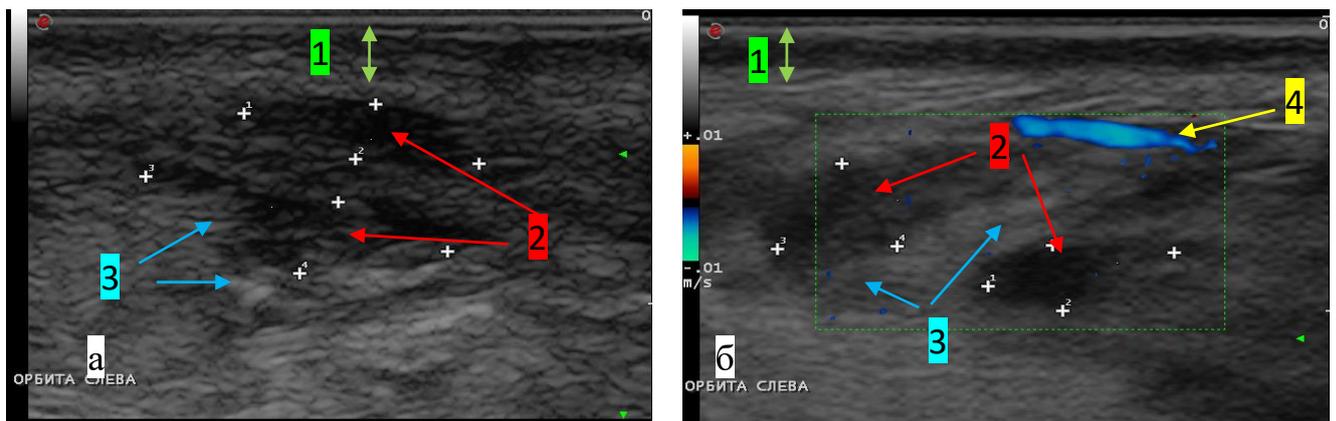


Рис. 130. Эхограммы мягких тканей периорбитальной области слева на 1-й неделе после введения фермента гиалуронидазы в филлер в В-режиме (а) и режиме ЦДК (б): 1 – дерма; 2 – болюсы филлера; 3 – инфильтративные изменения; 4 – сосуд

Спустя 2 недели после введения препаратов гиалуронидазы в филлеры они демонстрируют такие характеристики, как однородная анэхогенная структура, четкость контуров, отсутствие отека окружающих тканей (рис. 131).

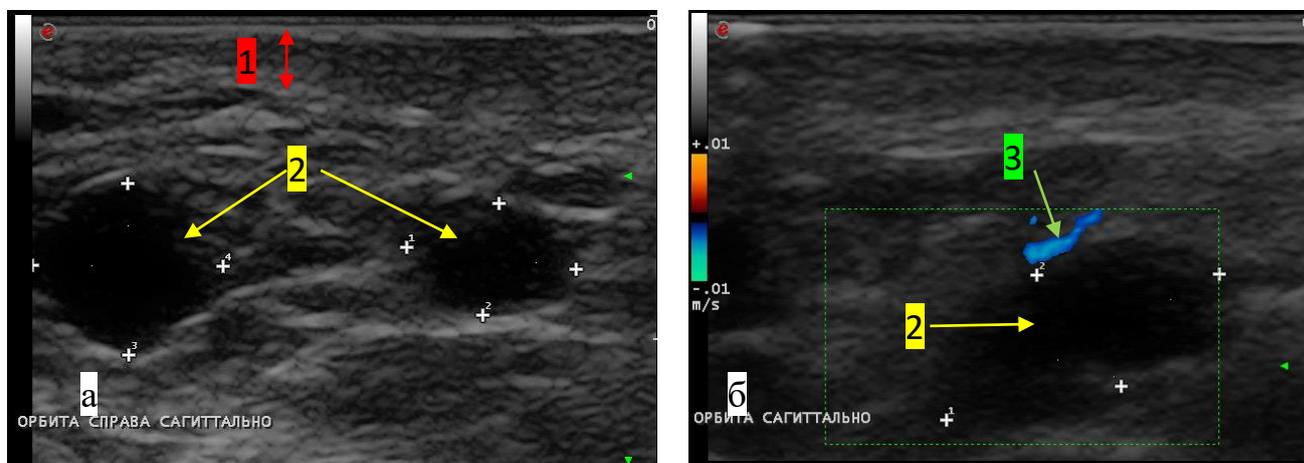


Рис. 131. Эхограммы мягких тканей периорбитальной области слева в В-режиме (а) и режиме ЦДК (б): 1 – дерма; 2 – болюсы филлера; 3 – сосуд

В 30 случаях филлер лоцировался в проекции отека, в других 30 – в соседних анатомических областях, у 6 пациенток отек без филлеров, у 1 – на фоне фиброзных изменений. Данные, собранные в ходе исследования, свидетельствуют, что «наличие филлера по данным УЗИ» ($p = 0,035$) наблюдалось в группе «с инфильтративными изменениями мягких тканей» с долей 81,1%, а в группе «с инфильтративными изменениями вокруг филлера» в 100% случаев. Введение гиалуронидазы до процедуры в группе пациенток с филлером статистически значимо отличалось от группы пациентов без филлера ($p = 0,046^*$), но не повлияло на наличие отека как при осмотре, так и во время УЗИ в сравниваемых группах ($p > 0,05^{**}$). У пациенток после введения препаратов гиалуронидазы в зону отека в ходе УЗИ филлер визуализировался без признаков биодеградации в виде гипоэхогенных однородных болюсов во всех случаях ($n = 12$). В обеих группах время появления отека соответствовало 87 и 85,5 суткам после инъекции и отличалось между собой ($p = 0,043^*$). Ожидаемое время развития отеков у пациентов после контурной пластики лица филлерами на основе ГК – 3-й месяц.

6.3. Результаты ультразвукового исследования пациенток с жалобами на отек после курса лечения фонофорезом с гидрокортизоном

Пациенткам с жалобами на отек в проекции носослезной борозды ($n = 30$), возникший после инъекции филлеров на основе ГК, не имеющим противопоказаний к назначению физиотерапевтического лечения, выполнен курс фонофореза с 1%-й гидрокортизоновой мазью с оценкой ИР сосудов до и после лечения на 10–14-й день. На рис. 132 приведены примеры внешних проявлений отека периорбитальной области у пациентки с филлерами на основе ГК через 2 недели (а) и 12 месяцев (б) после процедуры.



Рис. 132. Внешние проявления отека инфраорбитальной области через 2 недели (а) и 12 месяцев (б) после процедуры

У 30 пациенток с клиникой отека периорбитальной области эхографическая картина соответствовала признакам увеличения толщины дермы с отсутствием ее дифференцировки на сосочковый и сетчатый слои, повышением эхогенности самой дермы и окружающих тканей, падением ИР лицевой артерии до $0,557 \pm 0,029$ у.е. ПЖК неоднородная, умеренно повышенной эхогенности, визуализация субдермальных структур затруднена. Эхограммы на рис. 133 демонстрируют

изменения мягких тканей периорбитальной области у пациента (30 лет), с отеком, возникшим через 1,5 года после введения филлера.

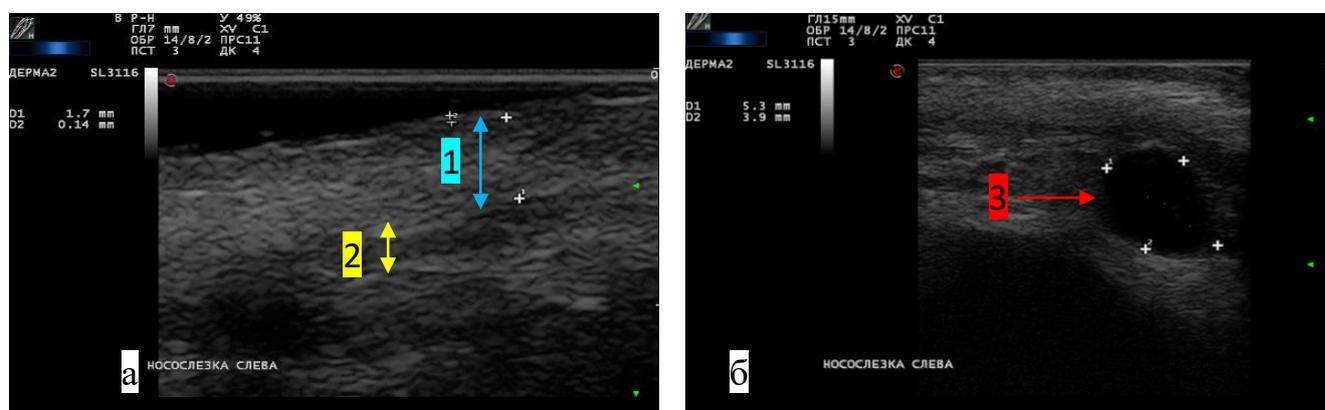


Рис. 133. Эхограммы периорбитальной области слева: 1 – дерма; 2 – КМГ; 3 – болюс филлера

Дерма повышенной эхогенности толщиной 1,7 мм в проекции нижнего века и 2,2 мм в периорбитальной области не дифференцирована на сосочковый и сетчатый слои (рис. 133, а). Субдермально расположенные структуры плохо дифференцированы, умеренно повышенной эхогенности. Визуализация КМГ затруднена и определяется гипоехогенной структурой с нечеткими контурами. Под КМГ лоцируется анэхогенный аваскулярный болюс филлера округлой формы (5,3 × 3,9 мм), с четкими ровными контурами (рис. 133, б).

Среднее значение толщины дермы на границе перехода периорбитальной области в инфраорбитальную у пациенток с отеком соответствовало $2,38 \pm 0,323$ мм. После курса лечения фонофорезом с 1%-й гидрокортизоновой мазью толщина дермы у всех пациентов нормализовалась, среднее значение $1,9 \pm 0,155$ мм. ИР лицевой артерии у пациенток с клиникой отека (n = 30) до процедур снижался до средних значений $0,557 \pm 0,029$ мм и приходил в норму по завершении курса процедур (n = 30), восстанавливаясь до $0,744 \pm 0,072$ у.е.

На рис. 134 и в табл. 25 представлены результаты сравнительного анализа пациенток с отеком до и после курса лечения.

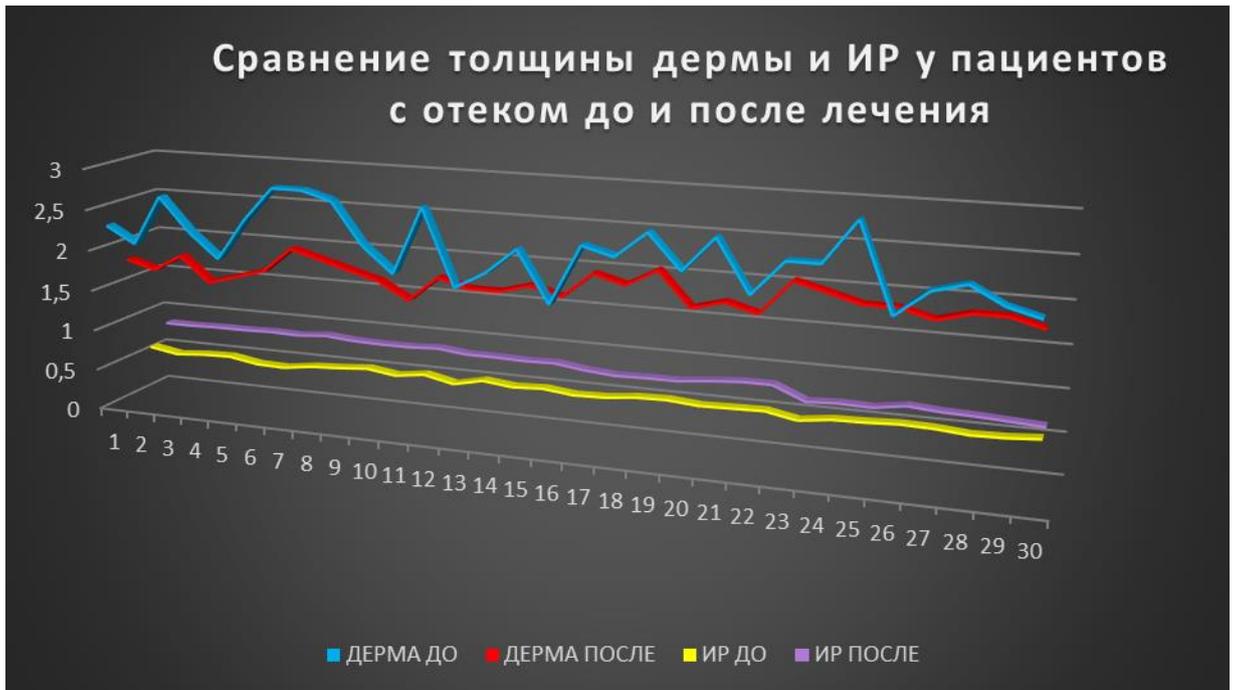


Рис. 134. Диаграмма сравнения толщины дермы и ИР у пациентов с отеками периорбитальной области до и после лечения

Т а б л и ц а 25

Сравнительный анализ средних значений ($M \pm SD$) толщины дермы и индекса резистентности лицевой артерии у пациентов с отеком периорбитальной области до и после лечения ($n = 30$)

Параметры	До лечения	После лечения	Уровень значимости p	Коэффициент корреляции
Дерма ($M \pm SD$), мм	$2,38 \pm 0,323$	$1,9 \pm 0,155$	$< 0,0001^*$	$0,5432^{**}$
ИР ($M \pm SD$), у.е.	$0,557 \pm 0,029$	$0,744 \pm 0,072$	$< 0,0001^*$	$-0,206^{***}$

* – по парному Т-критерию Стьюдента для зависимых выборок.

** – по критерию Пирсона для нормально распределенных величин.

*** – по критерию Спирмена для ненормально распределенных величин.

Анализ табл. 25 показал, что разница между средними значениями дермы и ИР до и после лечения была статистически значимой, при этом сильной

корреляционной зависимости между результатом и фактором не выявлено, обнаружена умеренная корреляция по толщине дермы.

Пример изменения ИР угловой артерии у пациентки после лечения фонофорезом с 1%-м гидрокортизоном и биодеградации субдермально расположенных болюсов филлера на фоне проводимой терапии представлен на рис. 135. Пациентка О., 39 лет, с жалобами на отек в периорбитальной области через 4 месяца после инъекции филлера на основе ГК. Субдермально визуализировались множественные анэхогенные болюсы филлера округлой и продолговатой формы, ИР лицевой артерии снижен до 0,59 у.е. (рис. 135, а). В динамике на фоне лечения фонофорезом с 1%-м гидрокортизоном ИР восстановился до 0,79 у.е., в ПЖК лоцировался единичный анэхогенный болюс филлера (рис. 135, б).

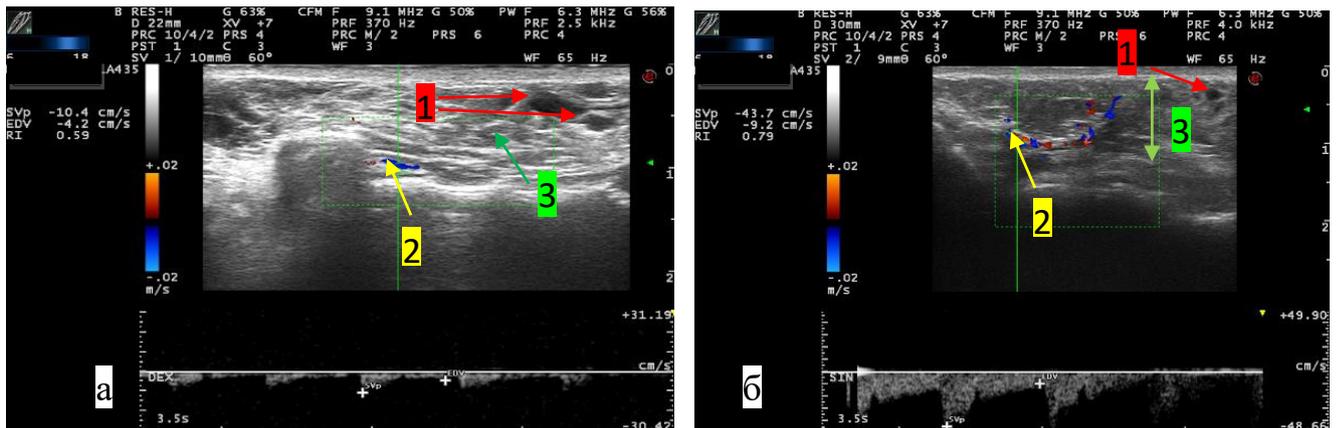


Рис. 135. Эхограммы периорбитальной области пациентки О., 39 лет, до (а) и после лечения (б): 1 – филлер; 2 – лицевая артерия; 3 – ПЖК

Через 10–14 дней после завершения лечения гель в мягких тканях лица биодеградировал, из анэхогенных и гипозохогенных болюсов с нечеткими контурами до начала лечения приобретал вид неоднородных по структуре локусов с нечеткими неровными контурами, близкими по структуре к изоэхогенным тканям, в 28 случаях. На рис. 136 приведены эхограммы пациентки Л., 41 год, обратившейся с жалобами на отек в периорбитальной области, развившийся через 4 месяца после инъекции филлера на основе ГК до (а) и через

14 дней после курса лечения (б). В ПЖК множественные анэхогенные болюсы филлеров размером $4,5 \times 3,5$ мм до назначения курса фонофореза с 1%-м гидрокортизоном и изоэхогенная ПЖК после.

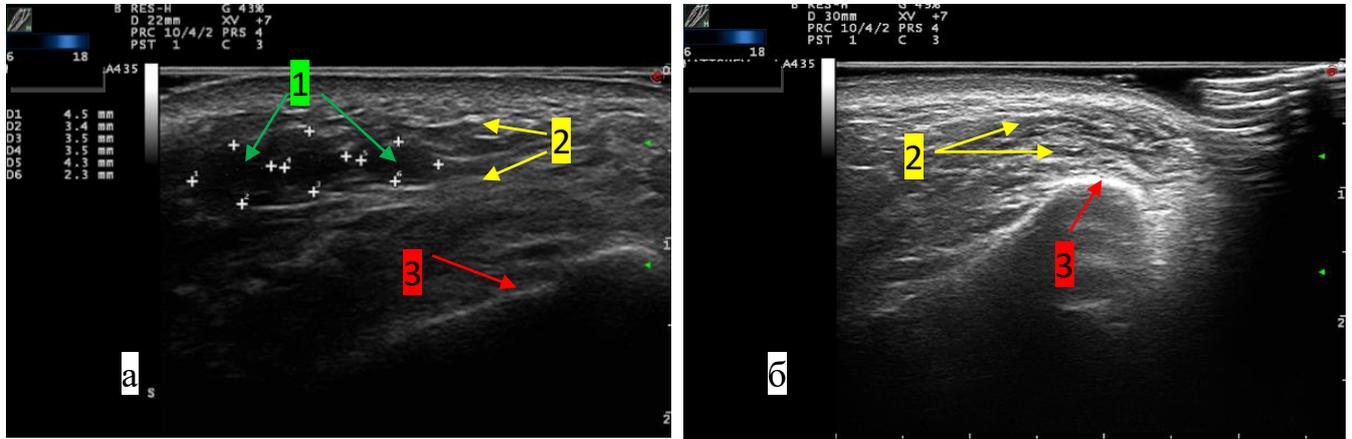


Рис. 136. Эхограммы периорбитальной области пациентки Л., 41 год, до (а) и после лечения (б): 1 – филлер; 2 – ПЖК; 3 – костный край орбиты

Двум пациенткам, у которых сохранялись после лечения болюсы диаметром более 5 мм вводили препараты гиалуронидазы под ультразвуковой навигацией непосредственно в гель, общая доза фермента в обоих случаях составила 300 ед.

Назначение курса фонофореза с 1%-й гидрокортизоновой мазью является эффективным методом лечения отеков периорбитальной области, возникающих у пациенток после инъекций филлеров на основе ГК. Отсутствие признаков биодеградации филлеров или диаметр более 5 мм после курса лечения – показание к введению препаратов гиалуронидазы под ультразвуковым контролем. В табл. 26 представлены виды нежелательных явлений после проведенных процедур, их ультразвуковые признаки на разных сроках, а также соответствующие им тактики коррекции.

**Оценка состояния мягких тканей лица, шеи, кистей рук и тактика
коррекции нежелательных явлений после косметологических процедур**

№	Вид нежелательного явления после введения различных материалов	Ультразвуковые признаки на разных сроках после процедур	Тактика коррекции
1	Поверхностное введение нитей из рассасывающегося материала, без признаков воспаления	Гиперэхогенное включение, субдермальное или интрадермальное расположение, диаметр менее 1 мм, отсутствие акустической тени, отсутствие перифокального отека. Срок имплантации до 6 месяцев	Удаление нитей в условиях манипуляционной
		Гиперэхогенное включение, субдермально расположенное, диаметр более 1 мм, наличие акустической тени, отсутствие перифокального отека. Срок имплантации более 6 месяцев	Назначение консервативного лечения, дефибрирующая терапия
2	Поверхностное введение нитей из рассасывающегося и нерассасывающегося материала за исключением нитей из металла, с признаками воспаления	Гиперэхогенное однородное включение или неоднородное с гиперэхогенными краями и гипозоногенным центром, интрадермальное, субдермальное расположение, диаметр менее 1 мм, перифокальный отек в виде гипозоногенной зоны вокруг нити. Период имплантации до 6 месяцев для рассасывающихся нитей и на любом из сроков для нерассасывающихся	Удаление нити в условиях операционной
3	Поверхностное расположение препаратов на основе гиалуроновой кислоты без признаков отека	Гипозоногенная однородная структура болюсов с четкими контурами без фиброзной капсулы, субдермальная локализация	Консервативное лечение. При отсутствии противопоказаний к физиотерапевтическим процедурам, назначение курса фонофореза с имоферазой
		Гипозоногенная однородная структура болюсов с четкими контурами с фиброзной капсулой, субдермальная локализация без признаков перифокального отека	Инъекции фермента гиалуронидазы под ультразвуковой навигацией с последующим назначением курса фонофореза с имоферазой
4	Поверхностное расположение препаратов на основе гиалуроновой кислоты с признаками отека	Гипозоногенная неоднородная структура за счет чередования гипо- и гиперэхогенных участков, размытость контуров, повышение эхогенности окружающих тканей, затрудненная визуализация анатомических структур, субдермальная локализация	Консервативное лечение. При отсутствии противопоказаний назначение курса фонофореза с 1%-й гидрокортизоновой мазью с УЗИ

Клиническое наблюдение.

Пациентка Х., 34 года, обратилась с жалобами на отеки периорбитальной зоны, которые появились после биоревитализации. В целях устранения отеков пациентке было проведено 10 процедур микротоковой терапии. По окончании терапии степень отека не снизилась и положительной динамики не зафиксировано. Спустя 7 дней с целью коррекции и сглаживания пальпебромалярной борозды пациентке на фоне сохраняющегося отека ввели 1 мл препарата Juvederm Voluma в область носощечных борозд – по 0,5 мл с каждой стороны. Для коррекции отеков через 2 недели в эти же зоны канюлей был введен еще 1 мл препарата Juvederm Volift в равных долях с каждой стороны. Отек периорбитальной зоны сохранялся. По прошествии еще 2 недель в скулы был инъецирован 1 мл Juvederm Voluma – по 0,5 мл слева и справа. На фоне инъекции препарата отмечено усугубление отеков. С целью коррекции терапевтического воздействия через неделю была выполнена инъекция препарата гиалуронидазы в зону установки филлера. Повторно назначили микротоковую и ультразвуковую терапию, хивамат, массажи – параллельно по 10 процедур каждой. Отеки сохранялись на протяжении 8 месяцев, но незначительно уменьшились. На первом приеме были отмечены жалобы на отечность периорбитальной зоны, визуальное наличие пальпебромалярной борозды. Сопутствующая патология – аутоиммунный тиреоидит, состояние гипотиреоза с коррекцией последнего эутироксом 75 мг. При осмотре отмечена пастозность тканей периорбитальной зоны и щечно-скуловой области, визуализировалась пальпебромалярная борозда, справа – более выраженная.

При УЗИ лоцировались множественные фрагменты геля, различные по эхоструктуре, экзогенности и размерам, которые расположены как субдермально, непосредственно контактируя с кожей, так и в гиподерме (рис. 137, а). Кожа за счет отека утолщена: справа до 3,6 мм (в 2 раза больше по сравнению с нормой), слева до 2,8 мм (рис. 137, а), интенсивно васкуляризирована (рис. 137, б). ПЖК равномерно повышенной экзогенности, субдермальные структуры без четкой

дифференцировки и визуализации, что соответствует ультразвуковым признакам инфильтративных изменений. Отмечается снижение ИР в инфраорбитальной и лицевой артериях – справа до 0,59 и 0,58 у.е. соответственно (рис. 138, а, б). Слева также наблюдается падение ИР в инфраорбитальной артерии до 0,65, лицевой до 0,67 у.е.

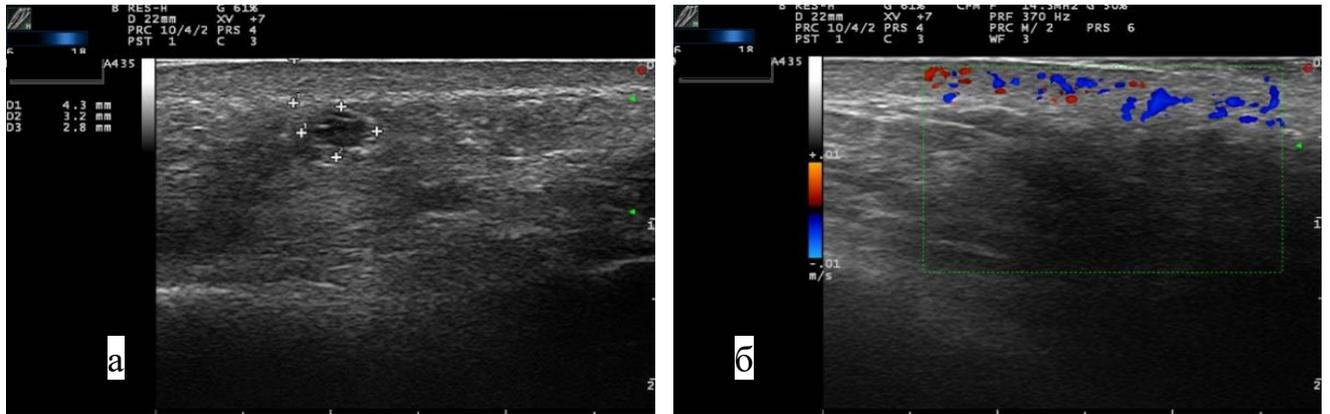


Рис. 137. Эхограммы мягких тканей периорбитальной и инфраорбитальной областей с использованием датчика 6–18 МГц в В-режиме (а) и режиме ЦДК (б) у пациентки с отеком до лечения фонофорезом с 1%-м гидрокортизоном. Толщина дермы слева 2,8 мм, субдермально в гиподерме гипоэхогенный болус филлера округлой формы, размером 4,3 × 3,2 мм. ПЖК равномерно повышенной эхогенности, выраженная васкуляризация дермы. Ультразвуковые признаки инородных включений в ПЖК, инфильтративных изменений дермы, ПЖК, повышенной васкуляризации дермы

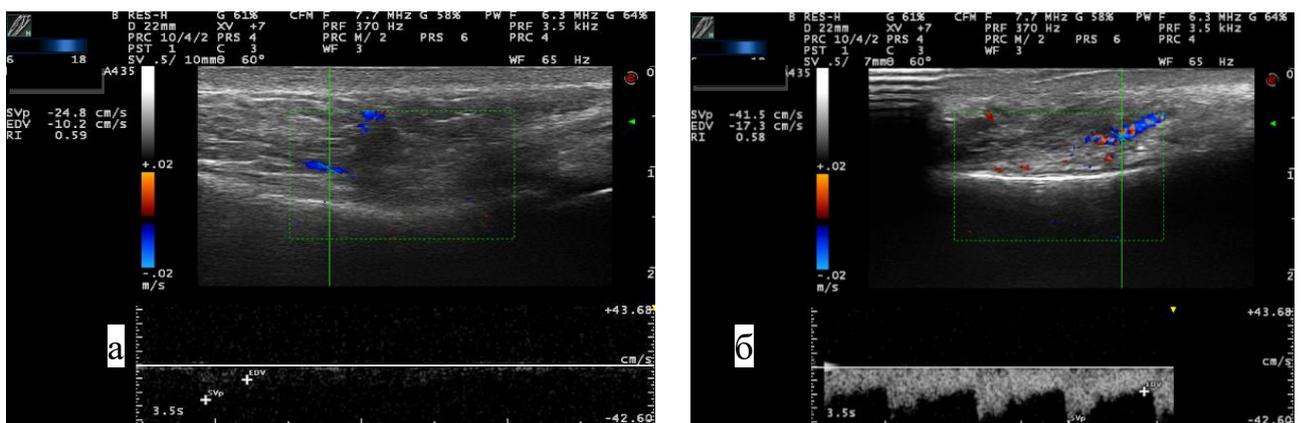


Рис. 138. Эхограммы мягких тканей периорбитальной и инфраорбитальной областей с использованием датчика 6–18 МГц в режиме ЦДК у пациентки с отеком до лечения. ИР правой инфраорбитальной артерии 0,59 у.е. (а), лицевой 0,58 у.е. (б)

Данные УЗИ соответствуют клинической картине более выраженного отека с правой стороны. Пациентке проведено лечение по авторской запатентованной технологии, 10 процедур фонофореза с 1%-м гидрокортизоном, с последующей оценкой клинической картины и контрольным УЗИ. При осмотре ткани без признаков отека. При ультразвуковом сканировании дерма не васкуляризирована, толщина дермы в динамике уменьшилась: справа несколько утолщена до 2,3 мм из-за отека (до лечения 3,6 мм), слева 1,9 мм, без признаков отека (до лечения 2,8 мм) (рис. 139, а, б). ПЖК без признаков отека, субдермальные структуры визуализировались, ИР правой инфраорбитальной артерии 0,79 (до лечения 0,59), правой лицевой – 0,73 (до лечения 0,58), левой инфраорбитальной – 0,82 (до лечения 0,65), левой лицевой – 0,76 (до лечения 0,67) (рис. 140, а, б).

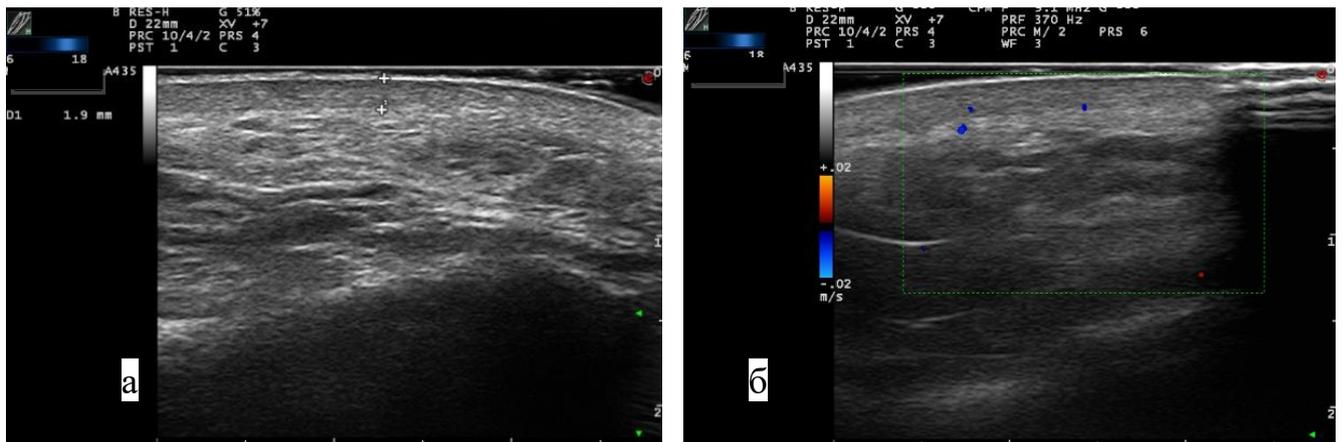


Рис. 139. Эхограммы мягких тканей периорбитальной и инфраорбитальной областей с использованием датчика 6–18 МГц в В-режиме (а) и режиме ЦДК (б) у пациентки после лечения фонофорезом с 1%-м гидрокортизоном. Толщина дермы 1,9 мм, васкуляризация сниженная, ПЖК изоэхогенная, без включений

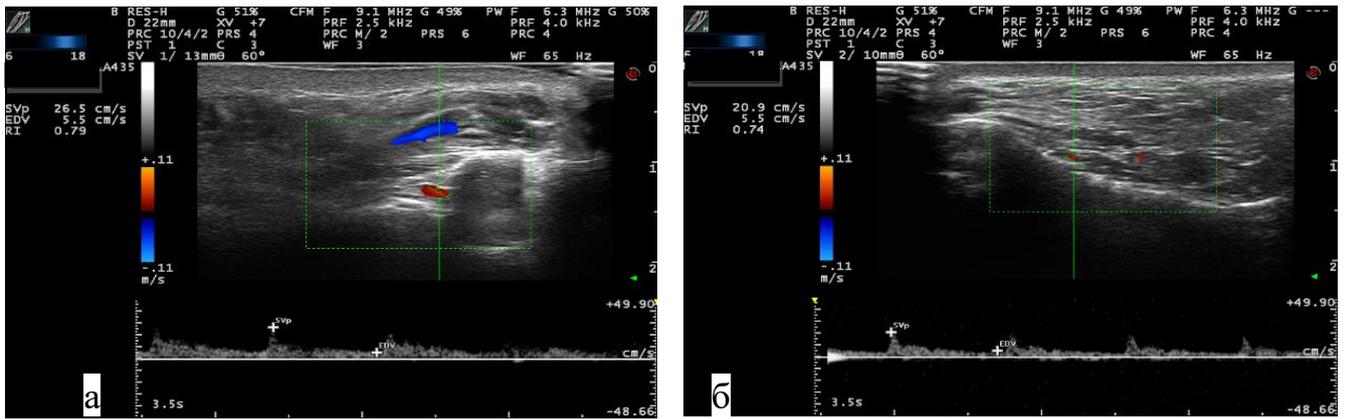


Рис. 140. Эхограмма мягких тканей периорбитальной и инфраорбитальной областей с использованием датчика 6–18 МГц в режиме ЦДК после лечения. ИР правой инфраорбитальной артерии 0,79 у.е. (а), лицевой артерии 0,74 у.е (б)

С учетом сохраняющихся изменений с правой стороны: утолщение дермы до 2,3 мм и неполное восстановлением значений ИР правой лицевой артерии, наличия гипотиреоза, что повышает риск развития отеков, пациенту рекомендован контрольный осмотр через месяц для решения вопроса о целесообразности повторного курса терапии. На контрольном осмотре пациентка жалоб не предъявляла, объективно мягкие ткани не изменены, без признаков отека и гиперемии. Пациент продолжает наблюдение у эндокринолога с учетом сопутствующей эндокринной патологии, прогноз по повторному введению препаратов на основе ГК в мягкие ткани лица неблагоприятный.

Клиническое наблюдение.

Пациентка Ф., 48 лет, обратилась с жалобами на боль, распространяющуюся в область наружного уха, с целью ультразвуковой диагностики геля, введенного в проекцию височных мышц.

Анамнез заболевания

Ноющие боли в области правого виска возникли спонтанно, иррадиировали в ухо и нижнюю челюсть, усиливались после термических процедур – посещения сауны, при наклоне головы вперед и физической нагрузке. Пациентка связывала появление жалоб с проведенным накануне курсом миофасциального массажа

лица. За 3 года до обращения в область обоих висков с целью коррекции дефицита объема был инъецирован филлер на основе ГК средней плотности в объеме 1 мл с каждой стороны. Хронология развития болезни представлена на рис. 141.



Рис. 141. Хронология развития болезни, ключевые события и прогноз

В ходе УЗИ правой (рис. 142, а, в, г) и левой (рис. 142, б) височных областей мягкие ткани структурны, визуализировалась дерма, невыраженная ПЖК с поверхностной фасцией, поверхностный и глубокий листки височного апоневроза. Справа, под глубоким листком височного апоневроза, между ним и височной мышцей в подапоневротической изоэхогенной неоднородной за счет септ в жировой клетчатке определялись анэхогенные болюсы филлера округлой и овальной форм с четкими неровными контурами, с гиперэхогенной капсулой по периферии. При перемещении датчика в проекцию сосуда по спектру кровотока – артерии – болюс прилегал к нему, границы болюса размыты, окружающие ткани умеренно повышенной эхогенности относительно соседнего участка и контралатеральной стороны, визуализация септ затруднена (рис. 142, в, г).

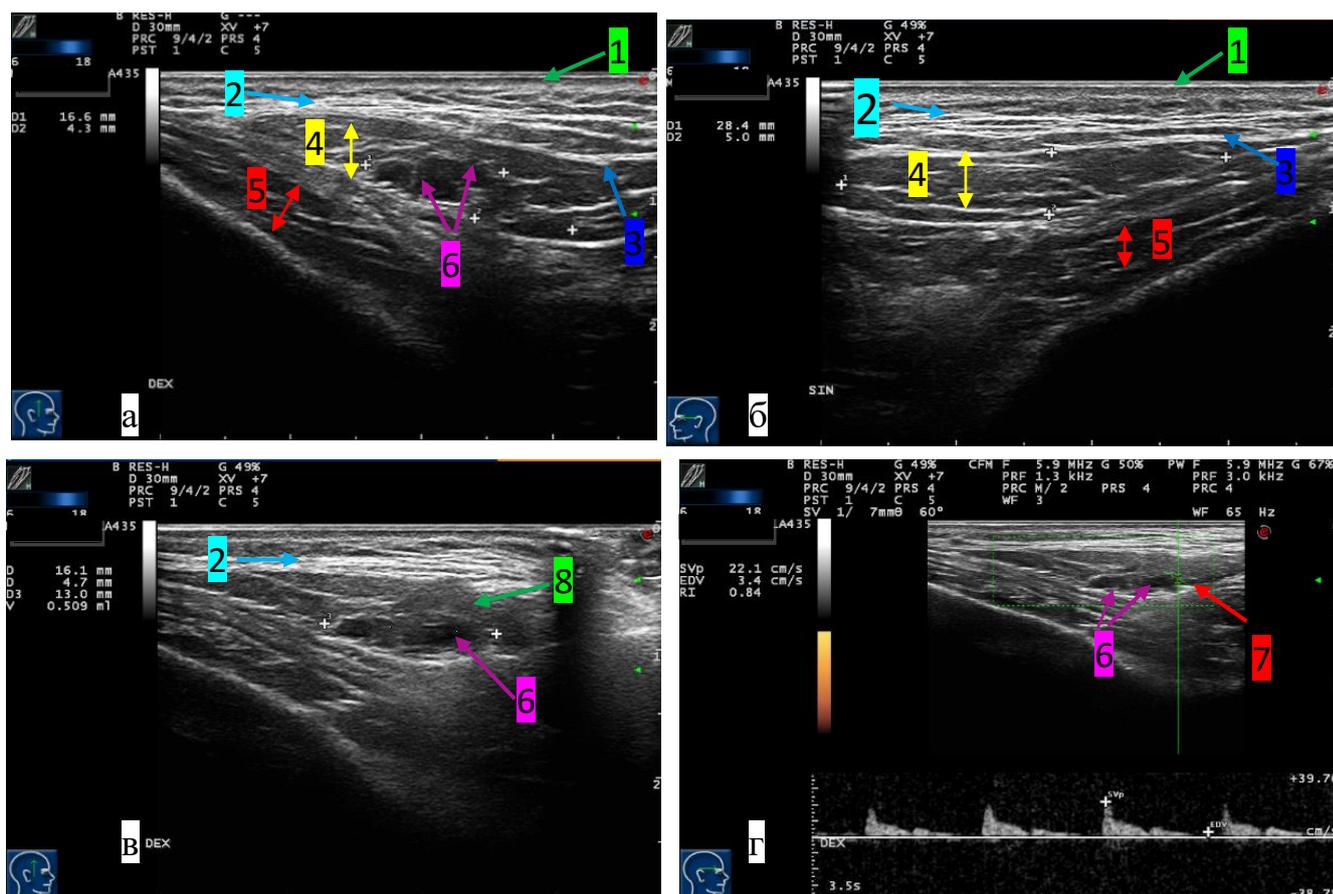


Рис. 142. Эхограммы мягких тканей височной области справа (а, в, г) и слева (б): 1 – дерма; 2 – височный апоневроз; 3 – глубокий листок височного апоневроза; 4 – подапоневротическая жировая клетчатка; 5 – височная мышца; 6 – болюсы филлера; 7 – артерия; 8 – перифокальный отек

Заключение: ультразвуковые признаки измененных мягких тканей правой височной области после контурной пластики (с учетом анамнеза) филлером на основе ГК в подапоневротической жировой клетчатке, инкапсулированный гель без признаков биодеградации, прилегающий к глубоким сосудам височной области. Ультразвуковые признаки инфильтративных изменений мягких тканей подапоневротической жировой клетчатки в проекции глубокой височной артерии.

Клинический диагноз: компрессионно-ишемическая нейропатия мандибулярной ветви тройничного нерва справа.

Дифференциальная диагностика

С учетом анамнеза инъекции филлеров в проекцию височной мышцы, УЗИ проводилось для дифференциальной диагностики постинъекционного генеза

нейропатии с иными причинами. При обследовании обнаружен болюс геля в подапоневротической жировой клетчатке височной области справа, контактирующий с сосудом, с признаками инфильтративных изменений в виде зоны перифокального отека вокруг болюса ГК. На противоположной половине лица мягкие ткани височной области не изменены.

Назначена симптоматическая терапия.

Динамика и исходы заболевания

В ходе терапии пациентка отмечала волнообразное течение. Доступ к подапоневротической жировой клетчатке для введения препаратов гиалуронидазы в проекцию болюса филлера ограничен фасциями. Из-за непосредственной близости ГК к артерии высок риск развития сосудистых осложнений. Клинические рекомендации по лечению инъекционных осложнений после косметологических процедур отсутствуют.

Прогноз для жизни благоприятный, для назначения повторных косметологических процедур существуют ограничения, связанные с риском развития рецидива, провокации обострения вследствие стимуляции кровоснабжения в области лица физическими и механическими факторами. В процессе УЗИ проведена дифференциальная диагностика с иными причинами нейропатии, верифицирован диагноз.

Таким образом, результаты исследования показали, что в структуре жалоб, с которыми обращаются пациентки после контурной пластики лица, лидирующие позиции занимают отеки и гиперкоррекция. По времени обращения и химическому составу осложнения чаще развиваются в период до года, после инъекции филлеров на основе ГК. Отеки развиваются в 80,9% на сроке 3–4 месяца от момента введения филлера, не связаны с его локализацией, что обосновывает назначение УЗИ для определения места расположения препарата, определение его объема и структуры и выбора тактики лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Косметология сегодня – это новая развивающаяся отрасль медицины [151]. За последние десятилетие в клиническую практику врачей-косметологов пришли такие методики омоложения, как нитевая имплантология, аппаратная косметология и лазерные технологии [28, 84, 113, 131, 167]. Воздействию активно подвергается не только зона лица, но и шея, декольте, тыльной поверхности кистей рук [100, 192, 260, 264, 199]. Рост числа манипуляций коррелирует с ростом осложнений [60, 143, 176, 209]. Методы аппаратной косметологии, лазерные технологии, инъекции в мягкие ткани шеи и тыльной поверхности кистей рук назначаются на основании анамнеза, жалоб, осмотра пациента без обследования инструментальными методами [146, 187, 208, 236]. Эффект от проведенного лечения оценивается по результатам фотографии до и после процедуры.

Современный подход при планировании косметологических процедур предполагает предварительную диагностику состояния кожи и мягких тканей лица и предусмотрен приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 18 апреля 2012 г. № 381н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «косметология». Вместе с тем исследования по диагностике состояния мягких тканей перед косметологическими процедурами немногочисленны. Выбор зоны имплантации нитей не персонализирован, введение осуществляется под контролем зрения по «схемам» в ПЖК, степень выраженности которой индивидуальна и меняется с возрастом [15, 16]. Не ведется статистика осложнений после процедур нитевого омоложения.

Существенный вклад в изучение данной проблемы внесли зарубежные авторы. В своих исследованиях они показали возможности УЗИ в оценке осложнений после контурной пластики лица [238, 290, 301].

Исследования отечественных ученых в косметологии в основном направлены на диагностику и дифференциальную диагностику осложнений после инъекционной контурной пластики с помощью УЗИ, КТ и МРТ и проводились такими авторами как: Е.И. Карпова (2013, 2014); М.Е. Монахова, Е.В. Щукина, А.А. Толкачева, А.И. Герчиков (2016) [56, 58, 83]. Ряд работ посвящен поиску диагностических критериев для идентификации различных материалов, введенных в ткани: Ю.А. Степанова, Н.О. Султанова, Н.Н. Ветшева, И.Е. Тимина (2016), Е.Г. Привалова, Е.И. Губанова, А.Ю. Васильев, Д.В. Давыдов (2017) [36, 104, 115].

Опубликованы результаты исследований ученых по изучению качества дермы до и после процедур и оценке биодegradации филлеров на основе ГК: А.П. Безуглый, Н.Н. Бикбулатова, Е.А. Шугинина, П.А. Белков, Н.Р. Хабутдинова (2013), А.Я. Кореневская, М.А. Ширшакова (2017) [9, 62, 63].

Стандарты, протоколы обследования пациентов при развитии осложнений после контурной инъекционной пластики, рекомендации по контролю лечения осложнений рассмотрены в исследовании Е.Г. Приваловой, 2020 [103].

Исследования, посвященные изучению особенностей диагностики мягких тканей после процедур нитевой имплантации, воздействия аппаратными методами омоложения в изученной отечественной и зарубежной научной литературе, не встречались.

Несмотря на имеющиеся немногочисленные научные данные, на сегодняшний день остается нерешенным ряд вопросов, связанных с протоколами ведения косметологических пациентов, не разработаны стандарты обследования, ведения и лечения пациентов после нитевой имплантологии, воздействия методами аппаратной и лазерной косметологии. Не разработана семиотика, не оптимизирована методика УЗИ, не изучены современные ультразвуковые технологии в оценке результатов косметологических процедур в различные периоды лечения.

В связи с этим целью данного исследования стала разработка технологии УЗИ в оценке результатов косметологических процедур в различные периоды лечения.

Для решения поставленной цели были сформулированы задачи:

1. Изучить особенности ультразвуковой картины мягких тканей лица, передней поверхности шеи и тыльной поверхности кистей рук, подверженных воздействию косметологических манипуляций.

2. Показать значение ультразвукового исследования высокого разрешения в оценке структуры мягких тканей разных зон при нитевой имплантологии/имплантации.

3. Разработать ультразвуковую семиотику мягких тканей, подверженных воздействию аппаратными методами омоложения в косметологии.

4. Изучить значение ультразвукового исследования высокого разрешения в оценке мягких тканей, подверженных лазерной коррекции в косметологии.

5. Показать возможности ультразвукового исследования в оценке состояния мягких тканей передней поверхности шеи, тыльной поверхности кистей рук при инъекционных манипуляциях в косметологии.

6. Определить возможности и ограничения новых ультразвуковых технологий (режимы эластография, *microV*) в оценке результатов лечения на различных этапах.

7. Усовершенствовать и дополнить алгоритм ультразвукового обследования пациентов в различные периоды лечения.

В соответствии с целью и задачами работы было обследовано 313 пациентов. УЗИ выполнялось с применением аппарата MyLab Twice (Esaote, Италия), при этом использовались датчики линейного сканирования частотой 15–18 и 10–22 МГц в В-режиме, режимах доплеровских технологий (ЦДК, ЭК, *microV*), компрессионной эластографии. Перед исследованием у пациентов собирали анамнез, выясняли жалобы, время их появления, какие косметологические манипуляции выполнялись, подписывали информированное

согласие и приступали к исследованию. Измерение толщины эпидермиса, дермы, васкуляризацию, а также ПЖК, толщину мимических мышц производили в стандартных точках. Первая точка соответствовала области центра лба по среднезрачковой линии. Вторая точка располагалась также по среднезрачковой линии на уровне костного края орбиты. Третья точка на одной с первой и второй линиями в проекции инфраорбитального отверстия. Следующая, четвертая, точка – на уровне комиссуры углов рта, пятая – продолжение среднезрачковой линии над основанием нижней челюсти. Шестая точка – в центре субментальной зоны шеи, седьмая – вершина сонного треугольника, восьмая – тыльная поверхность кистей рук в проекции между сухожилиями безымянного пальца и среднего дистальной лучезапястного сустава. При обнаружении филлеров или нитей в заключении отражались следующие параметры: структура изучаемого объекта; гиперэхогенное, гипоэхогенное или анэхогенное включения, однородное или неоднородное; форма; размер; наличие или отсутствие акустической тени, перифокального отека; уровень расположения в мягких тканях. Также описывались отклонения от нормы окружающих тканей, повышенная пастозность (дермы, ПЖК, наличие или отсутствие васкуляризации, избыточное фиброзирование, прочие особенности). Исследование проводилось полипозиционно, с обязательной визуализацией в продольном и поперечном сечениях.

При обследовании получено 5 тыс. изображений, для анализа которых разработана база данных, зарегистрированная в ФИПС, свидетельство № 2020622352. Полученная информация обрабатывалась методом вариационной статистики.

Среди пациентов было 312 женщин и 1 мужчина в возрасте от 22 до 65 лет, 250 после косметологических процедур на разных этапах лечения, 63 пациентки составили контрольную группу. Было сформировано 3 группы по виду ранее выполненных косметологических манипуляций: нитевые методы омоложения (группа I), аппаратные технологии (группа II), КИП (группа III). I группа состояла

из 93 человек, которым имплантировали нити, II – из 25, подвергнутых лазерным методам коррекции возрастных изменений, III – из 132 после КИП. Контрольную группу разделили на 2 подгруппы по возрастам: молодой возраст (18–44 года) – 32 добровольца, средний возраст (45–59 лет) – 31.

I группа состояла из 93 женщин на разных сроках после имплантации косметологических нитей: через 3–10 дней – 10 (10,7%) человек, через 2–12 недель – 25 (26,9%), через 3–6 месяцев – 5 (5,4%), через 6–12 месяцев – 33 (35,5%), более 12 месяцев – 20 (21,5%). По химическому составу на основании данных анамнеза в 45 (48,4%) случаях вводили нити на основе сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном, 7 (7,5%) пациенткам – из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке, 17 (18,3%) – из PDO, 18 (19,3%) – из LLA, 5 (5,4%) пациенткам были имплантированы нити из полипропилена, в 1 (1,1%) случае использовали золотые нити. При обращении пациентки предъявляли жалобы на контурирование (гиперкоррекцию) в 18 (19,4%) случаях, на воспалительные осложнения – в 10 (10,7%), интересовались наличием нитей в мягких тканях в 65 (69,9%) случаях.

II группа включала 25 человек: 1 мужчина и 24 женщины. УЗИ высокого разрешения проводилось до процедуры и после на 2-е сутки, а также через 1,5 месяца после комбинированного воздействия на кожу лица и шеи фракционным высокоэнергетическими Er:YAG и Nd:YAG лазерами. При этом использовали длинноимпульсный режим для Nd:YAG и холодной абляции для Er:YAG лазеров.

В III группе пациентов жалобы распределились следующим образом: неудовлетворенность эстетическим результатом – 122 (92,4%), в 10 (7,6%) случаях выражалось беспокойство по поводу превышения заявленных сроков нахождения в тканях введенных препаратов. В 111 (84,1%) случаях вводили филлеры на основе ГК, в 13 (9,8%) – силикон, в 6 (4,5%) – СаНА, в 1 (0,8%) – полиметилметакрилат и у 1 пациента филлер негиалуроновой природы неизвестного происхождения (0,8%). Сроки обращения после введения препаратов распределились следующим образом: в 7 (5,3%) случаях – 7–10 лет, в

4 (3%) – 4–5 лет, в 13 (9,8%) – 2–3 года, в 27 (20,5%) – от 1 года до 2 лет и в 80 (60,6%) – от 2 недель до 1 года. В 1 (0,8%) случае пациентка обратилась через 15 лет после введения филлера негиалуроновой природы. В структуре жалоб пациенток, неудовлетворенных эстетическим результатом, доминировали отеки (68 (55,7%) человек) и гиперкоррекция (50 (41%), реже – асимметрия (3 (2,5%) и дискомфорт (1 (0,8%)).

По результатам исследования кожи и мягких тканей лица, шеи, кистей рук были выявлены отличия в толщине дермы, ПЖК, мимических мышц в разных возрастных группах и анатомических областях.

Для сопоставления результатов измерения толщины эпидермиса и дермы УЗИ проводили с помощью датчика 10–22 МГц в В-режиме, режиме ЦДК и датчика 6–18 МГц в В-режиме, с установкой калиперов между субдермальным сосудистым сплетением, которое является анатомической границей между дермой и гиподермой, и эпидермисом. Статистически значимых отличий в значениях толщины слоев дермы при измерении разными датчиками и режимами выявлено не было. Эпидермис во всех областях лица и шеи не отличался по толщине, имел неоднородную структуру за счет гиперэхогенного верхнего и нижнего слоев и гипоэхогенного центра и признаков эксфолиации в виде гиперэхогенных фрагментов. Дерма в В-режиме и режиме ЦДК двухкомпонентная структура с гипоэхогенным сосочковым слоем и гиперэхогенным сетчатым. Полученные данные совпадают с результатами исследования E. de O. Varcau о неоднородности структуры кожи при ультразвуковом сканировании с применением датчика 10–22 МГц [158]. F.A. Roldán, 2014, при описании кожи в норме указывает на различную эхогенность слоев, где выделяет гиперэхогенный эпидермис и гипоэхогенную дерму, отмечая изменение эхогенности и васкуляризации при онкопатологии [265]. Д.Ю. Венидиктова, 2016, описывает эпидермис как гиперэхогенную неоднородную структуру, сосочковый слой дермы пониженной эхогенности, сетчатый большей эхогенности относительно сосочкового, что также соответствует полученным в проведенном исследовании результатам [25].

Максимальная толщина дермы в средней трети лица в точках проекции инфраорбитального отверстия и модиолуса отмечена в возрастной группе 18–44 года, этот показатель статистически значимо уменьшился в возрастной группе 45–59 лет. Минимальные значения толщины дермы зафиксированы в периорбитальной области и тыльной поверхности кистей рук. Толщина дермы на лице и шее уменьшалась с возрастом за счет сосочкового слоя. При проведении УЗИ кожи тыльной поверхности кистей рук дифференцировка на сосочковый и сетчатый слои сохранялась и не отличалась в сравниваемых возрастных группах. Васкуляризация оценивалась в режимах ЦДК и microV, что позволило выявить особенности кровоснабжения зоны интереса, при этом отсутствие или наличие 1–2 сосудов сосочкового слоя дермы расценивалось как «низкая» васкуляризация, 3–4 сосуда – как «умеренная», более 4 – как «хорошая». Доля пациентов с «хорошей» васкуляризацией дермы была на 21% больше в группе женщин молодого возраста, а среди женщин среднего возраста на 13% выше доля пациентов с «низкой» васкуляризацией. Полученные данные совпадают с результатами исследования А.В. Зубарева, которые представлены в статье 2020 г. «Новая эра высокочастотного ультразвука (18–24 МГц) в дерматологии и косметологии», где показаны возможности применения современных высокочастотных датчиков и режимов доплеровских технологий для визуализации кровоснабжения образований кожи [43].

Полученные данные соизмеримы с исследовательскими данными УЗИ и гистологии коллег, подтверждают представленные в отечественных и зарубежных научных статьях сведения о возрастных изменениях кожи и мышц [61, 87, 69, 231, 256, 294].

Результаты УЗИ позволили определить толщину кожи, ПЖК, мимических мышц на разных участках лица и тела, ее изменение с возрастом. Установлено, что толщина мимических мышц и ПЖК между сравниваемыми возрастными группами не отличалась. Эту информацию необходимо учитывать при планировании всех видов инъекционных и аппаратных процедур. На участках с

тонкой кожей имеется максимальный риск повреждения субдермальных сосудов с развитием сосудистых осложнений, которые являются самыми распространенными в раннем периоде после инъекционных процедур, а также после процедур SMAS-лифтинга. Повреждение сосудов обсуждается отечественными и зарубежными авторами, которые выделяют среди осложнений и нежелательных явлений экхимозы, гематомы, окклюзию сосудов филлерами, компрессионно-ишемический синдром [56, 223, 258, 285]. В исследовании И.Ю. Брагиной (2019) приведена структура сосудистых осложнений после воздействия высокоэнергетическими лазерами [19]. В литературе опубликованы результаты анализа причин осложнений после лазерных процедур, среди которых выделяют повышенный риск развития рубцов на участках с тонкой кожей [178, 191]. С учетом результатов исследования требуется соблюдать максимальную осторожность при работе в проекции периорбитальной зоны, где кожа в области лица самая тонкая, особенно у пациентов после 45 лет. Следует учитывать, что отличается не только толщина слоев дермы, но и кровоснабжение, строение лимфосистемы [216, 244, 274]. В области шеи, декольте и тыльной поверхности кистей рук кровоснабжение хуже, чем на лице [45, 47, 48]. Данный факт описан в исследованиях гистологии кожи на разных ее участках и при изучении диссекционного материала [47, 61, 185, 218]. С применением УЗИ высокого разрешения изучена возможность визуализировать сосуды дермы, показана наглядно в режиме реального времени разница интенсивности васкуляризации. Практическое значение полученных результатов – возможность назначения процедур с учетом индивидуальных особенностей пациента и мониторинг эффективности лечения. На участках кожи с невыраженной васкуляризацией показаны процедуры, направленные на стимуляцию ангиогенеза. Изменения скоростных параметров кровотока отражаются на ИР, падение которого связано с дилатацией сосудов, а его оценка в динамике позволяет контролировать процесс лечения. Подобный принцип положен в основу диагностики новообразований при выборе способа их лечения. Падение ИР в новообразовании – показание к

назначению хирургической коррекции [26, 35]. Применительно к дерматологии ИР используют для контроля лечения онихомикозов [120, 121]. В косметологии этот показатель важен для контроля лечения отеков, возникающих после контурной пластики [92].

ПЖК измерялась в области лба до уровня ЛБЗЛМ, подбородка и передней поверхности шеи между дермой и подкожной мышцей шеи в соответствующих стандартных точках. Статистически значимых отличий в возрастных группах не выявлено. В область лба, субментальную и переднюю поверхность шеи, так же как и в среднюю треть лица, имплантируют нити. Рекомендованный уровень введения нитей и филлеров – ПЖК. Полученные в исследовании данные демонстрируют, что ПЖК максимально представлена в субментальной зоне: в среднем 3,1–3,4 мм, в области лба 1,5–1,9 мм, в передней поверхности шеи 1,1–1,2 мм. Эти результаты совпадают с выводами, сделанными в процессе УЗИ ПЖК у 48 женщин без патологии: толщина подкожного жира отличается в разных анатомических областях лица [268]. На участках с плохо развитой ПЖК возможно развитие осложнений в виде гиперкоррекции [15]. Е.Г. Привалова выделяет нарушение техники введения как одну из причин развития осложнений [102–105]. Подтверждением существования высокого риска повреждения сосудов при манипуляциях на передней поверхности шеи с невыраженной ПЖК является описанный клинический случай введения нити в просвет сонной артерии, которая была обнаружена при УЗИ [74]. В работе Е.И. Карповой (2016) обобщен опыт лечения осложнений после КИП, среди предпосылок их развития указывается на использование разных групп препаратов в тканях, не предназначенных для их нахождения [57]. Результаты УЗИ высокого разрешения обосновывают его назначение всем пациентам на этапе планирования как инъекционных процедур, так и аппаратных методов коррекции возрастных изменений. УЗИ до процедур снижает риск развития осложнений, что особенно актуально для участков с тонкой кожей, плохим кровоснабжением и невыраженной ПЖК, и позволяет разработать индивидуальный протокол коррекции. Обследование эпидермиса,

дермы, ПЖК и мимических мышц необходимо проводить высокочастотными датчиками в В-режиме, режимах ЦДК и microV. Разработаны и внедрены в практику способ определения состояния структуры кожи и нижележащих мягких тканей лица при коррекции возрастных изменений и способ эстетической коррекции мягких тканей лица (патент № 2663391, патент № 2717548) [91, 94]. Предварительно проводится диагностика с использованием высокочастотных датчиков всех слоев кожи. На основании полученных ультразвуковых данных и клинической картины разрабатывается индивидуально протокол коррекции возрастных изменений.

Анализ структуры осложнений после контурной пластики показал, что основные жалобы пациенты предъявляют на отеки и гиперкоррекцию, с которыми обращаются в 60,6% случаев от 2 недель до года после инъекции филлеров, в 20,5% – от года до 2 лет, в остальных 18,9% – на более поздних сроках. Среди филлеров, ставших причиной осложнений, на первом месте ГК – 84,1%, силикон на втором – 9,8%, на третьем – СаНА – 4,5%. У пациентов отеки развивались остро, в 80,9% появлялись на 3–4-м месяце, протекали волнообразно, в 29,4% сохранялись более года. Похожие результаты приводят другие исследователи. При изучении ультразвуковых характеристик филлеров в работах Е.И. Карповой, Е.Г. Приваловой, Е.В. Иконниковой приводятся сопоставимые данные, указывающие на ведущую роль отеков в структуре осложнений и преобладание ГК [50, 57, 103]. Принятые рекомендации по лечению отеков сводятся к введению гиалуронидазы, не описаны сроки появления поздних отеков, длительность их течения [11, 176, 285, 295]. Отсутствуют у них сведения по ультразвуковой визуализации мягких тканей пациентов с отеками после контурной пластики, не сформулированы критерии эффективности проводимой терапии.

По результатам УЗИ выявлено, что у пациентов с клиникой отека дерма утолщена, эхоструктура однородная, умеренно повышенной эхогенности, границы слоев отсутствуют, ПЖК неоднородная, умеренно повышенной эхогенности, визуализация субдермальных структур затруднена. Характерными

ультразвуковыми признаками филлеров у пациентов с жалобами на отек является отсутствие четкости контуров на фоне равномерного повышения эхогенности окружающих тканей. Полученные в ходе диссертационного исследования данные позволили разработать и внедрить в практику способ лечения гиперкоррекции, возникающей при проведении контурной пластики гелями на основе ГК, с использованием УЗИ высокого разрешения на всех этапах лечения в комплексе с физиотерапевтическими методами (патент № 2626588) [90]. Предложено с помощью УЗИ выявлять локализацию филлеров, измерять, определять топографическое расположение относительно сосудов, при отсутствии противопоказаний назначать курс фонофореза и контролировать динамику лечения. Впервые инъекции в филлеры выполнены под ультразвуковой навигацией. Обследованы до и после лечения 30 пациенток с жалобами на отеки, которым назначали курс фонофореза с гидрокортизоном – 6–10 процедур, с динамическим контролем через 10–14 дней. У 28 пациентов после курса лечения филлер биодеградировал до изоэхогенных структур, в 2 случаях отсутствовала выраженная динамика, выполнялись инъекции фермента гиалуронидазы под ультразвуковым контролем непосредственно в болюс филлера.

Динамика отека мягких тканей оценивалась по толщине дермы и ИР сосудов лицевой артерии на уровне носогубной складки и угловой артерии. У 30 пациенток с клиникой отека увеличивалась толщина дермы в среднем до $2,38 \pm 0,323$ мм, значение ИР снижалось менее 0,6, в среднем – $0,557 \pm 0,029$ у.е. По мере уменьшения клинических проявлений острого состояния восстанавливался ИР, нормализовалась толщина дермы. Разработан способ контроля результатов лечения отека мягких тканей лица после косметологических инъекционных процедур (патент № 2681064) [92].

Согласно полученным при сборе анамнеза в I группе данным, наиболее часто имплантировали рассасывающиеся нити на основе сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном (48,4%), LLA (19,3%) и PDO (18,3%). Реже обращались пациентки с нерассасывающимися нитями из полиэфирного волокна в

силиконовой оболочке (7,5%), полипропилена (5,4%), металла золото (1,1%). В большинстве случаев (35,5%) срок обращения с целью обследования соответствовал 6–12 месяцам, в периоде со 2-й по 12-ю неделю – 26,9% и более года – 21,5%. С 3-го по 10-й день и 3–6-го месяца наблюдались соответственно в 10,7 и 5,4%. Воспаление после имплантации нитей развивалось на сроках от 2 недель до 6 месяцев, а жалобы на гиперкоррекцию предъявляли в период с 6 месяцев до 10 лет. У пациенток с воспалительными осложнениями имплантировали накануне нерассасывающиеся нити на основе полиэфирного волокна в силиконовой оболочке в 7 случаях, рассасывающиеся нити из PDO – в 3. В литературных источниках среди частых осложнений выделяют воспалительные процессы после имплантации нитей при нарушении правил асептики [33, 53, 117]. В I группе воспаление возникло в 10,7%. Во всех случаях у пациентов с жалобами на воспаления вокруг нитей визуализировались признаки инфильтративных изменений, что соответствовало ультразвуковым признакам отека. У 9 обследованных отек определялся анэхогенной или гипоэхогенной зоной без сосудистой реакции окружающих тканей, у 1 – в виде равномерного повышения эхогенности ПЖК в проекции нити с выраженной васкуляризацией дермы. Пациенткам с жалобами на гиперкоррекцию нити на основе сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном вводили в 10 случаях, на основе LLA – в 7, полипропилена – в 1. В опубликованном исследовании по изучению синтеза коллагена в ответ на введение нитей из различных материалов показано, что коллаген максимально вырабатывается вокруг нитей, в состав которых входит полимолочная кислота [89]. Образование коллагена вокруг нитей при их поверхностном введении объясняет появление жалоб пациентов на гиперкоррекцию на поздних сроках. Результаты УЗИ пациентов с жалобами на гиперкоррекцию, их анамнез, имплантация нитей содержащих полимолочную кислоту, сопоставимы с выводами авторов о стимулирующем эффекте нитей с LLA. Проанализировав взаимосвязь между количественными и качественными признаками, выявили следующие данные. Статистически значимые связи были

обнаружены между наличием акустической тени и нитями из полипропилена и LLA и наличием реверберации и металлом золото ($p < 0,0001$), между нитями из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке с жалобами на воспаление, наличие отека при осмотре, перифокального отека вокруг нити при УЗИ ($p < 0,0001$) и уровнем их имплантации в ПЖК ($p = 0,0054$). Отсутствие связей было между такими признаками, как «гиперкоррекция при осмотре» и материалом, «глубина расположения нити от поверхности эпидермиса» и материалом, «диаметр нити» и материалом. По времени обращения связь между нитями из различных материалов выявлена у полиэфирного волокна в силиконовой оболочке до 6 месяцев, у сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном – от 6 до 12 месяцев, у металла золото и полипропилена – более 12 месяцев ($p < 0,0001$). Кроме того, установлено отличие между диаметром нити и глубиной введения от поверхности эпидермиса в группе пациенток с жалобами на гиперкоррекцию с группами обследованных с воспалением и пациенток без жалоб ($p = 0,0353$, $p < 0,0001$). В группах, где была проведена имплантация по времени до 6 месяцев и в период 6–12 месяцев, статистически значимо отличался диаметр нитей ($p < 0,0001$), а также между группой до 6 месяцев и более 12 месяцев ($p = 0,0033$). Связь между диаметром нити и сроком имплантации от 6 до 12 месяцев и более 12 месяцев не выявлена. Следовательно, развитие осложнений после имплантации нитей связано с введением нитей из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке на сроках до 6 месяцев и сопровождается перифокальным отеком. Гиперкоррекция развивается после 6 месяцев от момента введения и связана с формирующимся фиброзом вокруг нитей и их поверхностным введением. Наличие акустической тени, диаметр нити более 1 мм являются ультразвуковыми признаками фиброзных изменений вокруг нити в период имплантации более 6 месяцев. Диагностика у пациентов без осложнений по времени более 6 месяцев после имплантации нитей была затруднительна, так как отсутствовали специфические критерии, отличающие нити от связочного аппарата, в том числе и в режиме компрессионной эластографии.

Типичным ультразвуковым признаком для нерассасывающихся нитей из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке являлась неоднородная структура с гипоэхогенным центром и гиперэхогенными краями. Нити из других материалов определялись как однородные гиперэхогенные структуры. Воспаление вокруг нитей сопровождалось перифокальным отеком в виде зоны пониженной эхогенности. Наличие акустической тени – дифференциальный признак, отличающий нити от связочного аппарата кожи. Эффект реверберации – характерный признак для нитей из металла золото. Методологическая особенность проведения исследования заключались в том, что ультразвуковая диагностика должна проводиться полипозиционно, с обязательной визуализацией в поперечном и продольном срезах исследуемого объекта с использованием высокочастотных датчиков в В-режиме, а также режиме доплеровских технологий и компрессионной эластографии.

Во II группе пациентам комбинированно воздействовали фракционными Nd:YAG и Er:YAG лазерами в средней трети лица, в точке по средnezрачковой линии в проекции инфраорбитального отверстия и в субментальной области на 2-е сутки после процедуры эпидермис и дерма увеличились в размерах ($p = 0,005$, $p < 0,0001$). Ультразвуковая картина увеличения толщины кожи в средней и нижней трети лица на 2-е сутки соответствовала эксфолиации эпидермиса, который визуализировался неоднородной полосой с множественными мелкими гиперэхогенными фрагментами. При УЗИ в В-режиме дифференцировка дермы на слои сохранена, эхогенность умеренно повышена, при компрессионной эластографии дерма в спектре жестких структур у 24 обследованных, среднежестких в 1 случае. В режимах ЦДК и microV отмечена положительная динамика по сравнению с исходной до процедуры, которая сохранялась через 1,5 месяца. При этом на 2-е сутки улучшения васкуляризации произошли у всех пациентов с «низкой» и «умеренной» (21 человек). Через 1,5 месяца сохранялась улучшенная васкуляризация у 11 из 21 пациента. Женщин с хорошей васкуляризацией после процедуры через 1,5 месяца стало на 20% больше, с

умеренной – на 5%. Доля пациентов с «низкой» васкуляризацией уменьшилась с 25 до 4%. Ухудшения кровоснабжения на 2-е сутки и через 1,5 месяца не было выявлено ни в одном из 25 случаев. В исследовании И.Ю. Брагиной (2019) описано улучшение микроциркуляции после комбинированного воздействия лазерами, которое изучали методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) с помощью аппарата ЛАКК-О1 с последующим компьютерным анализом ритмов кровотока. Результаты УЗИ подтверждают полученные данные другим методом ЛДФ, а режимы ЦДК и microV позволяют в реальном времени визуализировать внутрикожный кровоток [19]. Сосудистые осложнения лазерных процедур занимают лидирующие позиции вместе с рубцами [19, 178, 191]. Васкуляризация после воздействия лазера усиливается за счет теплового эффекта в раннем периоде и стимуляции ангиогенеза в отдаленном, что описано в литературе и подтверждено результатами гистологического исследования [154]. Полученные данные необходимо учитывать при планировании процедуры лазерного омоложения, выборе режимов, длительности импульса, энергии потока, с осторожностью назначать пациентам с розацеа.

В В-режиме через 1,5 месяца выявлена статистически значимая разница толщины дермы в средней и нижней трети лица, передней поверхности шеи. Установлена сильная корреляция между результатом и фактором по толщине дермы в средней и нижней трети лица, ПЖК мягких тканей области лба, платизмы и ПЖК субментальной области и ПЖК передней поверхности шеи. Увеличение толщины дермы, наличие выраженных корреляционных взаимосвязей результата и фактора подтверждают описанные в литературе данные о стимулирующем действии высокоинтенсивных лазеров на синтез коллагена фибробластами дермы и ПЖК [2, 19, 138, 139, 286]. Другим подтверждением эффективности стимулирующих методов воздействия на кожу и ПЖК и оценки результата с применением УЗИ являются данные эластографии сдвиговой волной, полученные в результате обследования 57 пациентов до и через 2 месяца после воздействия на мягкие ткани фокусированным

ультразвуком. Установлено, что жесткость всех тканей спустя 2 месяца значительно увеличилась [259]. Полученная в исследовании информация позволяет не только персонифицировать протокол коррекции, но и оценивать эффективность проводимой терапии с применением УЗИ высокого разрешения в различные периоды лечения.

Характерными ультразвуковыми признаками в периоде эксудации у пациентов после комбинированного воздействия эрбиевым и неодимовым лазерами на кожу лица и шеи является увеличение толщины и умеренное повышение эхогенности дермы с сохранением дифференцировки на сосочковый и сетчатые слои, повышенная васкуляризация. Комбинированное воздействие двумя видами лазеров улучшает васкуляризацию дермы.

Контроль с помощью УЗИ процесса эксфолиации эпидермиса, отека дермы, сосудистой реакции позволяет своевременно проводить или ограничивать назначение повторных процедур. Визуализация и динамическое наблюдение за фазами течения разных периодов воспаления дает возможность неинвазивно оценивать его завершение или, напротив, наличие.

Ультразвуковое исследование высокого разрешения на этапе планирования лазерной коррекции возрастных изменений, а также после выполнения процедур оптимизирует протокол лечения, снижает риск развития нежелательных явлений и осложнений.

ВЫВОДЫ

1. В ходе УЗИ дерма у 62 (98,4%) пациенток контрольной группы визуализировалась неоднородной структурой с гипэхогенным сосочковым и гиперэхогенным сетчатым слоями. Максимальная толщина дермы отмечена в средней трети лица – $1,87 \pm 0,35$ мм, минимальная – в периорбитальной области – $0,95 \pm 0,12$ мм и в тыльной поверхности кистей рук – $0,89 \pm 0,13$ мм. Уменьшение толщины кожи с возрастом происходит за счет сосочкового слоя дермы ($p < 0,0001$).

2. Подкожная жировая клетчатка визуализировалась неоднородной изоэхогенной структурой с множественными гиперэхогенными септами, не визуализировалась в периорбитальной области и тыльной поверхности кистей рук у 63 (100%) обследованных контрольной группы, слабо выражена на передней поверхности шеи, в среднем составляла 1,1–1,2 мм. В указанных анатомических областях риски развития гиперкоррекции при нитевой имплантации и контурной пластике максимальны.

3. Количество пациенток с хорошей васкуляризацией составило на 21% больше в группе молодых женщин, с низкой – на 13% больше в группе женщин среднего возраста. Умеренная васкуляризация на 8% чаще встречалась в возрастной группе 45–59 лет, чем в возрастной группе 22–44 года.

4. В раннем периоде после комбинированного воздействия эрбиевым и неодимовым лазерами толщина дермы увеличивалась у 23 (95,8%) обследованных пациенток. В процессе УЗИ выявлены эпидермис с признаками эксфолиации, дерма умеренно повышенной эхогенности, дифференцирована на слои. Васкуляризация улучшалась на 2-е сутки у 87,5% пациентов, сохранялась у 52,4% через 1,5 месяца.

5. Воспалительные осложнения после имплантации нитей возникали в период до 6 месяцев, характеризовались наличием инфильтративных изменений вокруг нити у всех 10 обследованных, гиперкоррекция развивалась во всех 18

случаях после 6 месяцев, связана с увеличением диаметра нити более 1 мм и поверхностным расположением на глубине $1,74 \pm 0,79$ мм от эпидермиса.

6. Нити из полиэфирного волокна в силиконовой оболочке в ходе УЗИ визуализируются неоднородными структурами с гипоэхогенным центром и гиперэхогенными краями, для нитей из металла золото характерен эффект реверберации ($p < 0,0001$), для полимолочной кислоты и полипропилена – наличие акустической тени ($p < 0,0001$).

7. Характерными эхографическими признаками филлеров у пациентов с отеками являются размытость и нечеткость контуров на фоне повышения эхогенности окружающей ткани. Дерма в зоне отека утолщена до $2,38 \pm 0,323$ мм, не дифференцирована на слои, равномерное повышение эхогенности кожи и субдермальных структур. Индекс резистентности лицевой артерии снижен и составляет менее 0,6 у.е.

8. Филлеры на основе гиалуроновой кислоты после курса лечения фонофорезом с 1%-й гидрокортизоновой мазью у пациенток с отеками периорбитальной области биодеградировали из анэхогенных структур до изоэхогенных у 28 (93,3%) пациенток.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Ультразвуковое исследование кожи и мягких тканей лица следует проводить с использованием высокочастотных датчиков не менее 18 МГц на поверхности сканирования, оптимально последовательно исследовать эпидермис и дерму с применением датчика 10–22 МГц при глубине сканирования 7–15 мм в В-режиме, режимах ЦДК, microV, затем датчика 6–18 МГц субдермальные структуры в В-режиме, режимах ЦДК, microV и компрессионной эластографии на глубине сканирования 15–30 мм. В режимах ЦДК и microV для визуализации сосудов дермы оптимальна ЧПИ 500 Гц – 1 КГц.

2. При исследовании кожи в описании всегда необходимо отразить толщину эпидермиса, дермы и ее слоев, эхогенность, однородность, особенности васкуляризации (визуализация и количество сосудов сосочкового слоя дермы в зоне интереса), наличие инородных включений, их эхогенность, размеры, эхоструктуру, наличие акустической тени или эффекта реверберации.

3. Субдермально расположенные инородные включения целесообразно описывать последовательно по следующему алгоритму: глубина расположения от поверхности эпидермиса, положение по отношению к поверхностной фасции (выше, ниже), мимическим мышцам, собственной фасции лица и шеи, сосудов. Следует указывать эхогенность, эхоструктуру, размер, диаметр, контуры, края, наличие акустической тени, эффекта реверберации, перифокального отека, отражать эхогенность, эхоструктуру ПЖК в зоне интереса и вокруг инородного включения.

4. Инъекции препаратов гиалуронидазы под ультразвуковой навигацией следует выполнять совместно врачом ультразвуковой диагностики и врачом-косметологом (пластическим хирургом) в асептических условиях с использованием стерильного контрацептивного средства, в который погружен линейный датчик. Датчик устанавливается в проекции филлера. Место инъекции

рассчитывается с учетом длины иглы и глубины расположения филлера, вкол производится в непосредственной близости датчика.

5. При планировании имплантации нитей в протоколе должны быть представлены параметры глубины расположения сосудов (лицевой артерии, вены на всем протяжении лицевой части, начиная с края нижней челюсти, поверхностной височной артерии и вены), толщина дермы в области лба, средней и нижней трети лица, передней поверхности шеи, подкожной жировой клетчатки над лобным брюшком затылочно-лобной мышцы, платизмой в субментальной области и передней поверхности шеи, расстояние от поверхности эпидермиса до околоушной и поднижнечелюстной слюнных желез, поднижнечелюстных лимфатических узлов.

Перспективы дальнейшей разработки темы

С целью повышения эффективности диагностики в эстетической медицине и пластической хирургии необходимо развивать исследования по сочетанному применению УЗИ высокого разрешения с магнитно-резонансной и компьютерной томографиями как на этапе планирования процедур, так и при развитии осложнений. Перспективным направлением является разработка протоколов ультразвукового исследования, уточнение возможностей и ограничений метода при диагностике нозологий, требующих лечения по эстетическим и дерматологическим показаниям, таким, как рубцовые атрофии, розацеа, акне, послеоперационные рубцы.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ВТР – время термической релаксации
- ГК – гиалуроновая кислота
- ИР – индекс резистентности
- КИП – контурная инъекционная пластика
- КМГ – круговая мышца глаза
- КМЦ – карбоксиметилцеллюлоза
- КТ – компьютерная томография
- ЛБЗЛМ – лобное брюшко затылочно-лобной мышцы
- ЛДФ – лазерная доплеровская флоуметрия
- МРТ – магнитно-резонансная томография
- НИЛИ – низкоинтенсивный лазер
- НПВС – нестероидные противовоспалительные средства
- ОКТ – оптическая когерентная томография
- ПААГ – полиакриламид
- ПЖК – подкожно-жировая клетчатка
- ПММА – полиметилметакрилат
- УЗИ – ультразвуковое исследование
- ЦДК – цветное доплеровское картирование
- ЧПИ – частота потока импульса
- ЭК – энергетическое картирование
- ЭМА – этилметокрилат
- BDDE – бутандиол-диглицидил-эфир
- DVS – дивинил-сульфон
- DWI – диффузионно-взвешенные изображения
- Er:YAG – эрбиевый лазер
- HIFU – High Intensity Focused Ultrasound (высокоинтенсивный фокусированный ультразвук)

IPL – широкополосный импульсный свет

LLA – L-молочная кислота

microV – микродопплеровское картирование

MSP – режим холодной абляции

Nd:YAG – неодимовый лазер

PCL – поликапролактон

PDO – полидиоксанон

PEG – полиэтиленгликоль

PICO – пикосекундный

SMAS – поверхностная мышечно-апоневротическая система

CaHA – гидроксиапатит кальция

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адамян, А. А. Морфологические основы омолаживающего эффекта армирования кожи специальными (золотыми) хирургическими нитями / А. А. Адамян, Н. Д. Скуба, Б. В. Втюрин и др. // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* – 1999. – Т. 3/4. – С. 38–48.
2. Аленичев, А. Ю. Инволютивные изменения кожи: современные тенденции применения физиотерапевтических технологий / А. Ю. Аленичев, И. Ю. Брагина, Н. В. Бочкова и др. // *Физиотерапевт.* – 2018. – Т. 4. – С. 50–57.
3. Алимова, С. М. Малоинвазивная хирургическая коррекция возрастных изменений нижней трети лица и шеи : специальность 14.01.31 «Пластическая хирургия» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Алимова Секина Мурадовна ; ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова. – Москва, 2020. – 128 с.
4. Алимова, С. М. Малоинвазивная хирургия в коррекции возрастных изменений нижней трети лица и шеи / С. М. Алимова, В. И. Шаробаро, А. Е. Авдеев и др. // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* – 2019. – Т. 1. – С. 28–36.
5. Аравийская, Е. Р. Руководство по дерматокосметологии / Е. Р. Аравийская, Е. В. Соколовский. – Санкт-Петербург : ООО «Издательство «Фолиант», 2008. – 632 с. – ISBN 978-5-93929-181-1.
6. Асаенок, А. Деликатные зоны: шея, область декольте, руки. Принципы эстетической коррекции нестандартных областей с применением сочетанных методик / А. Асаенок. // *Эстетическая медицина.* – 2018. – Т. 3. – С. 280–284.
7. Ашер, Б. Инъекционные методы в косметологии / Б. Ашер. – 2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 584 с.: ил. – ISBN 978-5-00030-593-5.
8. Багненко, Е. С. Методика комплексного применения ультразвукового SMAS-лифтинга и инъекций филлера на основе гидроксиапатита кальция Radiesse для ревитализации кожи: теоретическое обоснование / Е. С. Багненко, С. А. Повзун // *Инъекционные методы в косметологии.* – 2019. – Т. 3. – С. 80–84.

9. Безуглый, А.П. Ультразвуковое исследование кожи в практике врача-косметолога / А.П. Безуглый, Н.Н. Бикбулатова, Е.А. Шуганина и др. // Вестник дерматологии и венерологии. – 2011. – Т. 3. – С. 142–152.

10. Безуглый, А. П. Ультразвуковое сканирование высокого разрешения в дерматологии и медицинской косметологии / А. П. Безуглый, Н. Н. Потехаев, Ю. А. Сапожникова. // Экспериментальная и клиническая дерматокосметология. – 2014. – Т. 2. – С. 20–25.

11. Бизер, М. Б. Алгоритм лечения больных с ишемическими осложнениями после инъекционной контурной пластики / М. Б. Бизер, Р. И. Халилуллин. // Метаморфозы. – 2017. – Т. 18. – С. 42–44.

12. Бондаренко, И. Н. Клинический опыт наблюдения за особенностями распределения и биодegradации монофазных и бифазных филлеров в мягких тканях лица с помощью УЗИ, КТ и МРТ / И. Н. Бондаренко, А. А. Матишев. // Метаморфозы. – 2018. – Т. 23. – С. 36–41.

13. Бондаренко, И. Н. Клинический опыт наблюдения с помощью ультразвукового сканирования степени биодegradации гиалуроновых филлеров в зависимости от времени нахождения в тканях и воздействия фракционного CO₂ – лазера / И. Н. Бондаренко, И. Ю. Брагина, А. А. Матишев и др. // Инъекционные методы в косметологии. – 2019. – Т. 3. – С. 90–99.

14. Бондаренко, И. Н. Клинический опыт наблюдения с помощью ультразвуковой диагностики степени биодegradации филлеров на основе гиалуроновой кислоты в зависимости от продолжительности нахождения в тканях и воздействия лазерной энергии / И. Н. Бондаренко, И. Ю. Брагина, А. А. Матишев и др. // Метаморфозы. – 2018. – Т. 21. – С. 62–69.

15. Бондаренко, И. Н. Роль ультразвукового исследования высокого разрешения в анализе структуры и причин осложнений после имплантации косметологических нитей в мягкие ткани лица и шеи / И. Н. Бондаренко. // Инновационная медицина Кубани. – 2021. – Т. 2. – С. 14–20.

16. Бондаренко, И. Н. Ультразвуковая характеристика кожи, мягких тканей лица, шеи, кистей рук у женщин разных возрастных групп / И. Н. Бондаренко. // Кубанский научный медицинский вестник. – 2021. – Т. 28, вып. 3. – С. 16–28.

17. Бондаренко, И. Н. Ультразвуковое исследование высокого разрешения в диагностике отеков после контурной пластики / И. Н. Бондаренко. // Кубанский научный медицинский вестник. – 2021. – Т. 28, вып. 1. – С. 32–42.

18. Бондаренко, И. Н. Ультразвуковое исследование высокого разрешения косметологических нитей после их имплантации в мягкие ткани лица и шеи / И. Н. Бондаренко. // Инновационная медицина Кубани. – 2021. – Т. 1. – С. 28–33.

19. Брагина, И. Ю. Комбинированные лазерные технологии в коррекции инволютивных изменений кожи лица у пациентов средней возрастной группы : специальность 14.03.11 «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Брагина Ирина Юрьевна ; ФГБУДПО ЦГМА. – Москва, 2019. – 149 с.

20. Брагина, И. Ю. Лазерные технологии омоложения кожи / И. Ю. Брагина. // Лазеры и эстетика. – 2011. – Т. 2. – С. 24–37.

21. Бутов, С. Н. Практическая дерматокосметология / С. Н. Бутов, Ю. С. Ахтямов – Москва : Медицина, 2003. – 397 с. – ISBN 5-225-04775-0.

22. Бычкова, Н. Ю. Применение ультразвуковой диагностики для оценки эффективности метода биорегуляции / Н. Ю. Бычкова, А. Б. Бабочкин, В. Г. Васильев. // Метаморфозы. – 2020. – Т. 30–31. – С. 19–24.

23. Васильев, А. Ю. Ультразвуковое исследование в косметологии / А. Ю. Васильев, Е. Г. Привалова, И. Н. Бондаренко. – Москва : ООО «Фирма СТРОМ», 2020. – 112 с.: ил. – ISBN 978-5-900094-64-9.

24. Васильченко, С. А. Ультразвуковая диагностика опухолей кожи в планировании объема хирургического вмешательства / С. А. Васильченко, Н. В. Тонэ, Л. В. Костенко и др. // Sonoace-Ultrasound. – 2012. – Т. 24. – С. 75–81.

25. Венидиктова, Д. Ю. Диагностические возможности комплексного ультразвукового исследования кожи / Д. Ю. Венидиктова. // Смоленский медицинский альманах. – 2016. – Т. 1. – С. 53–56.

26. Верзакова, И. В. Комплексное ультразвуковое исследование в дифференциальной диагностике и прогнозировании зрительных функций при опухолях и опухолеподобных заболеваниях орбиты / И. В. Верзакова, А. Ф. Габдрахманова. // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2010. – Т. 2. – С. 83–87.

27. ГОСТ 31620-2012 Материалы хирургические шовные. Общие технические требования. Методы испытаний = Surgical structures. General technical requirements. Test methods : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию метрологии от 24 мая 2012 г. № 41-2012 : введен впервые : дата введения 2015-01-01 / подготовлен Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ). – Москва : Стандартинформ, 2015.

28. Грищенко, С. Возможности сочетания липофилинга и нитевого лифтинга для коррекции инволюционных изменений лица / С. Грищенко, Е. Борхунова, О. Малицкая. // Эстетическая медицина. – 2018. – Т. XVII, вып. 3. – С. 351–357.

29. Груздев, Д. А. Армирующие нити для омоложения кожи / Д. А. Груздев, А. А. Кодяков, Н. К. Кобаладзе. // Метаморфозы. – 2015. – Т. 11. – С. 27–31.

30. Груздев, Д. А. Лифтинговые нити для омоложения кожи / Д. А. Груздев, А. А. Кодяков. // Метаморфозы. – 2015. – Т. 10. – С. 36–40.

31. Груздев, Д. А. Многоликий мир омолаживающих нитей: как в нем разобраться? / Д. А. Груздев, А. А. Кодяков. // Метаморфозы. – 2014. – Т. 8. – С. 26–30.

32. Груздев, Д. А. Общие принципы нитевой коррекции / Д. А. Груздев, А. А. Кодяков, П. Г. Федоров. // *Метаморфозы*. – 2016. – Т. 14. – С. 34–38.

33. Груздев, Д. А. Осложнения процедур нитевого омоложения / Д. А. Груздев, А. А. Кодяков. // *Метаморфозы*. – 2015. – Т. 12. – С. 36–41.

34. Груздев, Д. А. Новый подход к классификации нитей для омоложения кожи лица и шеи / Д. А. Груздев, А. А. Кодяков, П. Г. Федоров. // *Вестник новых медицинских технологий*. – 2014. – Т. 21, вып. 2. – С. 104–109.

35. Губайдуллина, Г. М. Региональная гемодинамика по результатам цветового дуплексного сканирования до и после криодеструкции кавернозной гемангиомы челюстно-лицевой области / Г. М. Губайдуллина, И. В. Верзакова, О. В. Верзакова. // *Health and Education Millennium*. – 2017. – Т. 19, вып. 6. – С. 45–48.

36. Губанова, Е. Ультразвуковое исследование в практике врача-косметолога / Е. Губанова, Е. Привалова, А. Полякова. // *Les Nouvelles Esthetiques*. – 2017. – Т. 4. – С. 18–22.

37. Гуляев, И. В. Excellence Visage: новое слово в нитевом лифтинге / И. В. Гуляев, В. А. Игумнов, Г. С. Чемянов. // *Метаморфозы*. – 2014. – Т. 2. – С. 50–53.

38. Деев, А. И. Век аппаратов в косметологии уже наступил / А. И. Деев – Текст : непосредственный // *Метаморфозы*. – 2014. – Т. 5. – С. 44–49.

39. Жукова, О. Г. Комбинированная методика подтяжки мягких тканей шеи / О. Г. Жукова – Текст : непосредственный // *Метаморфозы*. – 2017. – Т. 18. – С. 87–92.

40. Жукова, О. Г. Методы нитевого лифтинга в работе косметолога по формированию контуров тела / О. Жукова, Н. Сергеева – Текст : непосредственный // *Эстетическая медицина*. – 2016. – Т. 2. – С. 169–173.

41. Жукова, О. Г. Подтяжка и укрепление поверхностных тканей шеи с помощью нитей «APTOS» / О. Г. Жукова. // *ANTI-AGE MAGAZIN*. – 2016. – Т. 4. – С. 84–85.

42. Жукова, О. Г. Реакция тканей человека на биорезорбируемые импланты: морфологическое исследование / О. Г. Жукова, О. В. Паклина, М. А. Агапова и др. // Инъекционные методы в косметологии. – 2018. – Т. 4. – С. 18–26.

43. Зубарев, А. В. Новая эра высокочастотного ультразвука (18–24 МГц) в дерматологии и косметологии / А. В. Зубарев. // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2020. – Т. 1. – С. 5–11.

44. Зубейко, К. А. Ультразвуковое исследование кожи (обзор литературы) / К. А. Зубейко, М. В. Курлович, М. В. Смысленова и др. // Радиология – практика. – 2014. – Т. 6 (48). – С. 40–49.

45. Иванова, Е. А. Морфологические особенности клетчаточных пространств и жировых компартментов лица человека в возрастном аспекте / Е. А. Иванова. // Метаморфозы. – 2015. – Т. 10. – С. 6–11.

46. Иванова, Е. А. Опасные зоны лица. Профилактика ятрогенных осложнений / Е. А. Иванова. // Метаморфозы. – 2016. – Т. 14. – С. 4–11.

47. Иванова, Е. А. Эстетические аспекты анатомии кисти руки человека / Е. А. Иванова – Текст : непосредственный // Метаморфозы. – 2015. – Т. 12. – С. 6–16.

48. Иванова, Е. А. Эстетические аспекты анатомии шеи человека. Особенности морфологии сосудисто-нервных пучков области шеи. Опасные зоны шеи, или «точки смерти», в области шеи / Е. А. Иванова. // Метаморфозы. – 2015. – Т. 11. – С. 12–19.

49. Иванова, Е. А. Эстетические аспекты гендерной анатомии лица / Е. А. Иванова. // Метаморфозы. – 2017. – Т. 18. – С. 6–11.

50. Иконникова, Е. В. Применение ультразвука для дифференциальной диагностики осложнений после контурной инъекционной пластики: клинический случай / Е. В. Иконникова, Л. С. Круглова, А. В. Зубарев и др. // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. – 2019. – Т. 3. – С. 70–74.

51. Иконникова, Е. В. Метод фореза в профилактике и терапии гиперпигментации: теоретические и практические аспекты применения / Е. В. Иконникова, М. А. Авагумян. // Медицинский алфавит. – 2020. – Т. 24. – С. 74–77.

52. Илешина, Т. В. Анатомические основы омоложения средней трети лица / Т. В. Илешина. // *Метаморфозы*. – 2015. – Т. 10. – С. 12–20.

53. Инструкция по применению медицинского изделия: Нить рассасывающаяся АПТОС из сополимера L-лактида с ϵ -капролактоном с иглами и канюлями для пластической хирургии и косметологии, стерильная по ТУ 9398-002-53730750-2015, 2018.

54. Капулер, О. М. Филлеры на основе гиалуроновой кислоты: что важно знать? / О. М. Капулер. // *Косметика и медицина*. – 2018. – Т. 4. – С. 35–38.

55. Карабут, М. М. Фракционный лазерный фототермолиз в лечении кожных дефектов: возможности и эффективность (обзор) / М. М. Карабут, Н. Д. Гладкова, Ф. И. Фельдштейн. // *СТМ*. – 2016. – Т. 8, вып. 2. – С. 98–108.

56. Карпова, Е. И. Компрессионно-ишемический синдром в практике косметолога / Е. И. Карпова. // *Метаморфозы*. – 2014. – Т. 5. – С. 54–58.

57. Карпова, Е. И. Контурная инъекционная пластика мягких тканей лица. Система оптимизации / Е. И. Карпова, А. В. Картелишев. – Москва : Издательство БИНОМ, 2016. – 216 с. ил. – ISBN: 978-5-9518-0561-4. – Текст : непосредственный.

58. Карпова, Е. И. Оптимизация применения лазерных технологий в восстановительной коррекции осложнений контурной инъекционной пластики при деформациях мягких тканей лица : специальность 14.03.11 «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Карпова Елена Ивановна ; Федеральное медико-биологическое агентство Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Москва, 2013. – 297 с.

59. Карпова, Е. И. Осложнения контурной инъекционной пластики лица: мировой и российский опыт / Е. И. Карпова, Н. Н. Потеекаев, С. В. Мураков и др. // *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. – 2019. – Т. 4. – С. 54–75.

60. Карпова, Е. И. Туннельный синдром / Е. И. Карпова. // *Метаморфозы*. – 2015. – Т. 12. – С. 6–35.

61. Карымов, О. Н. Гистотопографические особенности строения кожи лица / О. Н. Карымов, С. А. Калашникова, И. О. Соловьева и др. // *Журнал анатомии и гистопатологии*. – 2017. – Т. 6, вып. 1. – С. 29–32.

62. Корневская, А. Я. Клинико-анатомические предпосылки к возникновению осложнений в области лица после применения филлеров / А. Я. Корневская, М. А. Ширшакова. // *Метаморфозы*. – 2016. – Т. 14. – С. 12–16.

63. Корневская, А. Я. Куда пропадают филлеры? Визуальная диагностика тканевых наполнителей / А. Я. Корневская, М. А. Ширшакова. // *Метаморфозы*. – 2017. – Т. 17. – С. 16–22.

64. Корнеева, Л. С. Морфофункциональная характеристика дермы кожи и ее изменения при старении (обзор литературы) / Л. С. Корнеева, Е. А. Малюк, С. С. Целуйко и др. // *Вестник физиологии и патологии дыхания*. – 2016. – Т. 1, вып. 60. – С. 1–7.

65. Круглик, Е. В. Применение криолиполиза для контурной пластики тела в виде монотерапии и в комбинации с другими методами эстетической коррекции / Е. В. Круглик, А. Н. Лихтинова, А. Н. Саромыцкая и др. // *Клиническая дерматология и венерология*. – 2020. – Т. 19, вып. 5. – С. 771–780.

66. Круглова, Л. С. Лекарственный форец: научное обоснование и клиническое применение / Л. С. Круглова. // *Экспериментальная и клиническая дерматокосметология*. – 2012. – Т. 2. – С. 43–48.

67. Круглова, Л. С. Применение фореца комбинированного препарата Лонгидаза в дерматологии / Л. С. Круглова. // *Пластическая хирургия и косметология*. – 2012. – Т. 2. – С. 184–188.

68. Кручинская, М. В. Дифференцированное применение высокоинтенсивной лазеротерапии у пациентов с различными морфотипами старения / М. В. Кручинская, И. Ю. Брагина, М. А. Августян. // *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. – 2018. – Т. 4. – С. 178–183.

69. Кубанов, А. А. Фотостарение кожи: механизмы развития, особенности клинических проявлений / А. А. Кубанов, М. Б. Жилова, А. В. Кубанова. // Вестник дерматологии и венерологии. – 2014. – Т. 5. – С. 53–59.

70. Курлович, М. В. Использование соноэластографии в ультразвуковой диагностике гнойных воспалений кожи и подкожной клетчатки / М. В. Курлович. // Медицинский вестник МВД. – 2013. – Т. 6. – С. 66.

71. Курлович, М. В. Ультразвуковое исследование высокого разрешения в диагностике заболеваний кожи и подкожной клетчатки : специальность 14.01.13 «Лучевая диагностика, лучевая терапия» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Курлович Марина Валерьевна ; Московский государственный медико-стоматологический институт им. А.И. Евдокимова МЗ РФ. – Москва, 2016. – 178 с.

72. Лежнев, Д. А. Возможности современных томографических технологий в диагностике и послеоперационном контроле травм и посттравматических деформаций средней зоны лица / Д. А. Лежнев, Д. И. Костенко, Е. Г. Привалова. // Медицинская визуализация. – 2015. – Т. 4. – С. 91.

73. Лукьянченко, Е. Н. Оценка эффективности и безопасности рассасывающихся нитей из сополимера L-лактида и ε-капролактоном с полимолочной кислотой при инволютивных изменениях кожи / Е. Н. Лукьянченко. // Инъекционные методы в косметологии. – 2016. – Т. 4. – С. 44–47.

74. Луценко, В. А. Обнаружение нити PDO в просвете сосуда / В. А. Луценко, О. Ю. Павленко. // Инъекционные методы в косметологии. – 2017. – Т. 3. – С. 82–86.

75. Мантурова, Н. Е. Инъекционный коллаген в коррекции возрастных изменений кожи: экспериментально-клинические параллели / Н. Е. Мантурова, А. Г. Стенько, А. Я. Петинати. // Вестник РГМУ. – 2019. – Т. 1. – С. 78–82.

76. Мантурова, Н. Е. Современные возможности использования комбинированных лазерных технологий в коррекции инволютивных изменений

мягких тканей лица / Н. Е. Мантурова, И. Ю. Брагина. // Кремлевская медицина. Клинический Вестник. – 2018. – Т. 4. – С. 183–187.

77. Маракшин, Ю. К. CO₂-лазер – базовая процедура в устранении эстетических недостатков лица в косметологии / Ю. К. Маракшин. // Метаморфозы. – 2015. – Т. 11. – С. 20–24.

78. Мингазова, Л. Р. Осложнения в виде нейропатических расстройств в области лица после контурной инъекционной пластики / Л. Р. Мингазова, Е. И. Карпова, О. Р. Орлова и др. // Российский журнал кожных и венерических болезней. – 2014. – Т. 3. – С. 52–55.

79. Могильная, Г. М. Иммуногистохимический профиль дермы при введении полимолочной кислоты / Г. М. Могильная, Е. В. Фомичева, Ю. Е. Блатт. // Морфологические ведомости. – 2020. – Т. 28, вып. 1. – С. 23–29.

80. Могильная, Г. М. Морфогистохимическая характеристика импланта из полимолочной кислоты / Г. М. Могильная, Е. В. Фомичева, Ю. Е. Блатт – Текст : непосредственный // Кубанский научный медицинский вестник. – 2018. – Т. 25, вып. 6. – С. 114–118.

81. Могильная, Г. М. Морфологические преобразования импланта из полимолочной кислоты при его субдермальной локализации / Г. М. Могильная, Е. В. Фомичева, Ю. Е. Блатт. // Вестник медицинских технологий. – 2018 – Т. 25, вып. 3. – С. 182–186.

82. Могильная, Г. М. Статус эпидермиса при введении препаратов «радиесс» и «люминера» / Г. М. Могильная, Е. В. Фомичева, Ю. Е. Блатт – Текст : непосредственный // Кубанский научный медицинский вестник. – 2015. – Т. 4. – С. 93–96.

83. Монахова, М. Е. УЗ-диагностика и профилактика осложнений после введения дермальных биодegradуемых филлеров / М. Е. Монахова, Е. В. Щукина, А. А. Толкачева и др. // Метаморфозы. – 2016. – Т. 15. – С. 40–44.

84. Неробеев, А. И. Влияние имплантации резорбируемых нитей на мягкие ткани: предварительные результаты экспериментального исследования / А. Б.

Шехтер, И. В. Головатая. // Вестник эстетической медицины. – 2014. – Т. 13, вып. 2. – С. 14–21.

85. Нестерова, Ю. В. Эволюция аппаратных методов в косметологии. / Ю. В. Нестерова. // Аппаратная косметология. – 2015. – Т. 4. – С. 4–15.

86. Озерская, О. С. Рубцы кожи и их дерматокосметологическая коррекция / О. С. Озерская. – Санкт-Петербург : ОАО «Искусство России», 2007. – 224 с. – ISBN 978-5-98361-040-8.

87. Омурзакова, А. Т. Ультразвуковые особенности строения кожи лица. Ультразвуковая диагностика / А. Т. Омурзакова, В. А. Изранов. // Лучевая диагностика и терапия. – 2020. – Т. 1S. – С. 217–218.

88. Оразов, М. Р. Бьютификация кистей рук / М. Р. Оразов, Е. Ю. Старкова. // Метаморфозы. – 2015. – Т. 12. – С. 20–23.

89. Паклина, О. В. Сравнительная морфологическая характеристика реакции ткани человека на биорезорбируемые нитевые импланты / О. В. Паклина, И. А. Чекмарева, М. А. Агапова и др. // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2018. – Т. 2. – С. 26–36.

90. Патент № 2626588 Российская Федерация, МПК А61В8, А61К38/51, А61Р17/02. Способ лечения гиперкоррекции, возникающей при проведении контурной пластики гелями на основе гиалуроновой кислоты : № 2016127973А : заявл. 11.07.2016 : опубл. 28.07.2017 / И. Н. Бондаренко, А. А. Матишев, Д. Н. Бондаренко.

91. Патент № 2663391 Российская Федерация, МПК А61В5/00. Способ эстетической коррекции мягких тканей лица : № 2018103627 : заявл. 30.08.2018 : опубл. 03.08.2018 / И. Н. Бондаренко, А. А. Матишев, Д. Н. Бондаренко.

92. Патент № 2681064 Российская Федерация, МПК А61В 8/08 (2006.01), А61В 8/06 (2006.01). Способ контроля результатов лечения отека мягких тканей лица после косметологических инъекционных процедур : № 2017132007 : заявл. 12.09.2017 : опубл. 01.03.2019 / И. Н. Бондаренко, А. А. Матишев, Д. Н. Бондаренко.

93. Патент № 2710671 Российская Федерация, СПК А61В 17/00 (2019.08). Способ выбора тактики лечения при возрастных инволютивных изменениях мягких тканей шейно-лицевой области : № 2019117374 : заявл. 05.06.2019 : опубл. 30.12.2019 Бюл. № 1 / В. И. Шаробаро, С. М. Алимова, А. В. Тельнова. – 8 с.

94. Патент № 2717548 Российская Федерация, МПК А61В 8/00. Способ определения состояния структуры кожи и нижележащих мягких тканей лица при коррекции возрастных изменений : № 2019116870 : заявл. 31.05.2019 : опубл. 24.03.2020 / И. Н. Бондаренко, Е. Г. Привалова, А. Ю. Васильев.

95. Патент № 2726922 Российская Федерация, МПК А61В8/06. Способ определения типа осложнений вследствие коррекции филлерами возрастных изменений мягких тканей лица : № 2019135313 : заявл. 05.11.2019 : опубл. 16.07.2020 / Е. Г. Привалова, И. Н. Бондаренко, А. Ю. Васильев.

96. Потекаев, Н. Н. Лазер в дерматовенерологии и косметологии / Н. Н. Потекаев, Л. С. Круглова. – Москва : Москва, 2015. – 289 с. : ил. – ISBN 978-5-905212-49-9.

97. Потекаев, Н. Н. Метод ультразвукового сканирования в оценке течения заболевания и эффективности лечения псориаза и ограниченной склеродермии / Н. Н. Потекаев, Ю. А. Сапожникова, Т. В. Эктова. // Физиотерапевт. – 2015. – Т. 4. – С. 3–8.

98. Потекаев, Н. Н. Перспективы применения фотодинамической терапии в дерматокосметологии / Н. Н. Потекаев, Э. М. Дзыбова, Л. С. Круглова и др. // Физиотерапевт. – 2015. – Т. 2. – С. 57–71.

99. Потекаев, Н. Н. Применение метода высокочастотного ультразвукового сканирования для диагностики и оценки эффективности терапии псориаза / Н. Н. Потекаев, Ю. А. Сапожникова, Т. В. Эктова. // Физиотерапевт. – 2015. – Т. 4. – С. 33–36.

100. Потемкина, М. В. Комбинированное применение препаратов STYLAGE в программе коррекции инволюционных изменений тыльной

поверхности кистей рук / М. В. Потемкина, Н. В. Броницына. // *Метаморфозы*. – 2015. – Т. 12. – С. 24–27.

101. Привалова, Е. Г. Возможности ультразвукового исследования в диагностике дирофиляриоза верхнего века (клиническое наблюдение) / Е. Г. Привалова, Д. В. Давыдов, Д. А. Лежнев и др. // *Радиология – практика*. – 2015. – Т. 4. – С. 51–57.

102. Привалова, Е. Г. Возможности ультразвукового исследования в инъекционной косметологии / Е. Г. Привалова. // *Лучевая диагностика и терапия*. – 2019. – Т. 1 (S). – С. 36.

103. Привалова, Е. Г. Применение УЗИ высокого разрешения в дифференциальной диагностике осложнений после контурной пластики лица / Е. Г. Привалова. // *Лучевая диагностика и терапия*. – 2020. – Т. 1S. – С. 52–53.

104. Привалова, Е. Г. Роль ультразвукового исследования высокого разрешения в диагностике осложнений контурной пластики лица / Е. Г. Привалова, Е. И. Губанова, А. Ю. Васильев и др. // *Метаморфозы*. – 2017. – Т. 18. – С. 28–33.

105. Привалова, Е. Г. Роль ультразвукового исследования при планировании контурной пластики лица / Е. Г. Привалова, А. Ю. Васильев, Е. И. Губанова и др. // *Лучевая диагностика и терапия*. – 2018. – Т. 1, вып. 9. – С. 69–70.

106. Российская Федерация. Приказы. Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «косметология» (с изменениями и дополнениями) : Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 381н : [принят 18 апреля 2012 года].

107. Регистрационное удостоверение на медицинское изделие от 20/12/2016 № РЗН 2016/5165.

108. Сапожникова, Ю. А. Ультразвуковое сканирование в оценке морфологии кожи у больных хроническими дерматозами : специальность 14.01.10 «Кожные и венерические болезни» : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Сапожникова Юлия Александровна ; ГБОУ ВПО

«Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова». – Москва, 2016. – 162 с.

109. Сенчихина, О. А. Липофилинг: современное состояние и перспектива применения в контурной пластике лица / О. А. Сенчихина, С. В. Грищенко. // *Метаморфозы*. – 2018. – Т. 21. – С. 16–24.

110. Смысленова, М. В. Лучевая диагностика заболеваний мягких тканей дна полости рта / М. В. Смысленова, Е. Г. Привалова, Ю. Н. Васильева. // *Лучевая диагностика, лучевая терапия (Украина)*. – 2014. – Т. 1–2. – С. 134–135.

111. Соцкий, Л. В. Когезивность дермальных филлеров и ее клиническое значение / Л. В. Соцкий. // *Метаморфозы*. – 2016. – Т. 15. – С. 36–39.

112. Староватова, П. А. Ультразвуковая диагностика кожи в практике врача-косметолога / П. А. Староватова, Е. И. Губанова, М. Г. Петрова. // *Инъекционные методы в косметологии*. – 2012. – Т. 2. – С. 104–108.

113. Стенько, А. Г. Консервативное лечение пациентов с рубцовыми изменениями кожи методом электродного фармафореза / А. Г. Стенько, Е. В. Щукина, А. А. Шматова и др. // *Российский журнал кожных и венерических болезней*. – 2014. – Т. 1. – С. 88–94.

114. Стенько, А. Г. Применение метода фракционного фототермолиза у пациентов с рубцовыми поражениями кожи лица / А. Г. Стенько, А. А. Шматова. // *Пластическая хирургия и косметология*. – 2013. – Т. 2. – С. 321–327.

115. Степанова, Ю. А. Ультразвуковая диагностика осложнений контурной пластики губ препаратами на основе полидиметилсилоксановой кислоты (биополимерными гелями) / Ю. А. Степанова, Н. О. Султанова, Н. Н. Ветшева и др. // *Медицинская визуализация*. – 2016. – Т. 2. – С. 131–137.

116. Суламанидзе, М. А. Малоинвазивная подтяжка нижней зоны лица и шеи методом Aptos Needle / М. А. Суламанидзе, Г. М. Суламанидзе, К. М. Суламанидзе и др. // *Пластическая хирургия и косметология*. – 2012. – Т. 3. – С. 383–393.

117. Суламанидзе, М. А. Опыт профилактики и лечения осложнений при нитевом омоложении лица и шеи / М. А. Суламанидзе, Г. М. Суламанидзе, И. С. Воздвиженский. // Вестник эстетической медицины. – 2011. – Т. 10, вып. 4. – С. 27–35.

118. Суламанидзе, М. А. Отдаленные результаты малоинвазивных вмешательств на лице сравнимы с глубокой подтяжкой / М. А. Суламанидзе, Г. М. Суламанидзе, К. М. Суламанидзе и др. // Пластическая хирургия и косметология. – 2013. – Т. 1. – С. 383–393.

119. Татузян, Е. Г. Рациональная терапия возрастных изменений кожи лица / Е. Г. Татузян, А. Н. Беловол, С. Г. Ткаченко. // Дерматология и венерология. – 2014. – Т. 4, вып. 66. – С. 100–108.

120. Тлищ, М. М. Механизмы действия и клиническая эффективность ультратонотерапии в комплексном лечении онихомикозов стоп / М. М. Тлищ, М. Е. Шавилова, А. А. Матишев. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2020. – Т. 97, вып. 3. – С. 76–82.

121. Тлищ, М. М. Особенности ультразвуковой картины ногтевой пластины и окружающих ее тканей у пациентов с онихомикозом стоп / М. М. Тлищ, М. Е. Шавилова, А. А. Матишев. // Инфекционные болезни. – 2020. – Т. 18, вып. 4. – С. 169–176.

122. Троян, В. Н. Ультразвуковое исследование высокого разрешения в дифференциальной диагностике злокачественных образований кожи и подкожной клетчатки / В. Н. Троян, А. Ю. Васильев, Е. В. Крюков и др. // Военно-медицинский журнал. – 2017. – Т. 7. – С. 31–35.

123. Федорищев, И. А. Гиалуроновая кислота: монография. – Книга I. / И. А. Федорищев. – Тула : Издательство ТулГУ, 2011. – 238 с. – ISBN 978-5-7679-2008-2.

124. Фисенко, Е. П. Инструментальная диагностика осложнений контурной пластики тела гелевыми имплантатами : специальность 14.00.19 «Лучевая диагностика, лучевая терапия» : диссертация на соискание ученой степени

доктора медицинских наук / Фисенко Елена Полиектовна ; РНЦХ им. академика Б.В. Петровского. – Москва, 2009. – 276 с.

125. Фисенко, Е. П. Ультразвуковое исследование гелевых имплантов молочной железы и мягких тканей / Е. П. Фисенко, О. И. Старцева. – Москва : ООО «Фирма СТРОМ», 2012. – 128 с. : ил. – ISBN 978-5-900094-40-3.

126. Халилуллин, Р. Сосудистые осложнения после инъекционной контурной пластики и их терапия / Р. Халилуллин, О. Данищук. // Эстетическая медицина. – 2018. – Т. 3. – С. 311–321.

127. Чайковская, Е. А. Введение в биоматериаловедение: филлеры на основе поликапролактона / Е. А. Чайковская. // Инъекционные методы в косметологии. – 2012. – Т. 5. – С. 68–78.

128. Чеботарева, Ю. Ю. Профилактика и коррекция побочных эффектов и нежелательных явлений, развивающихся при проведении криолиполиза / Ю. Ю. Чеботарева, Е. В. Круглик, А. Н. Саромыцкая и др. // Клиническая дерматология и венерология. – 2021. – Т. 20, вып. 2. – С. 114–123.

129. Чекмарева, И. А. Морфологические изменения тканей после имплантации биodeградируемых нитей для коррекции инволюции кожи тыльной поверхности кисти / И. А. Чекмарева, О. В. Паклина, А. Л. Тищенко и др. // Морфологические ведомости. – 2020. – Т. 28, вып. 1. – С. 43–50.

130. Чу, Ч. Ч. Ишемическая нейропатия зрительного нерва после инъекций гидроксипатита кальция / Ч. Ч. Чу, С. Х. Чен, Ч. Ж. Сай и др. // Инъекционные методы в косметологии. – 2017. – Т. 1. – С. 92–95.

131. Шаробаро, В. И. Оценка возможностей углекислотного лазера в лечении рубцовых деформаций / В. И. Шаробаро, Ю. В. Иванов, Д. Н. Панченков и др. // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2018. – Т. 5. – С. 67–74.

132. Шаробаро, В. И. Систематизация хирургической коррекции нижней трети лица и шеи «без следов» / В. И. Шаробаро, А. Е. Авдеев, А. А. Пенаев и др. // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2018. – Т. 4. – С. 141.

133. Шептий, О. В. Высокоэнергетическое лазерное излучение в косметологии и дерматологии / О. В. Шептий, Л. С. Круглова, О. В. Жукова и др. // Российский журнал кожных и венерических болезней. – 2012. – Т. 6. – С. 39–44.

134. Шумина, Я. А. Ультразвуковая диагностика инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области, используемых в косметологии / Я. А. Шумина. // Лучевая диагностика и терапия. – 2020. – Т. 1S. – С. 54–55.

135. Эрнандес, Е. И. Новая косметология. Инъекционные методы в косметологии / Е. И. Эрнандес. – 2-е изд. – Москва : ООО ИД «Косметика и медицина», 2018. – 560 с.: ил. – ISBN 978-5-901100-59-2.

136. Юршевич, Э. Н. Побочные эффекты при контурной пластике биодеградируемыми наполнителями / Э. Н. Юршевич, К. Б. Липский, Ю. Г. Марков и др. // Клинические и морфологические аспекты // Метаморфозы. – 2016. – Т. 14. – С. 22–25.

137. Юсова, Ж. Ю. Комбинированное применение микрофокусированного ультразвука и аутологичной плазмы с клетками в коррекции инволютивных изменений кожи / Ж. Ю. Юсова, Т. В. Степанова, П. А. Белков. // Медицинский алфавит. – 2019. – Т. 2, вып. 26. – С. 105–109.

138. Юсова, Ж. Ю. Оптимизация методов коррекции инволютивных изменений кожи с использованием лазерных и клеточных технологий : специальность 14.03.11 «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия» : диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Юсова Жанна Юрьевна ; Институт последипломного профессионального образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России. – Москва, 2018. – 262 с.

139. Юсова, Ж. Ю. Сравнительные исследования коррекции сенильных изменений кожи с применением фракционного аблятивного фототермолиза и инъекций аутологичной плазмы с активатором / Ж. Ю. Юсова, Ю. А. Галлямова, М. А. Шафранская. // Физиотерапевт. – 2015. – Т. 3. – С. 20–25.

140. Юсова, Ж. Ю. Ультразвуковые критерии морфотипов старения / Ж. Ю. Юсова, М. В. Кручинская, И. Ю. Брагина и др. // Физиотерапевт. – 2018. – Т. 5. – С. 23–31.

141. Юцковская, Я. А. Комплексная терапия возрастных изменений нижней трети лица, субментальной области и шеи / Я. А. Юцковская, А. С. Суханова. // Инъекционные методы в косметологии. – 2016. – Т. 3. – С. 58–63.

142. Юцковская, Я. А. Нитевые методы в комплексной коррекции возрастных изменений лица / Я. А. Юцковская, Э. Г. Тер-Терьян. // Косметика и медицина. – 2018. – Т. 4. – С. 40–42.

143. Abduljabbar, M. H. Complications of hyaluronic acid fillers and their managements / M. H. Abduljabbar, M. A. Basendwh. – DOI 10.1016/J.JDDS.2016.01.001. // Journal of Dermatology and Dermatologic Surgery. – 2016. – Vol. 20. – № 2. – P. 100–106.

144. Agabalyan, N. A. Comparison between high-frequency ultrasonography and histological assessment reveals weak correlation for measurements of scar tissue thickness / N. A. Agabalyan, S. Su, S. Sinha et al. – DOI 10.1016/j.burns.2016.09.008. // Burns. – 2017. – Vol. 43. – № 3. – P. 531–538.

145. Aldahan, A. S. Laser and light treatments for striae distensae: a comprehensive review of the literature / A. S. Aldahan, V. V. Shah, S. Mlacker et al. – DOI 10.1007/s40257-016-0182-8. // Am. J. Clin. Dermatol. – 2016. – Vol. 17. – № – P. 239–256.

146. Alexis, A. F. Nonablative fractional laser resurfacing for acne scarring in patients with fitzpatrick skin phototypes IV–VI / A. F. Alexis, M. K. Coley, R. I. Nijhawan et al. – DOI 10.1097/DSS.0000000000000640. // Dermatol. Surg. – 2016. – Vol. 42. – № 3. – P. 392–402.

147. Alster, T. S. Improvement of postfractional laser erythema with light-emitting diode photomodulation / T. S. Alster, R. Wanitphakdeedecha. – DOI 10.1111/j.1524-4725.2009.01137.x. // Dermatol. Surg. – 2009. – Vol. 35. – № 5. – P. 813–815.

148. Alster, T. S. Procedures in Cosmetic Dermatology Series: Lasers & Lights / T. S. Alster, E. L. Tanzi // Philadelphia: Saunders Elsevier. – 2008. – Vol. 2. – P. 99–112. – ISBN 9780323523820.

149. Ambroziak, M. Elastography reference values of facial skin elasticity / M. Ambroziak, B. Noszczyk, P. Pietruski. – DOI 10.5114/ada.2018.77502. // Postepy Dermatol. Alergol. – 2019. – Vol. 36. – № 5. – P. 626–634.

150. Ambroziak, M. Ultrasonographic elastography in the evaluation of normal and pathological skin – a review / M. Ambroziak, P. Pietruski, B. Noszczyk et al. – DOI 10.5114/ada.2018.77069. // Postepy Dermatol. Alergol. – 2019. – Vol. 36. – № 6. – P. 667–672.

151. American Society for Aesthetic Plastic Surgery. Cosmetic Surgery National Data Bank Statistics. – 2019.

152. Anand C. Facial contouring with fillers, neuromodulators, and lipolysis to achieve a natural look in patients with facial fullness / C. Anand. // J. Drugs Dermatol. – 2016. – Vol. 15. – № 12. – P. 1536–1542.

153. Augustyniak, A. Fractional non-ablative laser treatment 1410 nm for periorbital wrinkles – reviscometrical and clinical evaluation / A. Augustyniak, H. Rotsztejn. – DOI 10.3109/14764172.2016.1157370. // J Cosmet Laser Ther. – 2016. – Vol. 18. – № 5. – P. 275–279.

154. Azzam, O. A. Treatment of hypertrophic scars and keloids by fractional carbon dioxide laser: a clinical, histological, and immunohistochemical study / O. A. Azzam, D. A. Bassiouny, M. S. El-Hawary et al. – DOI 10.1007/s10103-015-1824-4. // Lasers Med. Sci. – 2016. – Vol. 31. – № 1. – P. 9–18.

155. Ballin, A. C. Dermal fillers: an update / A. C. Ballin, F. S. Brandt, A. Cazzaniga. – DOI 10.1007/s40257-015-0135-7. // Am J Clin Dermatol. – 2015. – Vol. 16. – № – P. 271–283.

156. Banihashemi, M. Efficacy of fractional CO2 laser in treatment of atrophic scar of cutaneous leishmaniasis / M. Banihashemi, Y. Nahidi, M. Maleki et al. – DOI

10.1007/s40257-016-0182-8. // Lasers Med. Sci. – 2016. – Vol. 31. – № 4. – P. 733–739.

157. Barcaui, E. de O. Combined high-frequency and doppler ultrasound in early diagnosis of atrophoderma of pasini and pierini / E. de O. Barcaui, A. C. P. Carvalho, J. Piñeiro-Maceira et al. – DOI 10.1007/s10103-016-1919-6. // An Bras. Dermatol. – 2016. – Vol. 91. – № 3. – P. 262–273.

158. Barcaui, E. de O. Study of the skin anatomy with high-frequency (22 MHz) ultrasonography and histological correlation / E. de O. Barcaui, A. C. P. Carvalho, J. Piñeiro-Maceira et al. – DOI 10.1590/0100-3984.2014.0028. // Radiol. Bras. – 2015. – Vol. 48. – № 5. – P. 324–329.

159. Bass, L. S. Injectable filler techniques for facial rejuvenation, volumization, and augmentation / L. S. Bass. – DOI 10.1016/j.fsc.2015.07.004. // Facial Plast. Surg. Clin. North. Am. – 2015. – Vol. 23. – № 4. – P. 479–488.

160. Beleznyay, K. Avoiding and treating blindness from fillers: a review of the world literature / K. Beleznyay, J. D. A. Carruthers, S. Humphrey. – DOI 10.1097/DSS.0000000000000486. // Dermatol. Surg. – 2015. – Vol. 41. – № 10. – P. 1097–1117.

161. Beleznyay, K. Update on avoiding and treating blindness from fillers: a recent review of the world literature / K. Beleznyay, J. D. A. Carruthers, S. Humphrey et al. – DOI 10.1093/asj/sjz053. // Aesthet. Surg. J. – 2019. – Vol. 39. – № 6. – P. 662–674.

162. Bertucci, V. Evaluation of the Merz hand grading scale after calcium hydroxyapatite hand treatment / V. Bertucci, N. Solish, M. Wong et al. – DOI 10.1097/DSS.0000000000000546. // Dermatol. Surg. – 2015. – Vol. 41. – № S1 – P. S389–S396.

163. Bondarenko, I. Sonography of the face and neck region soft tissues in assessment of the complications causes after facial contouring / I. Bondarenko, E. Privalova, Y. Shumina. // Georgian Med. News. – 2021. – Vol. 2. – № 311. – P. 74–79.

164. Bondarenko, I. The role of high-resolution ultrasound in the diagnostics of facial and neck skin after laser resurfacing / I. Bondarenko, E. Privalova. // *Georgian Med. News.* – 2021. – Vol. 5. – № 314. – P. 134–139.

165. Breithaupt, A. Collagen stimulators: Poly-L-Lactic acid and calcium hydroxyl apatite / A. Breithaupt, R. Fitzgerald. – DOI 10.1016/j.fsc.2015.07.007. // *Facial Plast. Surg. Clin. North. Am.* – 2015. – Vol. 23. – № 4. – P. 459–469.

166. Butterwick, K. Hand rejuvenation using a combination approach / K. Butterwick, N. Sadick. – DOI 10.1097/DSS.0000000000000687. // *Dermatol. Surg.* – 2016. – Vol. 42. – № 2. – P. 108–18.

167. Cachafeiro, T. Comparison of nonablative fractional erbium laser 1,340 nm and microneedling for the treatment of atrophic acne scars: a randomized clinical trial / T. Cachafeiro, G. Escobar, G. Maldonado et al. – DOI 10.1097/DSS.0000000000000597. // *Dermatol. Surg.* – 2016. – Vol. 42. – № 2. – P. 232–241.

168. Chen, K. H. A systematic review of comparative studies of CO₂ and erbium: YAG lasers in resurfacing facial rhytides (wrinkles) / K. H. Chen, K. W. Tam, I. F. Chen, et al. – DOI 10.1080/14764172.2017.1288261. // *J. Cosmet. Laser Ther.* – 2017. – Vol. 19. – № 4. – P. 199–204.

169. Chen, K. H. A systematic review of comparative studies of CO₂ and erbium:YAG lasers in resurfacing facial rhytides (wrinkles) / K. H. Chen, K. W. Tam, I. F. Chen et al. – DOI 10.1080/14764172.2017.1288261. // *Cosmet Laser Ther.* – 2019. – Vol. 10. – № 4. – P. 102–114.

170. Chen, S. Y. Reconstitution of injectable poly-d, l-lactic acid: efficacy of different and a new accelerating method / S. Y. Chen, S. T. Chen, J. Y. Lin et al. – DOI 10.1097/GOX.00000000000002829. // *Plast Reconstr Surg Glob Open.* – 2020. – Vol. 8. – № 5. – P. e2829.

171. Choil S. Y. High intensity focused ultrasound as a potential new modality for the treatment of pigmentary skin disorder / S. Y. Choi, K. H. Yoo, C. T. Oh et al. – DOI 10.1111/srt.12239. // *Skin Res. Technol.* – 2016. – Vol. 22. – № 2. – P. 131–136.

172. Christen, M. O. Polycaprolactone: how a well-known and futuristic polymer has become an innovative collagen-stimulator in esthetics / M. O. Christen, F. Vercesi. – DOI 10.2147/CCID.S229054. // Clin. Cosmet. Investig. Dermatol. – 2020. – Vol. 13. – P. 31–48.

173. Conlon, C. J. Fat grafting for hand rejuvenation / C. J. Conlon, A. Adu-Ghname, M. J. Davis et al. – DOI 10.1055/s-0039-1700960. // Semin. Plast. Surg. – 2020. – Vol. 34. – № 1. – P. 47–52.

174. Cunha, J. S. Ultrasound imaging of nails in psoriasis and psoriatic arthritis / J. S. Cunha, L. Amorese-O'Connell, M. Gutierrez et al. – DOI 10.1007/s40674-017-0067-x. // Current Treatment Options in Rheumatology. – 2017. – Vol. 3. – № 2. – P. 19–140.

175. Dadkhahfar, S. Efficacy and safety of long pulse Nd:YAG laser versus fractional erbium:YAG laser in the treatment of facial skin wrinkles / S. Dadkhahfar, K. Fadakar, R. M. Rodati. – DOI 10.1007/s10103-018-2614-6 // Lasers Med. Sci. – 2019. – Vol. 34. – № 3. – P. 457–464.

176. DeLorenzi, C. New High Dose Pulsed Hyaluronidase Protocol for Hyaluronic Acid Filler Vascular Adverse Events / DeLorenzi C. – DOI 10.1093/asj/sjw251. // Aesth. Surg. J. – 2017. – Vol. 37. – № 7. – P. 814–825.

177. Diwan, Z. Case series and revive on managing abscesses secondary to hyaluronic acid soft tissue fillers with recommended management guidelines / Z. Diwan, S. Trikha, S. Etemad-Shahidi et al. // J. Clin. Aesthet. Dermatol. – 2020. – Vol. 13. – № 11. – P. 37–43.

178. El Ammar, A. B. P. C. Complications in laser dermatologic surgery part I: non-fractional non-ablative lasers / A. B. P. C. El Ammar, F. B. Costa, C. Kalil et al. // Surg. and Cosmet. Dermatol. – 2011. – Vol. 3. – № 1. – P. 47–53.

179. Elawar, A. Non-insulated fractional microneedle radiofrequency treatment with smooth motor insertion for reduction of depressed acne scars, pore size, and skin texture improvement: a preliminary study / A. Elawar, S. Dahan. // J. Clin. Aesthet. Dermatol. – 2018. – Vol. 11. – № 8. – P.41–44.

180. Essayed, S. M. A. Ultrasonographic characterization of the nails in patients with psoriasis and onychomycosis / S. M. A. Essayed, M. A. Al-Shatouri, Y. S. Nasr Allah et al. – DOI 10.1016/J.EJRN.2015.04.009. // The Egyp. J. of Radiol. and Nucl. Med. – 2015. – Vol. 46. – № 3. – P. 733–739.

181. Farkas, J. P. Effects of common laser treatments on hyaluronic acid fillers in a porcine model / J. P. Farkas, J. A. Richardson, S. Brown et al. – DOI 10.1016/j.asj.2008.07.010. // Aesthet. Surg. J. – 2008. – Vol. 28. – № 5. – P. 503–511.

182. Fathi, R. Challenges, considerations, and Strategies in hand rejuvenation / R. Fathi, J. L. Cohen. // J. Drugs Dermatol. – 2016. – Vol. 15. – № 7. – P. 809–815.

183. Figueredo, V. O. Efficacy and Safety of 2 injection techniques for hand biostimulatory treatment with diluted calcium hydroxyapatite / V. O. Figueredo, H. A. Miot, D. J. Soares et al. – DOI 10.1097/DSS.0000000000002334. // Dermatol. Surg. – 2020. – Vol. 46. – № S1. – P. S54–S61.

184. Fitzgerald, R. An approach to structural facial rejuvenation with fillers in women / R. Fitzgerald, J. Carqueville, P. T. Yang. – DOI 10.1016/j.ijwd.2018.08.011. // Int. J. Womens Dermatol. – 2018. – Vol. 5. – № 1. – P. 52–67.

185. Fried, R. Patient-perceived emotional and functional benefits of Poly-L-Lactic acid treatment of facial loss / R. Fried, W. P. Werschler, J. Cenci. // J. Clin. Aesthet. Dermatol. – 2018. – Vol. 11. – № 7. – P. 40–43.

186. Friedmann, D. P. Treatment of facial photodamage and rhytides using a novel 1,565 nm non-ablative fractional erbium-doped fiber laser / D. P. Friedmann, J. E. Tzu, A. N. Kauvar et al. – DOI 10.1002/lsm.22461. // Lasers Surg. Med. – 2016. – Vol. 48. – № 2. – P. 174–180.

187. Gan, S. D. Ablative fractional laser therapy for the treatment of actinic keratosis: a split-face study / S. D. Gan, S. H. Hsu, G. Chuang et al. – DOI 10.1016/j.jaad.2015.08.035. // J. Am. Acad. Dermatol. – 2016. – Vol. 74. – № 2. – P. 387–389.

188. Giannini, S. Inestetismi del volto. Approccio ultrasonografico. Correlazioni con la risonanza magnetica / S. Giannini. – Milano: Edra, 2019. – 192 p. – ISBN 9788821449871.

189. Goh, A. S. Hyaluronic acid gel distribution pattern in periorcular area with high-resolution ultrasound imaging / A. S. Goh, J. C. Kohn, D. B. Rootman et al. – DOI 10.1177/1090820X14528206. // *Aesthet. Surg. J.* – 2014. – Vol. 34. – № 4. – P. 510–515.

190. Goldman, M. P. Calcium hydroxyapatite dermal filler for treatment of dorsal hand volume loss: results from a 12-month, multicenter, randomized, blinded trial / M. P. Goldman, A. Moradi, M. H. Gold et al. – DOI 10.1097/DSS.0000000000001203. // *Dermatol. Surg.* – 2018. – Vol. 44. – № 1. – P. 75–83.

191. Graber, E. M. Side effects and complications of fractional laser photothermolysis: experience with 961 treatments / E. M. Graber, E. L. Tanzi, T. S. Alster. – DOI 10.1111/j.1524-4725.2007.34062.x. // *Dermatol. Surg.* – 2008. – Vol. 34. – № 3. – P. 301–305.

192. Graivier, M. H. Calcium hydroxyapatite (CaHA) indication for hand rejuvenation / M. H. Graivier, Z. Paul Lorenc. – DOI 10.1093/asj/sjy013. // *Aesthet. Surg. J.* – 2018. – Vol. 38. – № S1. – S24–S28.

193. Graivier, M. H. Commentary on: detailed sonographic anatomy of dorsal hand augmentation with hyaluronic acid and calcium hydroxyapatite fillers / M. H. Graivier. – DOI 10.1093/asj/sjy227. // *Aesthet. Surg. J.* – 2019. – Vol. 39. – № 10. – P. 1107–1108.

194. Grippaudo, F. R. Diagnosis and management of dermal filler complications in the perioral region / F. R. Grippaudo, M. Di Girolamo, M. Mattei et al. – DOI 10.3109/14764172.2014.946048. // *J. Cosmet. Laser Ther.* – 2014. – Vol. 16. – № 5. – P. 246–252.

195. Halepas, S. Vascular compromise after soft tissue facial fillers: case report and review of current treatment protocols / S. Halepas, S. M. Peters, J. L. Goldsmith et

al. – DOI 10.1016/j.joms.2019.10.008. // J. Oral Maxillofac Surg. – 2020. – Vol. 78. – № 3. – P. 440–445.

196. Hamilton, M. Contemporary Laser and Light-Based Rejuvenation Techniques / M. Hamilton, A. Campbell, J. D. Holcomb. – DOI 10.1016/j.fsc.2017.12.002. // Facial Plast. Surg. Clin. N Am. – 2018. – Vol. 26. – № 2. – P. 113–121.

197. Han, J. H. Treatment of post-traumatic hematoma and fibrosis using hyaluronidase injection / J. H. Han, J. Kim, K. C. Yoon, et al. – DOI 10.7181/acfs.2017.01396. // Arch. Craniofac. Surg. – 2018. – Vol. 19, N 3. – P. 218–221.

198. Hatrmann, D. Complications associated with cutaneous aesthetic procedures / D. Hatrmann, T. Ruzicka, G. G. Guaglitiz. – DOI 10.1111/ddg.12757. // J. der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft. – 2015. – Vol. 13. – № 8. – P. 778–786.

199. Hoang, D. Hand Rejuvenation: a comprehensive review of fat grafting / D. Hoang, M. L. Orgel, D. A. Kulber. – DOI 10.1016/j.jhsa.2016.03.006. // J. Hand Surg. Am. – 2016. – Vol. 41. – № 5. – P. 639–644.

200. Hong, J. Y. In vivo evaluation of novel particle-free polycaprolactone fillers for safety, degradation, and neocollagenesis in rat model / J. Y. Hong, J. N. Kim, J. K. Kwon et al. – DOI 10.1111/dth.14770. // Dermatol. Ther. – 2021. – Vol. 34. – № 2. – P. e14770.

201. Jabbar, A. Off Face Usage of Poly-L-Lactic Acid for Body Rejuvenation / A. Jabbar, S. Arruda, N. Sadick. // J. Drugs Dermatol. – 2017. – Vol. 16. – № 5. – P. 489–494.

202. Johnson, S. P. The importance of hand appearance as a patient-reported outcome in hand surgery / S. P. Johnson, S. J. Sebastin, S. A. Rehim et al. – DOI 0.1097/GOX.0000000000000550. // Plast. Reconstr. Surg. Glod. Open. – 2015. – Vol. 3. – № 11. – P. e552.

203. Joseph, Ch. Gray's anatomy / Ch. Joseph. – Ivy Press, 2017. – 320 p. – ISBN 978-1782401278.

204. Kaplan, V. Ultrasound morphology of stiff skin syndrome with clinical and histological correlation / V. Kaplan, C. Bolte, I. Sazunic et al. – DOI 10.1016/j.ad.2017.12.016. // *Actas Dermo-Sifiliográficas*. – 2019. – Vol. 110. – № 3. – P. 247–248.

205. Kapoor, K. M. Vision loss associated with hyaluronic acid fillers: a systematic review of literature / K. M. Kapoor, P. Kapoor, I. Heydenrych et al. – DOI 10.1007/s00266-019-01562-8. // *Aesthet. Plast Surg.* – 2020. – Vol. 44. – № 3. – P. 929–944.

206. Kerscher, M. Effectiveness evaluation of two volumizing hyaluronic acid dermal fillers in a controlled, randomized, double-blind, split-face study / M. Kerscher. – DOI 10.2147/CCID.S135441. // *Clin., Cosmet. and Investig. Dermatol.* – 2017. – Vol. 10. – P. 239–247.

207. Khalkhal, E. Evaluation of laser effects on the human body after laser therapy / E. Khalkhal, M. Razzaghi, M. Rostami-Nejad et al. – DOI 10.15171/jlms.2020.15. // *J. Lasers Med. Sci.* – 2020. – Vol. 11. – № 1. – P. 91–97.

208. Khosravani, N. The 5-Step filler hand rejuvenation: filling with hyaluronic acid / N. Khosravani, L. Weber, R. Patel et al. – DOI 10.1097/GOX.0000000000002073. // *Plast. Reconstr. Surg. Glod Open*. – 2019. – Vol. 7. – № 1. – P. e2073.

209. Kim, H. Delayed onset filler complication: two case reports and literature review / H. Kim, S. H. Cho, J. D. Lee et al. – DOI 10.1111/dth.12513. // *Dermatol. Ther.* – 2017. – Vol. 30. – № 5. – P. e12513.

210. Kim, H. Laser-induced optical breakdown effects of micro-lens arrays and diffractive optical elements on ex vivo porcine skin after 1064 nm picosecond laser irradiation / H. Kim, J. K. Hwang, M. Jung et al. – DOI 10.1364/BOE.410991. // *Biomed. Opt. Express*. – 2020. – Vol. 11. – № 12. – P. 7286–7298.

211. Kim, J. Isovolemic degradation of polycaprolactone particles and calculation of their original size from human biopsy / J. Kim. – DOI

10.1097/GOX.0000000000002866. // *Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open.* – 2020. – Vol. 8. – № 6. – P. e2866.

212. Kim, J. Multilayered injection of calcium hydroxyapatite filler on ischial soft tissue to rejuvenate the previous of chronic sitting pressure sore / J. Kim. – DOI 10.2147/CCID.S212599. // *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.* – 2019. – Vol. 12. – P. 771–782.

213. Kim, J. A. Neocollagenesis in human tissue injected with a polycaprolactone-based dermal filler / J. A. Kim, D. Van Abel. – DOI 10.3109/14764172.2014.968586. // *J. Cosmet. Laser Ther.* – 2015. – Vol. 17. – № 2. – P. 99–101.

214. Kim, J. H. Comparative evaluation of the effectiveness of novel hyaluronic acid-polynucleotide complex dermal filler / J. H. Kim, T. R. Kwon, S. E. Lee et al. – DOI 10.1038/s41598-020-61952-w. // *Sci. Rep.* – 2020. – Vol. 10, N 1. – P. 5127.

215. Kim, J. S. Changes in dermal thickness in biopsy study of histologic findings after a single injection of polycaprolactone-based filler into the dermis / J. S. Kim. – DOI 10.1093/asj/sjz050. // *Aesthet. Surg. J.* – 2019. – Vol. 39. – № 12. – P. NP484-NP494.

216. Kim, J. S. Comparative study of rheological properties and preclinical data of porous polycaprolactone microsphere dermal fillers / J. S. Kim, C. H. In, N. J. Park et al. – DOI 10.1111/jocd.13076. // *J. Cosmet. Dermatol.* – 2020. – Vol. 19. – № 3. – P. 596–604.

217. Kim, J. S. Detailed Sonographic anatomy of dorsal hand augmentation with hyaluronic acid and calcium hydroxyapatite fillers / J. S. Kim. – DOI 10.1093/asj/sjy227. // *Aesthet. Surg. J.* – 2019. – Vol. 39. – № 10. – P. 1096–1106.

218. Kim, J. S. Identification of a suitable layer for injecting calcium hydroxyapatite fillers in the hands / J. S. Kim, W. Lee, W. Oh et al. – DOI 10.1016/j.bjps.2020.10.027. // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2021. – Vol. 74. – № 4. – P. 866–873.

219. Knight, J. M. Sequential facial skin rejuvenation with intense pulsed light and non-ablative fractionated laser resurfacing in Fitzpatrick skin type II-IV patients: a prospective multicenter analysis / J. M. Knight, G. Kautz. – DOI 10.1002/lsm.23007. // *Lasers Surg. Med.* – 2019. – Vol. 51. – № 2. – P. 141–149.
220. Kohn, J. C. Dynamic High-Resolution Ultrasound In Vivo Imaging of Hyaluronic Acid Filler Injection / J. C. Kohn, A. S. Groh, J. L. Lin et al. – DOI 10.1111/dsu.12345. // *Dermatol. Surgery.* – 2013. – Vol. 39. – № 11. – P. 1630–1636.
221. Kosiratna, G. Effects of deviation from focal plane on lesion geometry for ablative fractional photothermolysis / G. Kosiratna, M. L. Hibert, M. Jaspan et al. – DOI 10.1002/lsm.22481. // *Lasers Surg. Med.* – 2016. – Vol. 48. – № 5. – P. 555–561.
222. Kruglikov, I. The Facial Adipose Tissue: A Revision / I. Kruglikov, O. Trujillo, Q. Kristen et al. – DOI 10.1055/s-0036-1596046. // *Facial Plastic Surgery.* – 2016. – Vol. 32. – № 6. – P. 671–682.
223. Kwon, H. J. The utility of color doppler ultrasound to explore to vascular complications after filler injection. / H. J. Kwon, B. J. Kim, E. J. Ko et al. – DOI 10.1097/DSS.0000000000001173. // *Dermatol. Surg.* – 2017. – Vol. 43. – № 12. – P. 1508–1510.
224. Kwon, T. R. Biostimulatory effects of polydioxanone, holy-d, l lactic acid, and polycaprolactone fillers in mouse model / T. R. Kwon, S. W. Han, I. K. Yeo et al. – DOI 10.1111/jocd.12950. // *J. Cosmet. Dermatol.* – 2019. – Vol. 18. – № 4. – P. 1002–1008.
225. Lamb, J. P. *Facial Volumization: An anatomic approach* / J. P. Lamb, Ch. Ch. Surek. – New York : Thieme, 2017. – 96 p. – ISBN 978-1626236943.
226. Lee, J. A Review of hand feminization and Masculinization techniques in Gender affirming therapy / J. Lee, I. T. Nolan, M. Swanson et al. – DOI 10.1007/s00266-020-01963-0. // *Aesthet. Plast. Surg.* – 2021. – Vol. 45. – № 2. – P. 589–601.

227. Lee, J. C. Synthetic fillers for facial rejuvenation / J. C. Lee, Z. P. Lorenc. – DOI 10.1016/j.cps.2016.03.002. // Clin. Plast. Surg. – 2016. – Vol. 43. – № 3. – P. 497–503.
228. Lee, J. H. A novel photonumeric hand grading scale for hand rejuvenation / J. H. Lee, Y. S. Choi, E. S. Park et al. – DOI 10.5999/aps.2019.00521. // Arch. Plast. Surg. – 2019. – Vol. 46. – № 4. – P. 359–364.
229. Lee, J. M. Foreign body granulomas after the use of dermal fillers: pathophysiology, clinical appearance, histologic features, and treatment / J. M. Lee, Y. I. Kim. – DOI 10.5999/aps.2015.42.2.232. // Arch. Plast. Surg. – 2015. – Vol. 42, N 2. – P. 232–239.
230. Lefebvre-Vilardebo, M. Hand: Clinical anatomy and regional approaches with injectable fillers / M. Lefebvre-Vilardebo, P. Trevidic, A. Moradi et al. – DOI 10.1097/PRS.0000000000001828. // Plastic and Reconstructive Surgery. – 2015. – Vol. 136. – № 5. – P. 258S–275S.
231. Lephart, E. D. Skin aging and oxidative stress: Equol's antiaging effects via biochemical and molecular mechanisms / E. D. Lephart. – DOI 10.1016/j.arr.2016.08.001. // Ageing Res. Rev. – 2016. – Vol. 31. – P. 36–54.
232. Lim, K. Hand rejuvenation: Combining dorsal veins foam sclerotherapy and calcium hydroxylapatite filler injections / K. Lim, A. Mulcahy. – DOI 10.1177/0268355516655684. // Phlebol. – 2017. – Vol. 32. – № 6. – P. 397–402.
233. Lima, V. G. F. External vascular compression by hyaluronic acid filler documented with high-frequency ultrasound / V. G. F. Lima, N. A. T. Regattieri, M. F. Pompeu et al. – DOI 10.1111/jocd.12901. // J. Cosmet. Dermatol. – 2019. – Vol. 18. – № 6. – P. 1629–1631.
234. Lin, S. L. Polycaprolactone-based dermal filler complications: a retrospective study of 1111 treatments / S. L. Lin, M.O. Christen. – DOI 10.1111/jocd.13518. // J. Cosmet. Dermatol. – 2020. – Vol. 19. – № 8. – P. 1907–1914.
235. Liu, A. Treatment of sebaceous hyperplasia by laser modalities: a review of the literature and presentation of our experience with erbium-doped yttrium aluminium

garnet (Er:YAG) / A. Liu, M. B. Taylor, B. Sotoodian. // *J. Drugs Dermatol.* – 2020. – Vol. 19. – № 5. – P. 547–552.

236. Liu, Y. The long-term effect of 1550 nm erbium: glass fractional laser in acne vulgaris / Y. Liu, W. Zeng, D. Hu et al. – DOI 10.1007/s10103-016-1871-5. // *Lasers Med. Sci.* – 2016. – Vol. 31. – № 3. – P. 453–457.

237. Malik, S. Migrated periocular filler masquerading as arteriovenous malformation: a diagnostic and therapeutic dilemma / S. Malik, P. Mehta, O. Adesanya et al. – DOI 10.1097/IOP.0b013e31825b34db. // *Ophthal. Plast. Reconstr. Surg.* – 2013. – Vol. 29. – № 1. – P.18–20.

238. Micheels, P. Superficial Dermal Injection of Hyaluronic Acid Soft Tissue Fillers: Comparative Ultrasound Study / P. Micheels, S. Besse, T.C. Flynn, et al. – DOI 10.1111/j.1524-4725.2012.02471.x. // *Dermatol. Surg.* – 2012. – Vol. 38. – № 7. – P. 1162–1169.

239. Mlosek, R. K. High-frequency ultrasound-based differentiation between nodular dermal filler deposits and foreign body granulomas / R. K. Mlosek, E. Skrzypek, D. M. Skrzypek et al. – DOI 10.1111/srt.12444. // *Skin Res. Technol.* – 2018. – Vol. 24. – № 3. – P. 417–422.

240. Mlosek, R. K. Ultrasound image of the skin, apparatus and imaging basics / R. K. Mlosek, S. J. Malinowska. – DOI 10.15557/JoU.2013.0021. // *Ultrason.* – 2013. – Vol. 13. – № 53. – P. 212–221.

241. Montes, J. R. Technical considerations for filler and neuromodulator refinements / J. R. Montes, A. J. Wilson, B. L. Chang et al. – DOI 10.1097/GOX.0000000000001178. // *Plast Reconstr Surg Glob Open.* – 2016. – Vol. 4. – № 12. – P. e1178.

242. Moradi, A. Current concepts in filler injection / A. Moradi, J. Watson. – DOI 10.1016/j.fsc.2015.07.005. // *Facial Plast. Surg. Clin. North Am.* – 2015. – Vol. 23. – № 4. – P. 489–494.

243. Moreno, M. Ultrasound Assessment of psoriatic onychopathy: a cross-sectional study comparing psoriatic onychopathy: a cross-sectional study comparing

psoriatic onychopathy with onychomycosis / M. Moreno, M. P. Lisbona, F. Gallardo et al. – DOI 10.2340/00015555-3060. // *Acta Derm. Venereol.* – 2019. – Vol. 99. – № 2. – P. 164–169.

244. Mundada, P. Injectable facial fillers: imaging features, complications, and diagnostic pitfalls at MRI and PET CT / P. Mundada, R. Kohler, S. Boudabbous et al. – DOI 10.1007/s13244-017-0575-0. // *Insights Imag.* – 2017. – Vol. 8. – № 6. – P. 557–572.

245. Nijhawan, N. Lymphatic drainage patterns of human eyelid: Assessed by lymphoscintigraphy / N. Nijhawan, Ch. Marriott, J. T. Harvey. – DOI 10.1097/IOP.0b013e3181c32e57. // *Ophthal Plast. Reconstr. Surg.* – 2010. – Vol. 26. – № 4. – P. 281–285.

246. Ohrlund, J. A. The myth of “Biphasic” hyaluronic acid filler / J. A. Ohrlund, L. M. Katarina. – DOI 10.1097/DSS.0000000000000545. // *Dermatol. surg.* – 2015. – Vol. 41. – № s. – P. 36 – 39.

247. Ovadia, S. A. Dorsal hand rejuvenation: a systematic review literature / S. A. Ovadia, I. V. Efimenko, A. S. Lessard. – DOI 10.1007/s00266-020-02077-3. // *Aesthet. Plast. Surg.* – 2021. – Vol. 45. – № 4. – P. 1804–1825.

248. Paluch, L. Intra-rater reproducibility of shear wave elastography in the evaluation of facial skin / L. Paluch, P. Pietruski, B. Noszczyk et al. – DOI 10.5114/ada.2018.81144. // *Postepy Dermatol. Alergol.* – 2020. – Vol. 37. – № 3. – P. 371–376.

249. Paluch, L. Shear Wave Elastography in the Evaluation of Facial Skin Stiffness After Focused Ultrasound Treatment / L. Paluch, M. Ambroziak, P. Pietruski et al. – DOI 10.1097/DSS.0000000000001881. // *Dermatol. Surg.* – 2019. – Vol. 45, N 12. – P. 1620–1626.

250. Papageorgiou, K. Refining the goals of oculofacial rejuvenation with dynamic ultrasonography / K. Papageorgiou, H.S. Chang, D. Isaacs et al. – DOI 10.1177/1090820X11434523. // *Aesthet. Surg J.* – 2012. – Vol. 32. – № 2. – P. 207–219.

251. Peng, J. H. HA filler injection and skin quality-literature minireview and injection techniques / J. H. Peng, P. H. Peng. – DOI 10.1055/s-0040-1715545. // *Indian J. Plast. Surg.* – 2020. – Vol. 53. – № 2. – P. 198–206.

252. Philipp-Dormston, W. G. Global approaches to the prevention and management of delayed-onset adverse reactions with hyaluronic acid-based fillers / W. G. Philipp-Dormston, G. J. Goodman, K. De Boulle et al. – DOI 10.1097/GOX.0000000000002730. // *Plast. Reconstr. Surg. Glob Open.* – 2020. – Vol. 8. – № 4. – P. e2730.

253. Poggi, B. Hand rejuvenation with CaHA guided by ultrasound / B. Poggi. – DOI 10.23937/2469-5750/1510082. // *J. Dermatol. Res. Ther.* – 2020. – Vol. 6. – № 1. – P. 082.

254. Pozner, J. N. Laser Resurfacing Full Field and Fractional / J. N. Pozner, B. E. DiBernardo. – DOI 10.1016/j.cps.2016.03.010. // *Clin. Plastic Surg.* 2016. – Vol. 43. – № 3. – P. 515–525.

255. Privalova, E. K. The Phantom for Studying Foreign Bodies' Echo-Signs / E. K. Privalova, Y. A. Shumina, A. Yu. Vasilyev et al. – DOI 10.21103/Article10(2)_OA7. // *International Journal of Biomedicine.* – 2020. – Vol. 10. – № 2. – P. 124–128.

256. Quan, T. Molecular mechanisms of skin aging and age-related diseases / T. Quan. – CRC Press, 2016. – 326 p. – ISBN 9780367783006.

257. Quezada-Gaon, N. Comparison of clinical marking and ultrasound-guided injection of Botulinum type A toxin into the masseter muscles for treating bruxism and its cosmetic effects / N. Quezada-Gaon, X. Wortsman, O. Peñaloza et al. – DOI 10.1111/jocd.12208. // *J. Cosmet. Dermatol.* – 2016. – Vol. 15. – № 3. – P. 238–244.

258. Quezada-Gaón, N. Ultrasound-guided hyaluronidase injection in cosmetic complications / N. Quezada-Gaón, X. Wortsman. – DOI 10.1111/jdv.13286. // *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* – 2015. – Vol. 30. – № 10. – P. E39–E40.

259. Rerknimitr, P. Non-ablative fractional photothermolysis in treatment of idiopathic guttate hypomelanosis / P. Rerknimitr, S. Chitvanich, M. Pongprutthipan et

al. – DOI 10.1111/jdv.12763. // J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol. – 2015. – Vol. 29. – № 11. – P. 2238–2242.

260. Rivkin, A. Volume correction in the aging hand: role of dermal fillers / A. Rivkin. – DOI 10.2147/CCID.S92853. // Clin., Cosmet. and Investig. Dermatol. – 2016. – Vol. 9. – P. 225–232.

261. Robati, R. M. Efficacy and safety of fractional CO2 laser versus fractional Er: YAG laser in the treatment of facial skin wrinkles / R. M. Robati, E. Asadi. – DOI 10.1007/s10103-016-2111-8. // Lasers Med. Sci. – 2017. – Vol. 32. – № 2. – P. 283–289.

262. Robati, R. M. Efficacy of microneedling versus fractional Er: YAG laser in facial rejuvenation / R. M. Robati, B. Hamedani, N. Namazi et al. – DOI 10.1111/jocd.13440. // J. Cosmet. Dermatol. – 2020. – Vol. 19, N 6. – P. 1333–1340.

263. Robati, R. Z. Efficacy of long pulse Nd: YAG laser versus fractional Er: YAG laser in the treatment of hand wrinkles / R. Z. Robati, E. Asadi, A. Shafiee, et al. – DOI 10.1007/s10103-017-2351-2. // Lasers Med. Sci. – 2018. – Vol. 33. – № 3. – P. 461–467.

264. Roberts, W. E. Topical treatment of aging hands: brief report / W. E. Roberts, L. Colvan, V. Gotz. // J. Clin. Aesthet Dermatol. – 2017. – Vol. 10. – № 8. – P. 37–41.

265. Roldán, F. A. Ultrasound skin imaging / F. A. Roldán. – DOI 10.1016/j.ad.2013.11.015. // Actas Dermosifiliogr. – 2014. – Vol. 105. – № 10. – P. 891–899.

266. Ryu, H. J. Model-based prediction to evaluate residence time of hyaluronic acid based dermal fillers / H. J. Ryu, S. S. Kwak, C. H. Rhee et al. – DOI 10.3390/pharmaceutics13020133. // Pharmaceutics. – 2021. – Vol. 13. – № 2. – P. 133.

267. Sapountzis, S. Successful Treatment of Thread-Lifting Complication From APTOS Sutures Using a Simple MACS Lift and Fat Grafting / S. Sapountzis, J. H. Kim, T.-S. Tzong-Shiun et al. – DOI 10.1007/s00266-012-9975-1. // Aesth. Plast. Surg. – 2012. – Vol. 36. – P. 1307–1310.

268. Schelke, L. W. The mobility of the superficial and deep midfacial fat compartments: An ultrasound-based investigation / L. Schelke, P. J. Velthuis, N. Lowry et al. – DOI 10.1111/jocd.14374. // J. Cosmet. Dermatol. – 2021. – Vol. 01. – P. 1–8.

269. Schelke, L. W. Ultrasound to improve the safety of hyaluronic acid filler treatments / L. W. Schelke, T. S. Decants, P. J. Velthuis. – DOI 10.1111/jocd.12726. // J. Cosmet. Dermatol. – 2018. – Vol. 17, N 6. – P. 1019–1024.

270. Schelke, L.W. Use of Ultrasound to Provide Overall Information on Facial Fillers and Surrounding Tissue / L.W. Schelke, H. J. Van den Elzen, P.P.M. Erkamp et al. – DOI 10.1111/j.1524-4725.2010.01740.x. // Dermatologic Surgery. – 2010. – Vol. 36 (Suppl. 3). – P. 1843–1851.

271. Schoenewolf, N. L. Laser treatment of solar lentigines on dorsum of hands: QS Ruby laser versus ablative CO2 fractional laser – a randomized controlled trial / N. L. Schoenewolf, J. Hafner, R. Dummer et al. – DOI 10.1684/ejd.2014.2513. // Eur. J. Dermatol. – 2015. – Vol. 25, N 2. – P. 122–126.

272. Seok, J. Ultrasonography-guided curettage of poly-DL-lactic acid filler granulomas / J. Seok, J. M. Kim, T. R. Kwon et al. – DOI 10.1016/j.jaad.2017.08.026. // J. Am. Acad. Dermatol. – 2018. – Vol. 78. – № 1. – P. e5–e6.

273. Shalmon, D. Management patterns of delayed inflammatory reactions to hyaluronic acid dermal fillers: an online survey in Israel / D. Shalmon, J. L. Cohen, M. Landau et al. – DOI 10.2147/CCID.S247315. // Clin. Cosmet. Investig. Dermatol. – 2020. – Vol. 13. – P. 345–349.

274. Shlivko, L. Identification of layers in optical coherence tomography of skin: comparative analysis of experimental and Monte Carlo simulated images / L. Shlivko, M. Yu. Kirillin, E. V. Donchenko et al. – DOI 10.1111/srt.12209. // Skin Res Technol. – 2015. – Vol. 21. – № 4. – P. 419–425.

275. Shoukath, S. The Lymphatic anatomy of the lower eyelid and conjunctiva and correlation with postoperative chemosis and edema / S. Shoukath, G. I. Taylor, B. C. Mendelson et al. – DOI 10.1097/PRS.0000000000003094. // Plastic and Reconstructive Surgery. – 2017. – Vol. 139. – № 3. – P. 628–637.

276. Signorini, M. Global Aesthetics Consensus: Avoidance and management of complications from hyaluronic acid filler-evidence- and opinion-based review and consensus recommendations / M. Signorini. – DOI 10.1097/PRS.0000000000002184. // *Plastic and Reconstructive Surgery*. – 2016. – Vol. 137. – № 6. – P. 961e–971e.

277. Singh K. Nonvascular complications of injectable fillers-prevention and management / K. Singh, S. Nooreyezdan. – DOI 10.1055/s-0040-1721872. // *Indian J. Plast. Surg.* – 2020. – Vol. 53. – № 3.– P. 335–343.

278. Sito, G. Vascular complications after filler injection: a literature review and meta-analysis / G. Sito, V. Manzoni, R. Sommariva. // *J. Clin. Aesthet. Dermatol.* – 2019. – Vol. 12. – № 6. – P. E65–E72.

279. Skrzypek, E. Granuloma as a complication of polycaprolactone-based dermal filler injection: ultrasound and histopathology studies / E. Skrzypek, B. Górnicka, D. M. Skrzypek et al. – DOI 10.1080/14764172.2018.1461229. // *J. Cosmet. Laser Ther.* – 2019. – Vol. 21. – № 2. – P. 65–68.

280. Sobolewski, P. Applicability of shear wave elastography for the evaluation of skin strain in systemic sclerosis / P. Sobolewski, M. Maślińska, J. Zakrzewski et al. – DOI 0.1007/s00296-020-04539-y. // *Rheumatol. Int.* – 2020. – Vol. 40. – № 5. – P. 737–745.

281. Stein, P. The biological basis for poly-L-lactic acid-induced augmentation / P. Stein, O. Vitavska, P. Kind et al. – DOI 10.1016/j.jdermsci.2015.01.012. // *J. Dermatol. Sci.* – 2015. – Vol. 78. – № 1. – 26–33.

282. Subarna, R. Investigating the effect of biomaterials such as holy-(l-Lactic acid) particles on collagen synthesis in vitro: method is matter / R. Subarna, H. T. Ta. – DOI 10.3390/jfb11030051. // *J. Funct. Biomater.* – 2020. – Vol. 11. – № 3. – P. 51.

283. Sulamanidze, M. Removal of facial soft tissue ptosis with special threads / M. A. Sulamanidze, P. F. Fournier, T. G. Paikidze et al. – DOI 10.1046/j.1524-4725.2002.01297.x.. // *Dermatol. Surg.* – 2002. – Vol. 28. – № 5. – P. 367–371.

284. Sulamanidze, M. How to Avoid Earlobe Deformation in Face Lift / M. Sulamanidze, C. Sulamanidze, G. Sulamanidze. – DOI 10.1007/s00266-015-0467-y. // *Aesth. Plast. Surg.* – 2015. – Vol. 39. – P. 483–490.

285. Sykes, J. M. Commentary on: New High Dose Pulsed Hyaluronidase Protocol for Hyaluronic Acid Filler Vascular Adverse Events / J. M. Sykes. – DOI 10.1093/asj/sjx018. // *Aesthet. Surg. J.* – 2017. – Vol. 37. – № 7. – P. 826–827.

286. Tanghetti, E. A. The histology of skin treated with a picosecond alexandrite laser and a fractional lens array / E. A. Tanghetti. – DOI 10.1002/lsm.22540. // *Lasers Surg. Med.* – 2016. – Vol. 48. – № 7. – P. 646–652.

287. Tucunduva, M. -J. Vascular mapping of the face: B-mode and Doppler ultrasonography study / M. -J. Tucunduva, R. Tucunduva-Neto, M. Saieg et al. – DOI 10.4317/medoral.20754. // *Medicina Oral.* – 2016. – Vol. 67. – № 5. – P. e135–e141.

288. Urdiales-Gálvez, F. Treatment of soft tissue filler complications: expert consensus recommendations / F. Urdiales-Gálvez, S. R. Del Cueto, M. A. Segurado et al. – DOI 10.1007/s00266-017-1063-0. // *Aesthet. Plast. Surg.* – 2018. – Vol. 42. – № 2. – P. 498–510.

289. Vasquez-Pinto, L. M. C. Optical coherence tomography applied to tests of skin care products in humans – a case study / L. M. C. Vasquez-Pinto, E. P. Maldonado, M. P. Raele et al. – DOI 10.1111/srt.12161. // *Skin Res. and Technol.* – 2015. – Vol. 21. – № 1. – P. 90–93.

290. Vent, J. Do you know where your fillers go? An ultrastructural investigation of the lips / J. Vent, F. Lefarth, T. Massing et al. – DOI 10.2147/CCID.S63093. // *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.* – 2014. – Vol. 20. – № 7. – P. 191–199.

291. Vieira, A. C. Degradation and viscoelastic properties of PLA-PCL, PGA-PCL, PDO and PGA fibres / A. C. Vieira, J. C. Vieira, R. M. Guedes et al. // *Materials Science Forum.* – 2010. – P. 825–832.

292. Vleggaar, D. Consensus recommendations on the use of injectable poly-L-lactic acid for facial and nonfacial volumization / D. Vleggaar, R. Fitzgerald, Z. P. Lorenc et al. // *J. Drugs Dermatol.* – 2014. – Vol. 13. – № S4. – s44–s51.
293. Wang, L. L. Granuloma formation secondary to silicone injection for soft-tissue augmentation in facial cosmetics: Mechanisms and literature review / L. L. Wang, W. W. Thomas, O. Friedman. – DOI 10.1177/0145561318097001-211. // *Ear. Nose Throat. J.* – 2018. – Vol. 97. – № 1–2. – P. E46–E51.
294. Wang, Y. Z. CD44 mediates oligosaccharides of hyaluronan-induced proliferation, tube formation and signal transduction in endothelial cells / Y. Z. Wang, M. Cao, Y. W. Liu et al. – DOI 10.1258/ebm.2010.010206. // *Exp. Biol. Med.* (Maywood). – 2011. – Vol. 236. – № 1. – P. 84–90.
295. Wang, M. Comparison of Intra-arterial subcutaneous testicular hyaluronidase injection treatments and the vascular complications of hyaluronic acid filler / M. Wang, W. Li, Y. Yan Zhang et al. – DOI 10.1097/DSS.0000000000000955. // *Dermatol. Surg.* – 2017. – Vol. 43. – P. 246–254.
296. Witmanowski, H. Another face of dermal fillers / H. Witmanowski, K. Błochowiak. – DOI 10.5114/ada.2019.82859. // *Postop. Dermatol. Alergol.* – 2020. – Vol. 37. – № 5. – P. 651–659.
297. Wootten, S. An evaluation of electrocoagulation and thermal diffusion following radiofrequency microneedling using an in vivo porcine skin model / S. Wootten, Z. E. Zawacki, L. Rheins et al. – DOI 10.1111/jocd.13690. // *J. Cosmet. Dermatol.* – 2021. – Vol. 20. – № 4. – P. 1133–1139.
298. Wortsman, X. Activity assessment in morphea using color Doppler ultrasound / X. Wortsman, J. Wortsman, I. Sazunic. – DOI 10.1016/j.jaad.2010.08.027. // *J. Am. Acad. Dermatol.* – 2011. – Vol. 65. – № 5. – P. 942–948.
299. Wortsman, X. *Dermatologic Ultrasound with Clinical and Histologic Correlations* / X. Wortsman, B. E. Jemec Gregor. – New York: Springer, 2013. – 623 p. – ISBN 978-1-4614-7183-7.

300. Wortsman, X. Guidelines for performing dermatologic ultrasound examinations by the DERMUS Group / X. Wortsman, F. Alfageme, G. Roustan et al. – DOI 10.7863/ultra.15.06046. // J. Ultrasound. Med. – 2016. – Vol. 35. – № 3. – P. 577–580.
301. Wortsman, X. Identification and Complications of Cosmetic Fillers: Sonography First / X. Wortsman. – DOI 10.7863/ultra.34.7.1163. // J. Ultrasound Med. – 2015. – Vol. 34. – № 7. – P. 1163–1172.
302. Wortsman, X. Polyacrylamide fillers on skin ultrasound / X. Wortsman, J. Wortsman. – DOI 10.1111/j.1468-3083.2011.04111.x. // J. of the Eur. Academy of Dermatology and Venereology. – 2012. – Vol. 26. – № 5. – P. 660–661.
303. Wortsman, X. Sonographic outcomes of cosmetic procedures / X. Wortsman, J. Wortsman. – DOI 10.2214/AJR.11.6719. // AJR Am. J. Roentgenol. – 2011. – Vol. 197. – № 5. – P. W910–W918.
304. Wortsman, X. Sonography of Dermatologic Emergencies / X. Wortsman. – DOI 10.1002/jum.14211. // J. Ultrasound Med. – 2017. – Vol. 36. – № 9. – P. 1905–1914.
305. Wortsman, X. Ultrasound detection and identification of cosmetic fillers in the skin / X. Wortsman, J. Wortsman, C. Orlandi, et al. – DOI 10.1111/j.1468-3083.2011.04047.x. // J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol. – 2012. – Vol. 26. – № 3. – P. 292–301.
306. Wortsman, X. Ultrasound imaging of nails / X. Wortsman, G. B. Jemec. – DOI 10.1016/j.det.2006.03.014. // Dermatol. Clin. – 2006. – Vol. 24. – № 3. – P. 323–328.
307. Wortsman, X. Ultrasound in Dermatology: Why, How, and When? / X. Wortsman. – DOI 10.1053/j.sult.2012.10.001. // Semin Ultrasound CT MR. – 2013. – Vol. 34. – № 3. – P. 177–195.