

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

На правах рукописи

ШУМИНА ЯНА АНДРЕЕВНА

**УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ИНОРОДНЫХ ТЕЛ
МЯГКИХ ТКАНЕЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ**

14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
кандидат медицинских наук,
старший научный сотрудник
Привалова Екатерина Геннадьевна

Москва – 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА О ДИАГНОСТИКЕ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	11
1.1 Статистика и эпидемиология.....	11
1.2 Современные вопросы классификации ИТ	13
1.3 Клинические проявления	15
1.4 Современные методы лучевой диагностики ИТ мягких тканей	19
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	31
2.1 Общая характеристика экспериментального материала.....	31
2.2 Общая характеристика клинического материала	32
2.3 Клинические и инструментальные методы исследования.....	35
2.4 Методы исследования	35
2.6 Протокол ультразвукового исследования мягких тканей челюстно-лицевой области	37
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	40
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ИНОРОДНЫМИ ТЕЛАМИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ЧЕЛЮСТНО- ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ.....	49
4.1 Ультразвуковая характеристика ИТ органического и неорганического генеза.....	56
4.2 Клинические наблюдения	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	82
ВЫВОДЫ.....	94
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	95
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	96
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	97

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования и степень ее разработанности

Пациенты с инородными телами мягких тканей челюстно-лицевой области составляют до 3,8% обратившихся среди больных с заболеваниями лица и шеи. Отмечено, что преобладают лица мужского пола (Abdinian M. et al., 2018, Байриков И.М. и соавт., 2017). Инородные тела проникают в мягкие ткани головы и шеи в результате разных причин, таких как бытовые травмы, дорожно-транспортные происшествия, оперативные вмешательства.

В Международной классификации болезней отсутствует терминология «инородные тела мягких тканей челюстно-лицевой области». Указанная патология выделена в различных подразделах в зависимости от состава ИТ, путей проникновения и зон челюстно-лицевой области (Международная классификация болезней МКБ-10).

В настоящее время не разработана единая классификация инородных тел. Классификация на две наиболее распространенные группы основана на генезе объекта – органического и неорганического происхождения (Привалова Е.Г., Шумина Я.А., Васильев А.Ю., 2018). В первую группу входят инородные тела растительного происхождения, такие как дерево, стебли травы, гельминты, косметологические филлеры. Во вторую – металлические, стеклянные, пластиковые объекты и другие. Наиболее распространенными инородными телами, согласно данным различных авторов, являются стекло, металл и деревянные объекты (Zuccarino L. et al., 2019). С развитием косметологии ежегодно увеличивается количество пациентов с наличием инъекционных препаратов. Только в 2019 году число введенного ботулотоксина и косметологических филлеров возросло на 4% и 1% соответственно по сравнению с 2018 годом (ASAPS National Clearinghouse of Plastic Surgery Procedural Statistics. Plastic Surgery Statistics Report, 2019).

Клиническая картина наличия инородных тел в мягких тканях челюстно-лицевой области разнообразна и зависит от путей проникновения и их природы.

Помимо психологического и эстетического дискомфорта у пациента, данная патология может быть причиной возникновения осложнений (Yang C.Y. et al., 2017). Наиболее частыми проявлениями являются боль, дискомфорт, отек, ощущение уплотнения (Tantray M. D. et al., 2018). При миграции инородных тел могут возникнуть такие осложнения, как повреждение сосудов или нервов. Со временем присоединяются воспалительные изменения, чаще в виде пиогенной гранулемы или абсцесса (Tantray M.D. et al., 2018).

По данным ряда авторов, во время первичного осмотра не выявляется до 38% инородных тел (McHaney A.M. et al., 2019). Кроме того, после проникновения около $\frac{1}{4}$ объектов остаются в мягких тканях в течение недель, месяцев или нескольких лет (Malakar S. et al., 2019).

Согласно исследованиям, до 95% инородных тел органического происхождения и объектов из пластика не визуализируются на классических рентгенограммах (Kourelis K. et al., 2016). Компьютерная томография обладает высокой чувствительностью, но низкой специфичностью при выявлении инородных тел мягких тканей, в особенности органического происхождения. В одном из экспериментальных исследований отмечено, что при компьютерной томографии не были выявлены органические инородные тела и объекты из пластика (Привалова Е.Г. и соавт., 2020). Магнитно-резонансная томография также не позволяет выявлять инородные тела на фоне плотных структур, таких как фиброзная ткань, сухожилия или кальцинаты. Следует учитывать возможность артефактов и риск наличия ферромагнитного инородного тела (Kharat A.T., Shah A. A., 2015; Valizadeh S. et al., 2016).

Ультразвуковое исследование – метод, который относится к первичному при подозрении на патологию мягких тканей лица, в том числе при диагностике инородных тел (Смысленова М.В., 2019, Привалова Е.Г. и соавт., 2018). Данный метод эффективен в определении локализации, размеров объектов в поверхностных мягких тканях (Wortsmann X., 2018). Также данный метод позволяет оценить расположение инородных тел по отношению к прилежающему нерву или сосуду, что является ценной информацией для планирования и

проведения оперативного вмешательства (Tantray M.D. et al., 2018). Согласно ряду авторов, чувствительность ультразвукового исследования достигает 99% (Polat B. et al., 2018; Tantray M.D. et al., 2018), специфичность – 97% (Huttin C. et al., 2018; Polat B. et al., 2018; Tantray M.D. et al., 2018).

Проблема диагностики, в том числе и ультразвуковой идентификации, инородных тел в челюстно-лицевой области остается малоизученной. В доступной литературе имеются лишь единичные публикации, представленные в основном как клинические наблюдения. Отсутствует системный анализ жалоб, анамнеза пациентов с данной патологией, а также не разработана эхосемиотика инородных тел различного генеза.

Внедрение ультразвукового исследования высокого разрешения для оценки патологических изменений в мягких тканях у пациентов с подозрением на наличие инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области необходимо для точной и своевременной постановки диагноза и определения природы инородных тел.

Цель исследования

Совершенствование ультразвуковой диагностики инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области.

Задачи исследования:

1. Проанализировать основные этапы современного лучевого обследования инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области.
2. Экспериментально оценить возможности ультразвукового исследования высокого разрешения в выявлении инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области при использовании тест-объекта.
3. Стандартизировать методику ультразвукового исследования пациентов с подозрением на наличие инородных тел челюстно-лицевой области и унифицировать протокол оценки полученных при этом данных.
4. Уточнить и дополнить ультразвуковую семиотику наиболее распространенных инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области.

5. Определить диагностическую ценность ультразвукового исследования в выявлении инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области.

Научная новизна исследования

Работа является первым обобщающим трудом, посвященным целенаправленному изучению возможностей ультразвукового исследования высокого разрешения в диагностике инородных тел челюстно-лицевой области.

Впервые создан тест-объект из тканеэквивалентного материала для оценки эхоосемиотики наиболее распространенных инородных тел. Впервые экспериментально доказана возможность ультразвукового исследования в оценке структуры инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области на тканеэквивалентном фантоме (патент № RU 185382 U1).

Для практического здравоохранения в процессе исследования впервые стандартизирована методика ультразвукового исследования при подозрении на наличие инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области и впервые разработан унифицированный протокол для оценки полученных данных. Уточнена и существенно дополнена эхоосемиотика инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области в зависимости от их происхождения (органического и неорганического).

Теоретическая и практическая значимость работы

Полученные данные позволили доказать, что ультразвуковое исследование высокого разрешения (при выполнении согласно разработанной методологии) эффективно в диагностике инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области, так как позволяет оценить природу инородных тел, их точную локализацию, взаимодействие с окружающими тканями. Была установлена эффективность полезной модели в экспериментальной оценке инородных тел, а разработанный протокол и методические рекомендации помогут в освоении данной проблемы на этапе последипломного образования врачей ультразвуковой диагностики.

Методология и методы исследования

Диссертационное исследование выполнено в несколько этапов:

1. Изучение отечественной и зарубежной литературы по данной теме (46 отечественных и 123 зарубежных наименований работ).

2. Создание тест-объекта из тканеэквивалентного материала для изучения ультразвуковой семиотики инородных тел.

3. Анализ результатов обследования пациентов, выполненных с помощью ультразвуковых аппаратов.

4. Обобщение результатов исследования.

Ультразвуковое исследование было проведено 70 пациентам с подозрением или с подтвержденным наличием инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области, также учитывались инородные тела, являющиеся случайной находкой при обследовании.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Дополнение и уточнение методики ультразвукового обследования лица при подозрении на наличие инородного тела в мягких тканях.

2. Разработка тест-объекта из тканеэквивалентного материала для изучения эхосемиотики инородных тел.

3. Разработка протокола ультразвукового обследования при подозрении на наличие инородных тел в мягких тканях челюстно-лицевой области.

4. Оценка возможностей ультразвукового исследования в выявлении инородных тел различного происхождения.

5. Дополнение эхосемиотики различных видов инородных тел.

Связь работы с научными программами, планами

Диссертационная работа выполнена в соответствии с научно - исследовательской программой кафедры лучевой диагностики стоматологического факультета ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России «Инновационные и традиционные лучевые технологии в клинической практике» (государственная регистрация № 114112840044) и «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 стоматологического факультета ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России от 11 июня 2019 г., протокол № 10.

Работа одобрена межвузовским этическим комитетом ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России (протокол № 04-19 от 18.04.2019).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Цель, задачи и полученные результаты соответствуют паспорту специальности 14.01.13 – «Лучевая диагностика, лучевая терапия» (медицинские науки).

Личный вклад автора

Автором был разработан и создан тест-объект из тканеэквивалентного материала (патент № RU 185382 U1 от 16.04.2018 г.). Автором лично проведено ультразвуковое исследование инородных тел в фантоме, выполнено описание полученных эхографических данных с целью определения возможности оценки семиотики.

Автором лично обследовано 70 пациентов, дополнена и уточнена ультразвуковая семиотика инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области. Все заключения по результатам ультразвукового обследования написаны лично автором. Автором обработаны и проанализированы результаты используемого метода лучевой диагностики, которые представлены в отечественных и зарубежных научных публикациях.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается значительным и репрезентативным объемом выборки пациентов (n=70), обследованных с использованием различных ультразвуковых аппаратов, и ультразвуковых изображений, полученных в ходе клинического и экспериментального исследования, полным соответствием результатов экспериментальных исследований с данными при обследовании пациентов с инородными телами в мягких тканях челюстно-лицевой области, результатами оперативных вмешательств и длительным динамическим наблюдением.

Апробация диссертации

Диссертационная работа апробирована и рекомендована к защите на заседании кафедры лучевой диагностики стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (протокол № 215 от 15.06.2021 г.).

Обсуждение основных положений диссертации

Основные положения диссертации доложены на следующих конференциях: IV Всероссийской научно-практической конференции производителей рентгеновской техники (Санкт-Петербург, 2017), заседании РОО «МОРС» (Москва, 2017), V Межрегиональной научно-образовательной конференции «Байкальские встречи. Актуальные вопросы лучевой диагностики» (Улан-Удэ, 2017), Европейском конгрессе радиологов головы и шеи (Лиссабон, Португалия, 2017), Европейском конгрессе радиологов (Вена, Австрия, 2017, 2018), Невском радиологическом форуме (Санкт-Петербург, 2018, 2019, 2020), XXXX научной конференции МГМСУ ОМУ (Москва, 2018), V съезде специалистов по лучевой диагностике и лучевой терапии Сибирского федерального округа (г. Иркутск, 2018 г.), XVIII Ежегодной конференции «Актуальные вопросы диагностической интервенционной радиологии (радиохирургии) и хирургических технологий» (Владикавказ, 2019), Юбилейной конференции, посвященной 65-летию кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России (Москва, 2019), III Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Лучевая диагностика: конкурс молодых радиологов» (Смоленск, 2020), конгрессе Российского общества рентгенологов и радиологов (Москва, 2020).

Внедрение результатов работы в практику

Результаты диссертационного исследования внедрены в педагогический процесс на кафедре лучевой диагностики стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный медико - стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, в ООО «Центральный научно - исследовательский институт лучевой диагностики» и в ФГБОУ ВО

«Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России.

Также результаты исследования внедрены в лечебный процесс клинического центра «Челюстно-лицевой, реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии» клиники ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, в Центре лучевой диагностики ФКУЗ «ГКГ МВД России», ГАУЗ МО «Центральная городская клиническая больница г. Реутов».

Публикации по теме диссертации

По материалам исследования опубликовано 19 печатных работ, 4 из которых – в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 1 – в SCOPUS. Получен патент № RU 185382 U1 от 16.04.2018 г. «Тест-объект для инородных тел в челюстно-лицевом отделе пациента для ультразвукового стоматологического оборудования».

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 114 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего в себя 169 источников, в том числе 46 отечественных и 123 иностранных работ, и одного приложения. Диссертация содержит 2 клинических примера, иллюстрирована 54 рисунками и 3 таблицами.

ГЛАВА 1.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА О ДИАГНОСТИКЕ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Статистика и эпидемиология

Инородные тела (ИТ) мягких тканей челюстно-лицевой области – распространенная патология, с которой пациенты обращаются в приемные отделения больниц скорой медицинской помощи, к челюстно-лицевым хирургам, стоматологам [31]. Пострадавшие с данным состоянием составляют до 3,8% обратившихся среди всей патологии ЧЛО [151]. В отечественной и зарубежной литературе представлено небольшое количество клинических случаев, описывающих наличие ИТ в мягких тканях лица [10, 131, 151].

Согласно National Hospital Ambulatory Medical Care Survey в США было зарегистрировано около 535 тыс. обращений в 2010 году с первичным диагнозом «инородное тело» [149]. ИТ чаще встречаются у детей, однако и у взрослых данная патология не редкость [64].

В последнее десятилетие наблюдается тенденция роста численности пациентов с травмами ЧЛО [2]. В структуре заболеваемости среди взрослого населения данная патология занимает 10-е место [2]. Причем среди пациентов преобладают лица мужского пола. И.М. Байриков и соавт. (2017) сообщают, что 1,7 мужчин и лишь 0,6 женщин на 1000 человек населения подвергаются травмам ЧЛО [2]. Наиболее распространенной причиной травм лица является бытовой фактор – до 75% случаев [2]. Однако наиболее частой причиной возникновения тяжелых сочетанных и множественных повреждений лица, в том числе с повреждением мягких тканей и наличием инородных тел, являются дорожно-транспортные происшествия (50–71%) [12]. R. Lammers (2012) отмечает, что

только небольшой процент ран содержит ИТ, однако без предоставления конкретных данных [145]. Более точные цифры указали в своей работе Davis J. и соавт. (2015), которые сообщили, что ИТ в ранах определяются в 5–7% случаев [70].

Значимой зоной локализации ИТ является область орбиты, в том числе глазное яблоко. Pyle M. и соавт. (2020) в своей работе утверждают, что пациенты с повреждениями органа зрения составляют от 2 до 3% среди обратившихся в приемные отделения больниц скорой помощи [126]. Одной из основных причин инвалидности по зрению и слепоте являются травмы, осложненные наличием внутриглазных ИТ [16, 41, 151]. По различным данным, ИТ проникают в глазное яблоко при травме в 15–41% случаев [16, 151]. Также Катаева М.В. (2018) отмечает, что до 20% внутриглазных ИТ остаются неудаленными [16].

ИТ могут проникать в мягкие ткани головы и шеи при оперативных вмешательствах [72, 83]. Известны публикации, в которых сообщается об ИТ ятрогенного генеза, зачастую связанных с удалением третьего моляра [118]. Olusanya A. A. и соавт. (2015) в своем клиническом наблюдении показывают, что после экстракции зубов (преимущественно моляров) возможно их перемещение в клетчаточные пространства головы и шеи, такие как поднижнечелюстное, щечное, крыловидно-нижнечелюстное [118]. По данным Altundasar E. (2013), травмы зубочелюстной системы и ЧЛЮ также распространены в спорте. Автором указано, что 13–39% повреждений зубов обусловлены спортивной травмой, и 11–18% всех травм у спортсменов связаны с повреждением ЧЛЮ. При этом переломы коронок верхнего резца встречались в 92% от всех травм зубного ряда [52]. Вследствие чего наблюдались случаи наличия осколка коронковой части зуба в области губы [52].

Очевидно, что ИТ могут вызвать эстетический или психологический дискомфорт у пациентов [80, 106, 161, 163]. Однако проникновение ИТ в мягкие ткани представляет потенциальную опасность развития осложнений. Учитывая тенденцию к наличию нескольких ИТ в ране, анатомию ЧЛЮ, могут возникать сложности с их диагностикой, оказанием первичной помощи и с выбором тактики

лечения [150]. Согласно R. Javadrashid и соавт. (2017 г.), около $\frac{1}{3}$ инородных тел ЧЛО остаются недиагностированными во время первичного обследования [88]. Кроме того, по данным А. Ebrahimi (2013), после проникновения в мягкие ткани 25% ИТ остаются в данной зоне в течение недель, месяцев или нескольких лет [71]. Отмечено, что если взрослый человек тактильно ощущает наличие ИТ в мягких тканях, то вероятность того, что оно действительно может обнаруживаться, повышается вдвое [61, 83, 145].

М. Jerraya и D. Hayashi (2014 г.) в своей работе продемонстрировали, что ввиду болезненности в момент травмы проникновение ИТ остается незаметным для самого пациента [87]. Это объясняет, почему чаще всего не выявленными остаются ИТ именно после автомобильной аварии [130].

1.2 Современные вопросы классификации ИТ

Согласно МКБ-10, единой номенклатуры патологии «ИТ мягких тканей ЧЛО» не существует [18]. Представлены различные вариации классификации данного состояния в зависимости от локализации ИТ, механизма его проникновения в мягкие ткани. Обращают на себя внимание несколько кодов, такие как:

- T15 – ИТ в наружной части глаза;
- H02.8 – неудаленное ИТ в веке;
- H05.5, H44.6, H44.7 – неудаленное (давно попавшее в глаз) ИТ;
- M79.5 – остаточное ИТ в мягких тканях;
- S05.4, S05.5 – ИТ при проникающем ранении глазницы и глазного яблока;
- T81.5 – ИТ, случайно оставленное в полости тела или операционной ране при выполнении процедуры;
- W44 – попадание ИТ в или через глаз или естественное отверстие;
- W45 – проникновение ИТ через кожу.

Состав и локализация ИТ широко варьируются [27]. В настоящее время отсутствует единая классификация объектов. Р. Sharma и соавт. (2015 г.)

предлагают разделить их на органические, неорганические и металлические [136]. X. Wortsman (2018) относит металлические ИТ к неорганическим [153].

По данным различных авторов, наиболее распространенными ИТ неорганического происхождения являются стеклянные и металлические объекты [55, 82, 87, 136, 169]. Budhram G.R. и Schmunk J.C. (2014), Lee S.M. (2012) также относят к часто встречающимся материалам неорганического происхождения пластик и гравий [62, 104]. Зачастую после автомобильных аварий пациенты обращаются к врачам с жалобами на наличие в мягких тканях лица стекла, металлических фрагментов или щебня [72, 127]. Puliyeel D. и соавт. (2013) сообщают, что в стоматологической практике встречаются также амальгама, пломбировочный материал, обломки инструментов и металлические винты [125]. По данным различных публикаций, среди ятрогенных ИТ на первом месте по частоте находятся госсипибомы с встречаемостью от 52 до 72,6%, на втором – инструменты с частотой до 43% [13, 46]. Впервые о госсипибоме сообщил Wilson в 1884 г. [17]. Однако истинную частоту данного ИТ установить сложно, так как количество опубликованных случаев значительно меньше, чем на практике [17, 59]. В работе Nemanti M. H. (2015) данное ИТ встречается в диапазоне от 1:1000 до 1:10000 операций [116]. При этом 52% случаев забытых марлевых предметов приходится на абдоминальную хирургию, 22% – на гинекологические вмешательства, 10% – на урологические и сосудистые операции, и только 6% – на ортопедические/спинальные операции [17, 139, 162]. Опубликованы единичные случаи наличия госсипибомы в области глазницы [114].

Наиболее распространенными ИТ органического происхождения являются мелкие фрагменты деревянных объектов [55, 82, 87, 136]. К распространенным органическим ИТ можно отнести косметологические филлеры. Только в 2016 году было выполнено более 17 млн. косметологических процедур [34]. Следует также учитывать стремительное развитие косметологии и пластической хирургии. Если к 2016 году было зарегистрировано 160 видов филлеров, то в 2018 году – уже 400 видов косметологических филлеров [21, 34]. В зависимости от их природы и реабсорбционных свойств они могут быть разделены на

биodeградируемые и бионедeградируемые. По информации, представленной Wortsman X. и соавт. (2012), гиалуроновая кислота (ГК) – наиболее распространенный биodeградируемый филлер [159]. По данным Aesthetic Plastic Surgery National Databank Statistics, в 2019 году ГК занимала второе место в мире по частоте введения (749409 зарегистрированных случаев), уступив первенство ботулотоксину [54].

Нераспространенными, но эпидемиологически значимыми ИТ органического происхождения являются паразитарные инвазии. По данным Труфанова Г.Е., паразитарная киста – относительно редкое заболевание [40]. Цифры, представленные Роспотребнадзором, подтверждают эту информацию [22]. По официальным данным, за трехлетний период (2009 – 2011 гг.) зарегистрировано 186 случаев дирофиляриоза, а за 2013–2015 гг. в 2,5 раза больше – 463. В 2015 году было отмечено 129 случаев. Дирофиляриоз выявлялся среди лиц разных возрастных групп – от 4 до 87 лет. Большинство случаев выявлено у пациентов 50–59 лет (22%). Однако в связи с тем, что в большинстве зарегистрированных случаев гельминт поражал орган зрения (44%) и встречался в структурах глазного яблока, веках и конъюнктиве, необходимо своевременно диагностировать данную патологию [22].

1.3 Клинические проявления

Клинические проявления наличия ИТ разнообразны и зависят от пути проникновения и их природы. Они вызывают неспецифические клинические симптомы. Выраженность проявлений варьируется в зависимости от размеров, материала и локализации ИТ, а также от степени загрязненности раны [63].

По информации Khandelwal P. и соавт. (2018), в большинстве случаев наличие ИТ может спровоцировать развитие острого или хронического воспаления [99]. Многие авторы среди острых симптомов выделяют такие жалобы, как дискомфорт, отек, ощущение уплотнения, припухлость [137, 143, 157]. Richard L. Lammers (2012) и McHaney и соавт. (2019) сообщают, что

воспалительная реакция в ответ на инфекцию – наиболее распространенное осложнение забытого ИТ [111, 145]. Однако по данным статистики, от гнойно-воспалительных заболеваний ЧЛО каждый год погибает от 0,1 до 0,3% оперированных в челюстно-лицевых клиниках в России [9]. Но не все ИТ могут вызывать осложнения. Haghnegahdar A. и соавт. (2016) делят ИТ на инертные и неинертные, взаимодействующие с окружающими тканями [82]. Как правило, неинертными ИТ являются объекты органического происхождения, например деревянные ИТ [105, 109]. McNaney A.M. и соавт. (2019) было отмечено, что растительные объекты наиболее часто вызывают воспалительную реакцию за счет бактерий на своей поверхности [111]. Неинертные ИТ провоцируют хроническое инфекционное воспаление, формирование абсцесса, боль и рубцевание [82]. Smith M.E. и соавт. (2014) поделились клиническим случаем, в котором рыбная кость вызвала симптомы воспаления непосредственно после проникновения в мягкие ткани, непрерывно продолжающиеся на протяжении 10 дней [141]. Для наглядного сравнения с инертными ИТ следует отметить, что отечественными авторами Зубовым А.Д. и соавт. (2016) упомянут случай возникновения перилигатурного абсцесса лишь спустя 8 лет после оперативного вмешательства [14]. В литературе встречаются упоминания о том, что не только органические ИТ, но и частицы песка, гальки, осколки стекла при миграции могут проникнуть в более глубокие слои лица и вызывать боль и развитие гнойной инфекции [130]. В мягких тканях лица ИТ способны вызвать инфекцию клетчаточных пространств головы, пигментацию, аллергическую реакцию, синусит [72]. При этом вызвавшая воспалительный процесс микрофлора во многих случаях устойчива к антибактериальной терапии [145]. Именно поэтому растительные и загрязненные объекты необходимо удалять [145].

Также в литературе встречались упоминания о таких осложнениях неудаленного ИТ, как хроническая незаживающая рана, пиогенная гранулема или остеомиелит [61, 83, 110, 122, 144]. Ademi-Abdyli R. и соавт. (2016) поделились нетипичным клиническим случаем наличия ИТ в мягких тканях. Пациент обратился к хирургу спустя 2 месяца после удаления зуба с жалобами на

незаживающую рану. Ему была выполнена прицельная внутриротовая контактная рентгенография, и патологических изменений выявлено не было. В дальнейшем во время операции по удалению грануляций и гнойного отделяемого из мягких тканей в области угла нижней челюсти было извлечено ИТ, которое впоследствии пациент опознал как стебель травы, которым он «чистил зубы» три недели назад [48].

Haghnegahdar A. и соавт. (2016) отмечают, что ИТ могут обтурировать выводные протоки слюнных желез непосредственно собой или образовавшимися рубцами [82]. Также авторы обращают внимание на повышенный риск осложнений в случае попадания токсичных ИТ [82]. В некоторых источниках сообщается о возможности развития аллергической реакции [136, 137]. По данным McHaney и соавт. (2019), сепсис не является распространенным осложнением неудаленного ИТ [111].

В литературе представлены случаи, когда после проникновения ИТ через кожу в ответ на хроническую инфекцию оно запускало реакцию гранулематозного воспаления, иногда – образование кисты [1, 87]. Гранулема ИТ характеризуется скоплением грануляций в мягких тканях, клинически проявляющихся плотными подвижными узелками [1, 40]. Гистологически она представляет собой гигантские клетки инородных тел, макрофаги, лимфоциты, плазматические клетки, мононуклеары и эозинофилы [1]. Чаще всего гранулема инородного тела встречается в трудоспособном возрасте [1]. Ademi-Abdyli R. и соавт. (2016) подчеркивают, что из-за формирования гранулем затрудняется выявление ИТ визуально, даже в процессе оперативного вмешательства [48].

Некоторые виды ИТ могут находиться в мягких тканях ЧЛЮ бессимптомно в течение длительного периода и лишь затем спровоцировать осложнения. Например, фрагмент хирургического инструмента элеватора может со временем подвергнуться окислению, что также приведет к боли и присоединению инфекции [55]. По данным, представленным Крыжевским В.В. и соавт. (2016), госсипибомы из хлопка не запускают биохимических реакций, помимо образования гранулем и прилипания к окружающим тканям, в связи с чем ватные тампоны и марли могут

быть причиной бессимптомного состояния на протяжении длительного промежутка времени [17]. Однако и госсипибома затем может проявиться неспецифическими симптомами и даже имитировать злокачественные опухоли при исследованиях, как произошло в приведенном Nemanti M.H. (2016) клиническом случае [116].

Также у пациентов могут проявляться такие симптомы длительного нахождения ИТ в мягких тканях, как хронически незаживающая рана и боль при движении, с которыми пациенты обращаются повторно в приемные отделения больниц [145].

В литературе неоднократно упоминается о таком осложнении ИТ мягких тканей, как миграция [93, 149]. По мнению McHaney и соавт. (2019), миграция ИТ возникает в 1 из 4 случаев. Ряд авторов в своих работах отмечают, что стеклянные и растительные ИТ наиболее часто подвержены данному процессу [111]. Kazunari K. и Tokai J. (2020) в клиническом наблюдении поделились случаем миграции иглы, которая оказалась в мягких тканях поднижнечелюстной области после выполнения местной анестезии перед стоматологической манипуляцией, где и была обнаружена после выполнения КТ. Спустя 9 месяцев, после повторного лучевого обследования, игла была выявлена в мягких тканях шеи. Авторы установили, что игла располагалась над *m.platysma* и мигрировала подкожным путем [93]. Аналогичный случай миграции иглы был представлен Baugam S. и соавт. [131]. Авторы описали путь миграции фрагмента иглы из мягких тканей щечной области вниз до уровня шеи. Факт миграции ИТ был обнаружен спустя 4 месяца после выполнения местной анестезии у стоматолога. В отличие от пациента из предыдущего случая, его беспокоила острая сильная боль в области шеи, из-за чего были затруднены повороты головы [131]. Однако обращает на себя внимание, что в обоих случаях при обнаружении поломки иглы найти ее в мягких тканях пальпаторно не представлялось возможным, и пациенты не подвергались дальнейшему обследованию по поводу ИТ, включая лучевые методы [145]. По мнению Lammers R.L. (2017), многие ИТ могут быть выявлены при визуальном осмотре раны, а иглы являются трудным объектом для поиска.

Поэтому при подозрении на наличие ИТ в мягких тканях пациенту должно быть назначено дообследование при помощи методов лучевой диагностики [145]. Etetafia M.O. и соавт. (2018) и Valizadeh S. соавт. (2016) сообщали о случаях, в которых после длительного бессимптомного нахождения ИТ в тканях наблюдали клинические симптомы вследствие его миграции [72, 147].

Некоторые авторы отмечают инкапсуляцию как исход оставленного в тканях ИТ. Инкапсуляция – процесс, при котором омертвевшие массы тканей, животные паразиты и другие ИТ не рассасываются, а провоцируют формирование соединительнотканной капсулы, в результате чего они отграничиваются от окружающих тканей [20].

Таким образом, оставленное ИТ, которое не было изначально диагностировано, может вызвать значительное затруднение процесса лечения и повышение риска последующей инфекции [145]. Учитывая анатомические особенности ЧЛЮ, такие как большое количество связанных между собой клетчаточных пространств, обильное кровоснабжение, близость жизненно важных органов и систем, необходима своевременная диагностика для предотвращения воспалительных и иных осложнений оставленных ИТ, а также повышение осведомленности врачей о возможности наличия и разнообразии ИТ [9].

1.4 Современные методы лучевой диагностики ИТ мягких тканей

Принципиально важным моментом является применение информативного метода визуализации, что снижает риск возникновения неблагоприятных последствий для здоровья пациента [88, 97, 142]. Кроме того, для создания эффективного плана лечения необходимо точное определение локализации всех фрагментов ИТ [88]. В литературе встречаются упоминания о крупных экспериментальных исследованиях, посвященных сравнительной характеристике различных методов лучевой диагностики в выявлении и дифференциации ИТ мягких тканей.

Ряд авторов указывает, что стандартная пленочная рентгенография является первичным методом диагностики при подозрении на наличие ИТ [95, 164]. Однако, как подчеркивают Sharma P. и соавт. (2015), существуют как рентгеноконтрастные ИТ, так и рентгенонегативные, которые в большинстве своем остаются недиагностированными [136]. Рентгенонегативность является свойством объекта, зависящим от его способности поглощать рентгеновские лучи [147]. Рентгенонегативными являются ИТ органического происхождения, такие как деревянные фрагменты, шипы розы и большинство пластмасс [105, 122, 145]. Lammers R.L. (2017) также относит к рентгенонегативным ИТ некоторые виды рыбных костей [145]. Однако Tseng H.-J. и соавт. (2014) отмечают, что ИТ, которое не определяется в мягких тканях, может отчетливо визуализироваться в дыхательных путях, и это говорит о том, что рентгенонегативность зависит не только от свойств непосредственно объекта, но и от окружающих структур и его анатомического расположения [147].

К рентгеноконтрастным ИТ относят стеклянные, металлические, каменные объекты [137, 147]. Согласно различным исследованиям, металлические ИТ визуализируются на всех рентгенограммах, стекло в 96% случаев, в то время как рентгенонегативные деревянные ИТ лишь в 14–15% [122, 130, 144]. Lammers R.L. (2012) отмечает, что при классической рентгенографии визуализируются рентгенпозитивные ИТ и осколки стекла размером 2 мм и более [145]. Также он утверждает, что для диагностики объектов из металла, стекла, гравия или графита целесообразно применение рентгеноскопии [145].

В своем исследовании Kourelis K. и соавт. (2016) отмечали, что до 95% ИТ органического происхождения и объектов из пластика не выявляются при рентгенографии [102]. Эти данные дополняют исследование Tahmasebi M. и соавт. (2014), которые утверждают, что только 7% рентгенонегативных ИТ визуализируются при стандартных рентгенографических исследованиях [143]. Статистика подтверждает информацию Marotti J. и соавт. (2013) о том, что диагностика деревянных ИТ сложнее, чем других видов, несмотря на развитие рентгенологических методик [109]. Однако в случае проникновения деревянного

ИТ в мягкие ткани оно может быть изначально заполнено воздухом за счет пористой структуры – в таком случае рентгенологическое изображение будет имитировать скопление газа. Но структура дерева позволяет абсорбировать окружающую жидкость, тем самым постепенно снижая степень своей контрастности на рентгенограмме [84].

В диагностике внутриглазных ИТ применяется рентгенография орбит в двух проекциях (прямая и боковая) при помощи протеза-индикатора Комберга-Балтина, который устанавливается на поверхность глазного яблока после проведения предварительной анестезии. В своей работе Катаева М.В. (2018) отмечает, что данный метод обладает точностью в диагностике локализации рентгеноконтрастных ИТ до 1–2 мм [16].

Несмотря на то, что стандартная рентгенография в течение длительного времени являлась основным этапом диагностики в челюстно-лицевой хирургии и применялась для оценки мягких тканей, при определенных физико-технических условиях применение данного метода было ограничено.

Публикации, посвященные оценке возможностей томосинтеза и двойной энергии в диагностике ИТ мягких тканей, в отечественной и зарубежной литературе отсутствуют. Опубликованы единичные зарубежные работы, посвященные томосинтезу проглоченных или попавших в дыхательные пути ИТ [89, 94].

Компьютерная томография (КТ), безусловно, обладает большей чувствительностью по сравнению с классической рентгенографией, в том числе при визуализации ИТ [143]. Данный метод может быть использован для детального анализа объекта, так как он позволяет определить его локализацию, размер и форму [87, 148]. Отечественными и зарубежными исследователями были проведены эксперименты, посвященные оценке возможностей лучевых методов исследования в диагностике ИТ различного происхождения. Ряд авторов установил, что МСКТ является методом выбора для выявления металла, фрагментов зубов, осколков пластика, каменных и стеклянных объектов, а также графита в ЧЛО [88, 127, 148, 167]. Однако при проведении МСКТ не

визуализировались органические ИТ, а также объекты из пластика и резины [87, 95, 148]. В ряде случаев при МСКТ деревянные ИТ в орбите имитируют наличие пузырьков воздуха, которые определяются после повреждения органа зрения [82, 121]. Scofield-Kaplan S.M. и соавт. (2020) сообщают, что, помимо воздуха, деревянные ИТ в орбите могут имитировать жир [133].

Однако Valizadeh S. и соавт. (2016) в своей работе отмечают, что артефакты от металлических ИТ могут приводить к ошибке при оценке МСКТ-сканов [148]. При наличии газа или грануляций в проекции ИТ в мягких тканях будут определяться только данные включения [87]. Согласно исследованиям Kourelis K. и соавт. (2016), МСКТ обладает низкой специфичностью в выявлении ИТ мягких тканей, в особенности органических объектов, как в случае со стандартной рентгенографией [102]. В литературе упоминается о том, что в $\frac{2}{3}$ случаях деревянные объекты не визуализируются при первичном сканировании, однако при определенных технических настройках выявляемость ИТ данного типа будет выше [91]. Jusué-Torres I. (2016) в своем исследовании предлагает использовать ширину окна -1000 HU в костном режиме, -500 HU – в мягкотканом [91]. Несмотря на то, что объекты с низкой рентгеноконтрастностью практически не визуализируются на фоне мягких тканей, в воздушных полостях (например, в синусах) ИТ будет определяться достовернее [95]. Однако доказана значимость МСКТ в диагностике ИТ орбиты [16, 121]. Также преимуществом МСКТ является визуализация структур глазного яблока и орбиты, что особенно актуально при комбинированном поражении [16]. МСКТ позволяет оценить повреждение костных стенок орбиты, наличие гемофтальма, локализацию ИТ [121]. Guthoft R. и соавт. выявили, что при выполнении КТ возможна визуализация осколков металла размером от 0,2 мм, фрагментов стекла – от 0,5 мм [16]. Ограничением метода является отсутствие четких данных о размерах и форме ИТ [16, 121]. Было установлено, что внутриглазные ИТ размером до 3 мм определяются на томограммах в виде округлых гиперденсных образований. Форма включений размером от 3 мм до 7 мм приближается к истинной форме ИТ, превращаясь в неправильно округлую. ИТ, размер которых превышал 7 мм, визуализировались в

виде образований собственной формы. Также ограничивающим фактором является наличие артефактов от металлических внутриглазных ИТ, которые делят на 3 типа: краевые, лучистые и кольцевые, искажающие размер, форму, структуру и плотность ИТ и имитирующие дополнительные патологические образования [16].

КЛКТ – относительно новый метод визуализации ЧЛО, имеющий ряд преимуществ по сравнению с МСКТ за счет меньшей дозы облучения и отсутствия артефактов от металлических объектов [95, 148, 152]. Стоит отметить, что в отличие от МСКТ, КЛКТ имеет гораздо меньшее время сканирования – до 30 секунд. Однако, несмотря на значительный интерес к КЛКТ, данный метод имеет схожие ограничения в выявлении низкоплотных рентгенонегативных объектов [95, 152]. Деревянный объект в исследовании Valizadeh S. и соавт. (2016) являлся самым мягким, в связи с чем он сливался с окружающими мягкими тканями и не визуализировался на КЛКТ-сканах и при выполнении прочих рентгенологических методов [148]. Abdinian M. и соавт. (2018) рекомендуют для определения наличия ИТ в мягких тканях лица именно КЛКТ, за исключением случаев с деревянными объектами [47]. Однако Haghnegahdar A. и соавт. (2016) в своей работе отметили, что чувствительность КТ повышается при выявлении ИТ в воздушных полостях по сравнению с мягкими тканями [82].

Если состав ИТ изначально неизвестен, МРТ не рекомендован к применению в качестве метода первичной диагностики, т.к. артефакты, связанные с составом ИТ, препятствуют четкой визуализации металла, стекла, графита и даже пластика [127, 148]. Более того, ферромагнитные объекты могут мигрировать под воздействием магнитного поля, что может привести к повреждению подлежащих тканей, в связи с чем многие авторы не рекомендуют применять данный метод в случае подозрения на наличие металлического ИТ [87, 118, 148]. Следует подчеркнуть, что металлические объекты являются наиболее распространенным видом внутриглазного ИТ [16]. Выявление деревянных ИТ также может быть затруднительным при МРТ, особенно если ИТ незначительного размера и не вызывают таких реакций, как абсцесс, образование грануляционной

ткани или скопление жидкости. В данном случае ИТ будет визуализироваться как сигнал, окруженный неспецифической грануляционной тканью [144]. Mehraj D. и соавт. (2018) в своем исследовании отметили, что МРТ обладает меньшей диагностической ценностью в визуализации мелких деревянных ИТ по сравнению с УЗИ [144]. Однако Lammers R.L. (2017) утверждает обратное, отмечая, что МРТ позволяет достаточно четко визуализировать рентгенонегативные ИТ, такие как дерево, колючки кактуса, шипы растений [145]. Его мнение сходится с высказыванием Valizadeh S. и соавт. (2016) о том, что в случае наличия ИТ в мягких тканях (в исследовании данных авторов – язык) МРТ обладало более низкой визуализацией в выявлении стеклянных осколков и каменных, однако визуализация деревянных объектов была значительно выше, чем при МСКТ или КЛКТ [148]. Также МРТ не позволяет выявить инородные тела на фоне таких структур, как фиброзная ткань, сухожилия или кальцинаты [100]. Segreto F. (2017) описал клинический случай, в котором керамические ИТ, в совокупности с реакцией на него мягких тканей, имитировали саркому [134]. По мнению Wang K., Liu J., Chen M. (2015), к ограничениям метода относится длительное выполнение исследования МРТ в условиях полной неподвижности, в связи с чем возникают артефакты движения, в особенности глазного яблока [151].

Ультразвуковое исследование (УЗИ) – доступный метод, эффективный в определении локализации, размеров ИТ мягких тканей [87, 93, 109, 123, 136]. Несмотря на то, что использование ультразвука при обнаружении ИТ впервые было применено в 1978 году, публикаций, посвященных УЗД ИТ мягких тканей ЧЛО, немного [68]. По данным ряда авторов, УЗИ является первичным методом выбора в диагностике заболеваний мягких тканей лица [100, 119]. Применяется как В-режим, так и доплеровские методики [4, 37, 156]. Wortsman X. и соавт. (2016) подчеркивают важность использования ЦДК в каждом проводимом исследовании [156].

Lammers R.L. отмечает, что ни один из методов диагностики не является идеально подходящим для всех видов ИТ [145]. Вероятнее, это связано с ограничением прохождения УЗ-лучей в воздушных полостях, за костными

структурами и в глубже лежащих тканях. При УЗИ визуализируются как органические ИТ, состоящие из живых организмов (гельминты) или природных веществ (древесина, колючки, шипы розы), так и неорганические (металл, пластик, стекло и др.) [87, 124, 146, 154, 158]. Отечественные авторы представили патент, в котором визуализировались все ИТ, помещенные в фантом, расположенные поверхностно, на глубине 5 мм [25, 42, 44]. Среди ИТ были как органические, так и неорганические ИТ [25, 42, 44]. В одном из крупных исследований, посвященном сравнительной характеристике возможностей лучевых методов визуализации в диагностике ИТ различного происхождения (стандартная рентгенография, МСКТ, МРТ, УЗИ), сообщалось, что деревянный объект определялся только при УЗИ. В данной работе также отмечается, что в случае поверхностно расположенных рентгенонегативных ИТ данный метод наиболее чувствителен [87]. В исследовании Shokri A. и соавт. (2017) именно при УЗИ во всех случаях удалось попарно дифференцировать ИТ различного происхождения (обычное и бариевое стекла, деревянные объекты, каменные фрагменты) [137]. В схожей экспериментальной работе, посвященной сравнению информативности различных методов лучевой диагностики (МСКТ, КЛКТ, МРТ, УЗИ) было определено, что при расположении ИТ в мягких тканях именно УЗИ рекомендовано для определения наличия или отсутствия ИТ в мягких тканях лица [147]. Многими авторами неоднократно подтвержден тот факт, что УЗИ позволяет визуализировать ИТ из дерева, бамбука, стекла или рыбьих костей в мягких тканях, которые могут быть не видны при рентгенологических методах исследования [50, 57, 69, 101, 153]. В экспериментальном исследовании Зубов А.Д., Сенченко О.В., Черняева Ю.В. (2016) отметили, что УЗИ позволило визуализировать осколки стекла размером от 2 мм [17]. Lammers R.L. выявил, что УЗИ обладает чувствительностью более 90% в обнаружении ИТ размером более 4–5 мм [145]. В обзоре литературы Kodali R.M. и соавт. (2015) отметили, что УЗД позволяет визуализировать фрагменты деревянных объектов размером более 2,7 мм с чувствительностью 87% и специфичностью 90% [101]. Abdinian M. и соавт. (2018) при подозрении на наличие деревянного ИТ рекомендуют именно УЗД

[47]. Учитывая, что деревянные объекты являются одними из наиболее распространенных ИТ, и при этом сложно удаляемыми из-за своей хрупкости, роль УЗД для выявления числа ИТ, их точного расположения, структуры деревянного объекта остается высокой [82, 145].

Отечественными авторами была определена значимость УЗИ в выявлении дирофиляриоза [17, 29, 31, 34]. Некоторые авторы отмечали возможность идентификации практически всех видов госсипиом, однако без точной информации об анатомических взаимоотношениях [8, 17, 66]. По мнению некоторых авторов, УЗД может быть отнесена к методу выбора для диагностики госсипиомы, так как она обладает высокой чувствительностью (95–98%) и может быть информативной в дифференциальной диагностике с другими послеоперационными осложнениями [17]. Также был зарегистрирован случай обнаружения рентгенонегативной металлической иглы [83].

На сегодняшний день УЗИ является основным методом для визуализации и идентификации косметологических филлеров [4, 29, 32, 43, 124, 157]. Возможно определение количества филлера в мягких тканях с целью оценки возможности повторного его введения [57]. Зарубежными (Wortsman X.) и отечественными (Привалова Е.Г., Васильев А.Ю., Бондаренко И.Н.) учеными была доказана эффективность применения УЗИ в косметологии с определением как биодеградируемых, так и бионедеградируемых косметологических филлеров [3, 4, 29, 32, 34, 159]. К биодеградируемым филлерам относятся препараты, действующие на мягкие ткани и сохраняющие эстетический эффект до двух лет (препараты на основе ГК), к бионедеградируемым – сроком более 5 лет (препараты на основе ПААГ, метилсилоксана) [15, 21, 153]. Также отечественными учеными была разработана методология определения осложнений после введения косметологических филлеров [28]. При УЗИ косметологических филлеров, помимо В-режима, применяются доплеровские методики (ЦДК и ЭДК) [4]. Отечественные ученые отмечают важность применения новых методик УЗИ с целью улучшения визуализации

васкуляризации, таких как SMI, MicroV, MicroPure, Advanced Dynamic Flow, компрессионная эластография [4].

Для исследования мягких тканей ЧЛО Смысленовой М.В., Приваловой Е.Г. была разработана специализированная методика, которая заключается в последовательном осмотре симметричных зон лица и полипозиционном сканировании зоны интереса при помощи линейных датчиков с диапазоном рабочих частот 5–17 МГц [13, 38]. Специальная подготовка к исследованию не требуется [13, 19]. В контексте ИТ, учитывая возможность его миграции, рекомендуется обследовать большую зону вокруг предполагаемого поражения [13]. Помимо вышеперечисленных типов датчиков, Выклюк М.В. (2011 г.) было предложено использование интраоперационного линейного датчика карандашного типа, в т.ч. через внутриротовой доступ для исследования мягких тканей и объектов в области дна полости рта, а также языка [26].

Отечественные и зарубежные авторы отмечают значимость УЗИ в выявлении внутриглазных ИТ, в литературе представлено немало количество исследований и информации по данной проблеме [16, 41, 151]. Чувствительность ультразвуковой диагностики в случае наличия внутриглазных ИТ составляет около 98,0–99,0% [16]. Впервые ультразвуковой метод исследования был применен в 1958 году G. Baum и I. Greenwood для диагностики внутриглазных ИТ [16]. Отдельным преимуществом является возможность оценки сопутствующих повреждений структур глазного яблока, например отслойки сетчатки, для визуализации которой чувствительности КТ недостаточно, а также возможность дифференцировки ИТ экстра- и интраокулярных [16]. На первых этапах развития ультразвуковых методик применялись сканеры в А-режиме. Появление В-режима значительно расширило возможности УЗД в офтальмологии. Впервые аппарат с В-режимом для исследования органа зрения появился в 1963 году [16]. В офтальмологии до настоящего времени используются как сканеры в А-режиме, так и в двумерном В-режиме, при определенных настройках предотвращающие какое-либо воздействие ультразвуковых волн на структуры органа зрения.

Хорошая визуализация мягких тканей позволяет оценить и близлежащие структуры, что является еще одним преимуществом УЗИ.

Нероев В.В., Киселева Т.Н. (2019) в своей монографии отмечают, что для визуализации органа зрения используются различные методики [41]. Транспальпебральная методика считается наиболее комфортной для пациента, так как выполняется с установкой офтальмологического датчика на закрытое веко и не требует выполнения местной анестезии. В отличие от нее, перед выполнением транскорнеальной и трансбульбарной методик необходима предварительная местная анестезия [41].

Ультразвуковые артефакты позволяют врачу с большей вероятностью предположить природу ИТ [23, 67]. По данным Jarraya М. и соавт. (2014), ИТ с неровными, «кривыми» поверхностями будут производить четкую акустическую тень. В случае гладкой и ровной поверхности с большим радиусом кривизны может возникнуть артефакт реверберации или «хвоста кометы» [87]. Как правило, эффект реверберации характерен для объектов из металла, стекла и пластика [87]. Также Jarraya М. и соавт. (2017) в своей работе обращают внимание, что данный артефакт могут вызвать пузырьки воздуха, что может сигнализировать о начале развития гнойной инфекции [87]. Отечественные ученые предложили использовать доплеровские методики с целью оценки наличия или отсутствия твинклинг-артефакта. Как правило, использование данного артефакта применяется в диагностике кальцинатов или конкрементов. Однако по твинклинг-эффекту можно судить о плотности объекта, так как он возникает на границе разделения сред. При этом чем больше разница раздела плотности сред, тем интенсивнее будет определяться данный артефакт [14]. В литературе также рекомендуют использовать данный артефакт в определении игл, дренажей и иных ятрогенных ИТ, и даже рыбных костей, независимо от размера объекта [14]. Также установлено, что твинклинг-артефакт позволяет отличить ИТ от собственных плотных структур, таких как кость.

Однако метод УЗД неинформативен при исследовании ИТ, расположенных в воздушных полостях, например синусах [82, 148]. Еще одним ограничением

УЗИ является его операторозависимостью. Данный метод может предоставлять ложноположительные результаты в случае наличия рубцовых изменений или кальцинатов, свежих гематом, воздуха и газа в мягких тканях [17, 70, 83].

Детальное изучение ИТ мягких тканей ЧЛЮ необходимо для определения локализации, размеров, взаимоотношения с окружающими структурами, а также для выявления показаний для удаления ИТ, связанных с его природой. Шипы, деревянные осколки и другие растительные ИТ или загрязненные предметы рекомендовано своевременно удалять, чтобы предотвратить возникновение осложнений [145].

Были проведены исследования, доказывающие эффективность применения УЗИ на до-, интра- и послеоперационном этапах по удалению ИТ из мягких тканей, снижая риск ятрогенной травмы, в т.ч. кровотечения [34, 84, 85, 144, 145]. На дооперационном этапе при помощи УЗИ определяют анатомические взаимоотношения и размечают зону, в которой впоследствии сделают разрез непосредственно во время операции. Также некоторые ИТ размечают при помощи крючков, которые под ультразвуковым контролем вводят в проксимальный и дистальный концы ИТ, затем отправив пациента на открытую операцию [128]. Другие предлагают использовать иглы для подкожных инъекций для облегчения локализации ИТ при операции [145]. Некоторые авторы отмечают полезность УЗД при чрескожном удалении ИТ при помощи щипцов [101]. Нее J.P. (2015) также говорит о том, что чрескожное удаление ИТ под контролем УЗИ имеет много преимуществ по сравнению с обычной хирургической процедурой, благодаря данному методу превосходно визуализируются основные близлежащие анатомические структуры, включая артерии, вены и нервы [62, 120]. Деревянные осколки и органические шипы могут быть удалены с помощью щипцов, в случае их небольшого размера и поверхностного расположения [145]. Металлические округлые ИТ извлекаются также при помощи щипцов, но зубчатых, хрупкие объекты – тонких, конических [129]. Опубликованы случаи, когда ультразвуковой метод применялся для удаления рыбных костей из языка, из века [67, 121, 132, 164]. В исследовании Smith M.E. (2014) при помощи УЗИ была удалена рыбная

кость из языка при помощи иглы, что позволило значительно снизить травматичность операции [141]. Yoo S.H. и соавт. (2014) был опубликован случай удаления металлического внутripальпeбpального ИТ при помощи магнита под контролем УЗИ [165]. Отечественные авторы описывали случаи удаления выявленных ИТ под УЗ-контролем через надрез на коже в области локализации объекта или непосредственно через раневой канал [14]. Таким образом, УЗД позволяет определить хирургическую тактику лечения, провести необходимые манипуляции на до-, интра- и послеоперационном этапах [75].

В результате анализа отечественной и зарубежной литературы можно сделать вывод о том, что недостаточно полно представлены данные, посвященные ультразвуковой семиотике ИТ мягких тканей ЧЛО и отсутствуют системные исследования, показывающие возможности УЗИ в диагностике ИТ ЧЛО органического и неорганического происхождения. Также в настоящее время отсутствуют экспериментальные исследования, посвященные разработке фантома с включенными в него наиболее распространенными ИТ.

ГЛАВА 2.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа была выполнена на базе кафедры лучевой диагностики стоматологического факультета ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России и клинического отдела ООО «Центральный научно - исследовательский институт лучевой диагностики» в период 2018 – 2020 г. Работа состоит из двух частей – клинической и экспериментальной.

2.1 Общая характеристика экспериментального материала

УЗИ с применением линейного датчика и специализированной гелевой подушки было проведено силиконсодержащему тест-объекту, состоящему из двух объектов. Размеры объектов – 210 x 50 x 100 мм. В каждый было попарно помещено по 5 видов наиболее распространенных ИТ органического и неорганического происхождения на глубину 5 мм и 20 мм. Объектами органического происхождения являлись:

- 1) шелуха семени подсолнечника (n=2);
- 2) шип розы (n=2);
- 3) стебель травы (n=2);
- 4) фрагмент деревянной зубочистки (n=2);
- 5) гельминт (n=2).

Помещенные во второй объект неорганические ИТ представляли собой:

- 1) осколок стекла (n=2);
- 2) фрагмент пластика (n=2);
- 3) дренажная трубка (n=2);
- 4) металлический винт (n=2);

5) пломбировочный материал (n=2).

2.2 Общая характеристика клинического материала

УЗИ мягких тканей ЧЛЮ было проведено 70 пациентам, из них у 10 человек показанием к проведению исследования являлось подозрение на наличие ИТ в мягких тканях, у 39 человек – подтвержденное наличие ИТ, у 11 пациентов – иные показания, не связанные с данной патологией, 10 человек были включены в контрольную группу. В зависимости от происхождения выявленные объекты были разделены на две группы: органические и неорганические ИТ.

ИТ органического происхождения были выявлены у 42 пациентов (70,0%), неорганического – у 18 человек (30,0%) (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Выявленные ИТ

ИТ неорганического происхождения (n=18, 30,0%) включали в себя следующие объекты (рисунок 2.2):

- 1) металлические винты (n=3);
- 2) дренажные и интубационные трубки (n=4);
- 3) осколок стекла (n=6);
- 4) фрагмент пластика (n=4);
- 5) шовный материал (n=1).

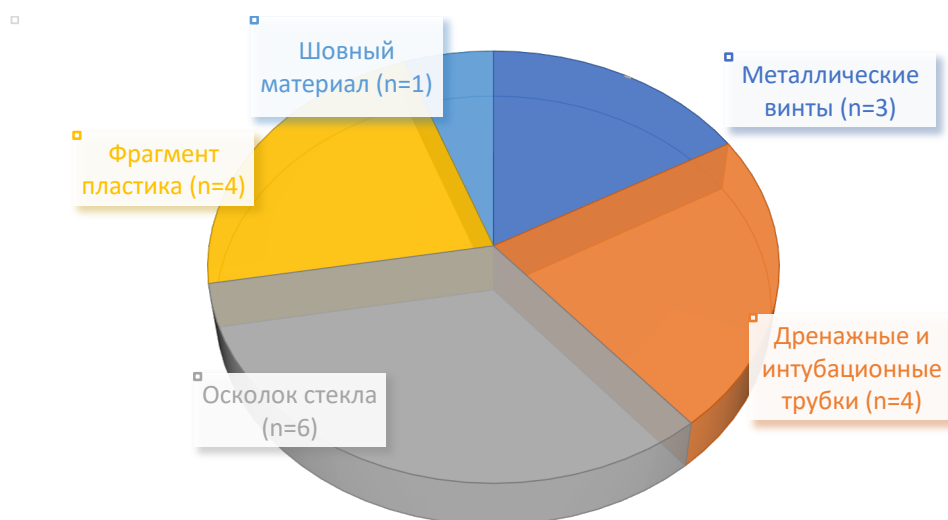


Рисунок 2.2 – ИТ неорганического происхождения

Было выявлено 12 видов ИТ органического происхождения (n=42, 70,0%) (рисунок 2.3):

- 1) гельминт (n=3);
- 2) коронковая часть зуба (n=1);
- 3) зубочистка (n=2);
- 4) стебель травы (n=1);
- 5) шелуха семени подсолнечника (n=1);
- 6) шип розы (n=1);
- 7) марлевый тампон (n = 2);
- 8) препарат на основе гиалуроновой кислоты (n=16);
- 9) препарат на основе метилсилоксана (n=5);
- 10) препарат на основе полиакриламидного геля (ПААГ) (n=3);
- 11) нитевые имплантаты (n=4);
- 12) эндотины (n=3).

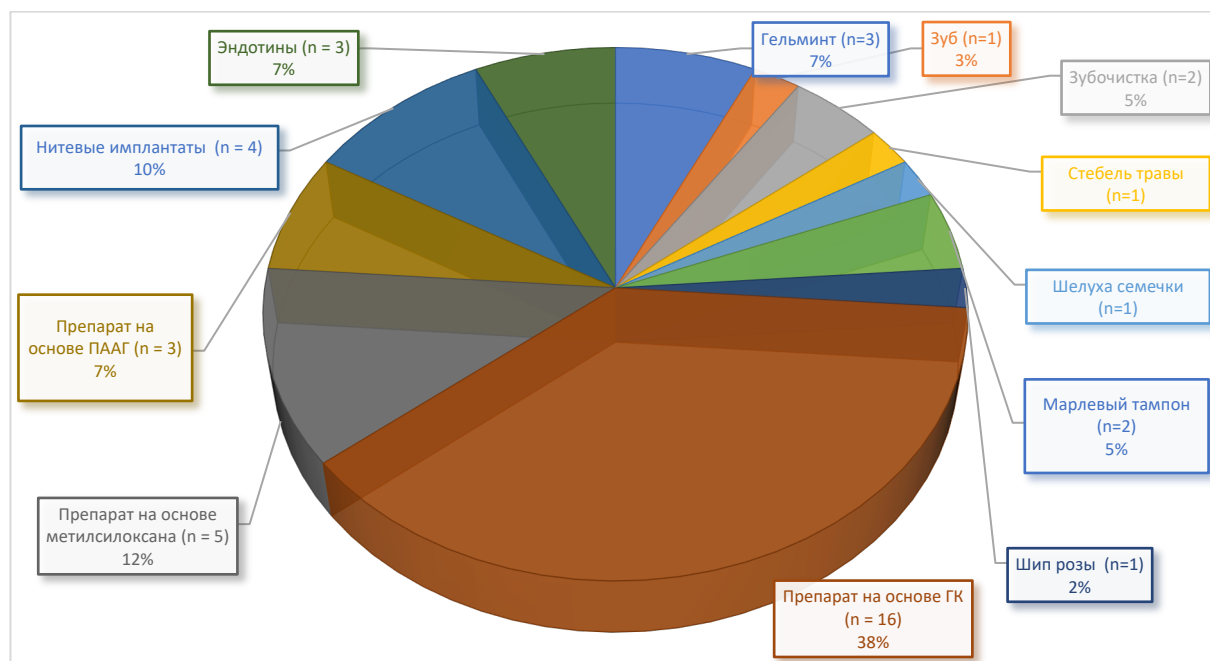


Рисунок 2.3 – ИТ органического происхождения

Из 60 пациентов: женщин – 40 человек (66,7%), мужчин – 20 человек (33,3%) (рисунок 2.4).

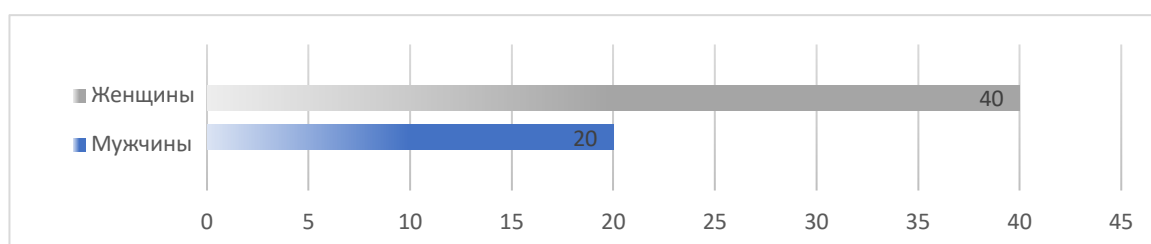


Рисунок 2.4 – Распределение пациентов по полу

Среди обследованных пациентов с неорганическими ИТ преобладали мужчины (11 человек). Так как в группу органических ИТ входили косметологические филлеры и препараты, применяемые в пластической хирургии, большую часть пациентов второй группы составили женщины (33 человека).

Наиболее часто встречались пациенты в возрасте от 36 до 45 лет (24 человека, 40,0%) (рисунок 2.5).

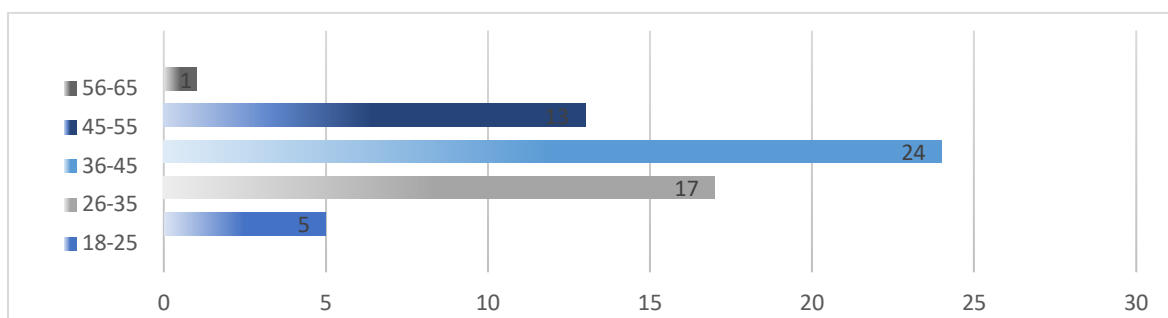


Рисунок 2.5 – Распределение пациентов по возрасту

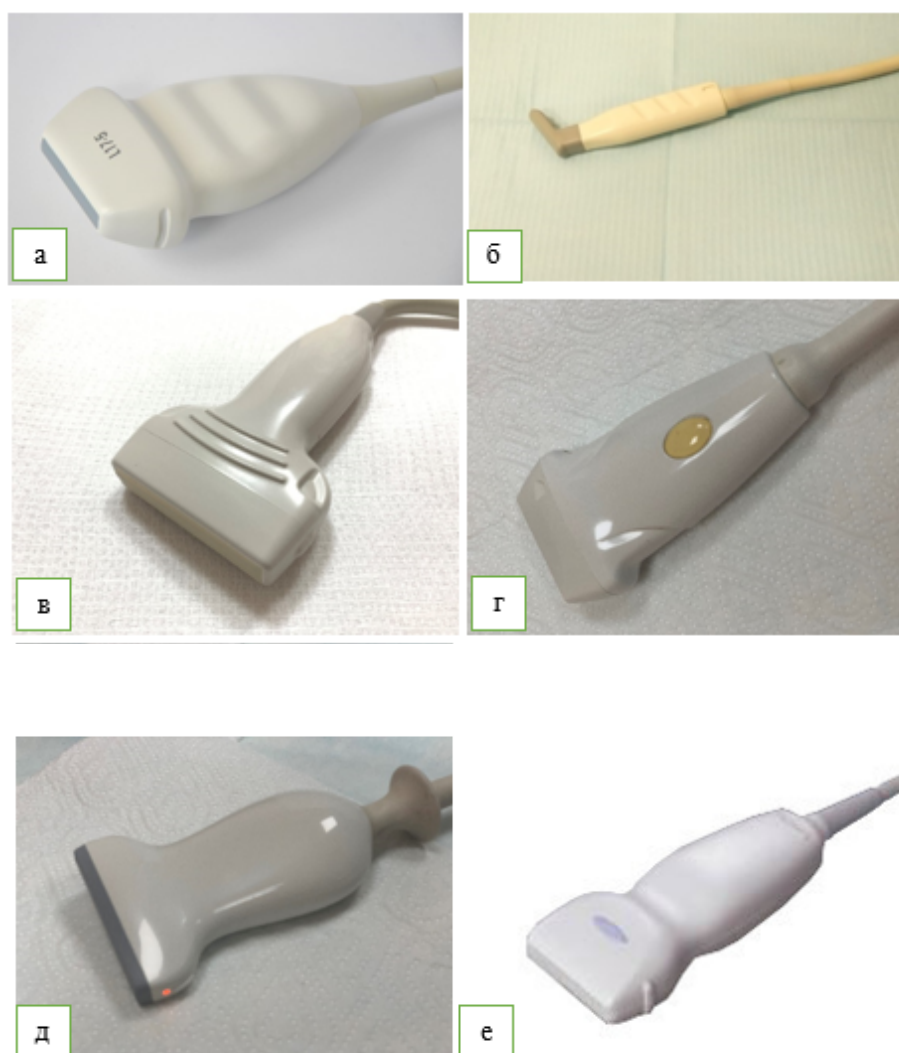
2.3 Клинические и инструментальные методы исследования

Клинические методы исследования включали в себя изучение жалоб, анамнеза заболевания и жизни пациента, данные общего и местного статуса. Учитывалась давность нахождения ИТ в мягких тканях, особенно в тех случаях, когда время травмы было известно. Особое внимание уделялось объективным признакам воспаления в области мягких тканей: припухлость, отек, покраснение. В связи закупоркой ИТ протоков слюнных желез, учитывались жалобы, косвенно указывающие на их обтурацию, такие как сухость во рту, боль в проекции протоков слюнных желез в процессе и после приема пищи.

2.4 Методы исследования

Все исследования выполнялись на ультразвуковом сканере IU-22 (Philips, Нидерланды) с применением линейного интраоперационного датчика с частотой сканирования 7–15 МГц с апертурой 23 мм, линейного датчика с частотой 5–17 МГц с апертурой 38 мм; на аппарате Aplio 500 (Toshiba, Япония), где использовался линейный датчик 7–18 МГц с апертурой 38 мм. Также применялся аппарат HI VISION Ascendus (Hitachi, Япония) с использованием линейного датчика с диапазоном рабочих частот 5–10 МГц с апертурой 64 мм, а также

линейные датчики MyLab Twice (Esaote, Италия) с диапазонами рабочих частот до 18 МГц (рисунок 2.6).



а – линейный датчик с частотами 5–17 МГц; б – линейный интраоперационный датчик с частотами 7–15 МГц; в – линейный датчик с частотами 5–10 МГц; г – линейный датчик с частотами 6–18 МГц; д – линейный датчик с диапазоном частот 3–13 МГц; е – линейный датчик с частотами 7–18 МГц

Рисунок 2.6 – Линейные датчики

Исследование проводилось с использованием В-режима, а также доплеровских технологий (цветового (ЦДК) и энергетического доплеровского картирования (ЭДК), Superb Micro-Vascular Imaging (SMI), Fine Flow Doppler mode).

2.5 Методика проведения УЗИ мягких тканей челюстно-лицевой области

Исследование проводилось по стандартной методике, представленной ранее в диссертационных исследованиях и публикациях Смысленовой М.В. и Приваловой Е.Г. [4, 34, 37, 38].

УЗИ выполнялось в положении пациента лежа на спине. Основным используемым датчиком для визуализации мягких тканей лица являлся линейный, так как с его помощью возможно оценить структуру поверхностно-расположенных органов. Исследование начиналось с последовательного осмотра симметричных зон. Далее проводилось прицельное полипозиционное сканирование зон интереса, при наличии жалоб или внешних признаков наличия ИТ. Также оценивалось состояние окружающих мягких тканей.

Изучение мягких тканей ЧЛЮ проводилось с использованием В-режима и доплеровских методик. В-режим позволял оценить локализацию, размеры, глубину залегания, контуры, эхоструктуру изучаемого объекта, а также состояние окружающих тканей. Использование цветового доплеровского и энергетического картирования давало возможность получить представление об особенностях васкуляризации изучаемых объектов, а также дифференцировать расширенные протоки больших слюнных желез от сосудов.

2.6 Протокол ультразвукового исследования мягких тканей челюстно-лицевой области

Результаты ультразвуковых исследований вносились в разработанный для стандартизации методики и описания выявленных изменений протокол (рисунок 2.7). Также следует обратить внимание на внешние признаки воспаления (отек, покраснение, ощущение уплотнения под кожей). Оценивались размеры инородного тела, эхогенность, состояние окружающих тканей и васкуляризация объекта.

Таким образом, ИТ в мягких тканях лица были выявлены у 70 пациентов, большая часть которых представлена группой органических объектов. При помощи высокочастотных датчиков УЗИ позволяет определить не только ультразвуковые характеристики ИТ, но и состояние окружающих мягких тканей, оценить близлежащие структуры, а также наличие или отсутствие дополнительных патологических образований, в т.ч. инфекционного характера.

Протокол ультразвукового исследования мягких тканей

челюстно-лицевой области

ФГБОУ ВО МГМСУ имени А. И. Евдокимова МЗ РФ
КАФЕДРА ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ
127473, г. Москва, ул. Делегатская, 20/1, тел: (495)611-27-44
E-mail: kld@msmsu.ru

ФИО	Год рождения	
Направлен	История болезни	

Протокол		
	Справа	Слева
Область		
Дифференцировка тканей		
Инородные тела		
Количество		
Размер	мм	мм
Глубина залегания	мм	мм
Форма		
Контур	Четкие/нечеткие; ровные/неровные	Четкие/нечеткие; ровные/неровные
Эхогенность	Гипо-/изо-/гипер-	Гипо-/изо-/гипер-
Эхоструктура	Однородная/ неоднородная	Однородная/ неоднородная
Васкуляризация	Отс./Есть	Отс./Есть
Окружающие ткани	Не изм./изм.	Не изм./изм.
Артефакты		
Дополнительная информация		
Заключение	УЗ-картина инородного тела в мягких тканях __ области (вероятнее, __)	
Рекомендации	Рекомендовано: консультация __, дообследование	

Рисунок 2.7 – Протокол УЗИ

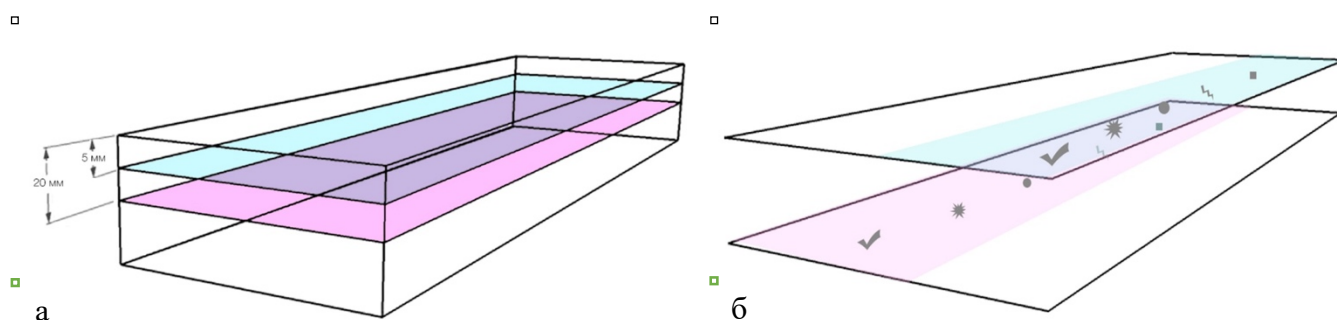
ГЛАВА 3.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для оценки мягких тканей был создан специализированный тест-объект, имитирующий наличие структур органического и неорганического происхождения (патент № RU185382 от 16.04.2018 г.).

Тест-объект для изучения эхоэмиотики ИТ органического и неорганического происхождения состоял из двух тел и деталей. Объекты были выполнены из силиконсодержащего материала и имели форму прямоугольного параллелепипеда размерами 210х50х100 мм. Материал, из которого был выполнен тест-объект, обладал акустическими свойствами, аналогичными мягким тканям человека с гиперстеническим типом телосложения (~1450 м/с).

В фантомы попарно, в два параллельных ряда были помещены объекты органического и неорганического происхождения. Каждый ряд ИТ был расположен на глубине 5 мм и 20 мм (рисунок 3.1).

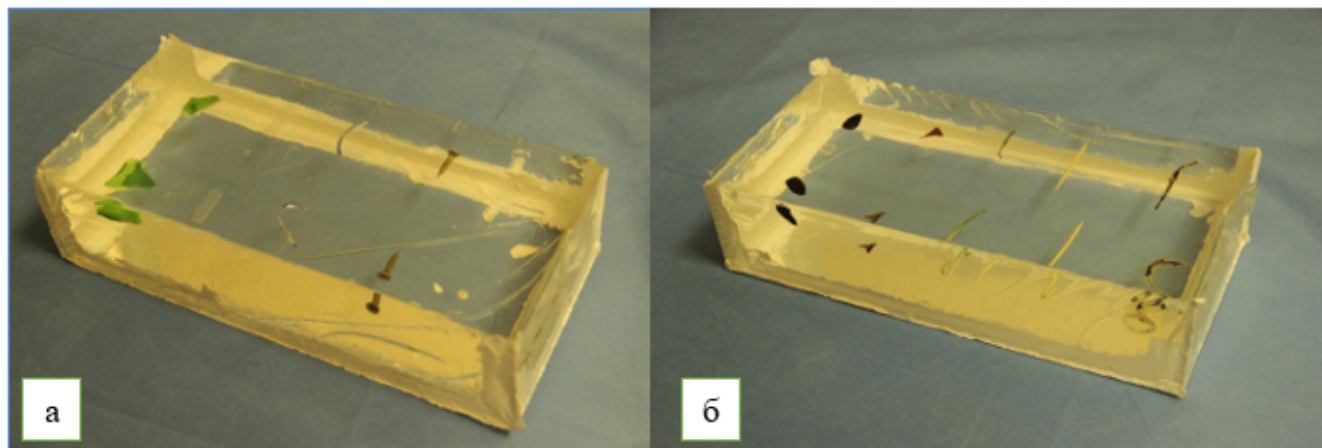


а – расположение слоев на глубине 5 мм и 20 мм; б – попарное расположение ИТ

Рисунок 3.1 – Схема тест-объекта

Первый объект включал в себя пять типов ИТ неорганического генеза, а именно осколок стекла ($n=2$), фрагмент пластика ($n=2$), дренажная трубка ($n=2$), металлический винт ($n=2$), пломбировочный материал ($n=2$) (рисунок 3.2 а). Во

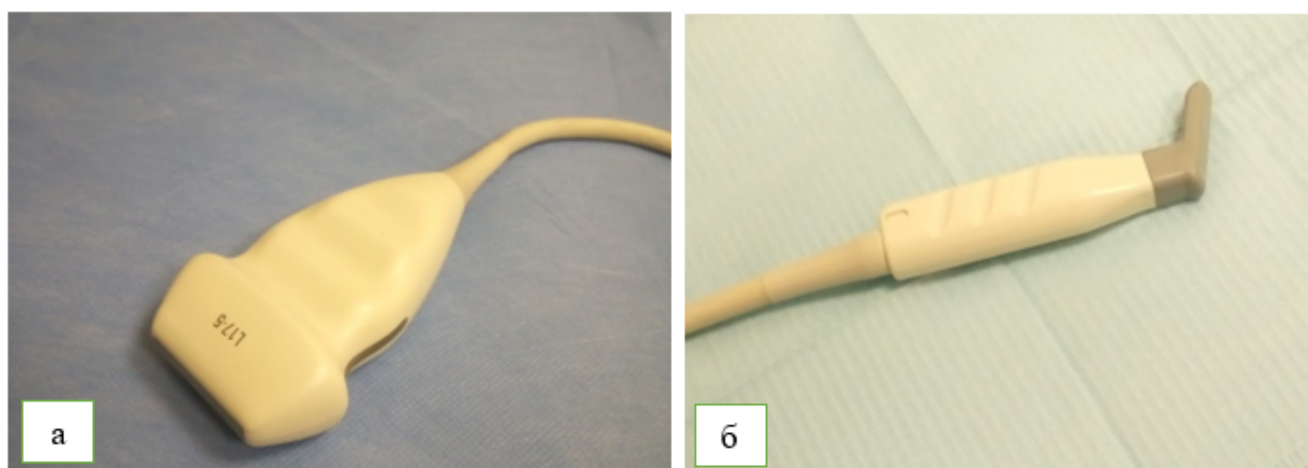
втором фантоме располагались объекты органического генеза, за исключением косметологических филлеров, такие как шелуха семени подсолнечника ($n=2$), шип розы ($n=2$), стебель травы ($n=2$), фрагмент деревянной зубочистки ($n=2$) и гельминт ($n=2$) (рисунок 3.2 б).



а – тест-объект с неорганическими ИТ; б – тест-объект с органическими ИТ

Рисунок 3.2 – Тест-объект с неорганическими и органическими ИТ

Экспериментальное ультразвуковое исследование было выполнено на аппарате iU-22 (Philips, Нидерланды) с применением линейного датчика карандашного типа с диапазоном рабочих частот 7–15 МГц и линейного датчика с диапазоном рабочих частот 5–17 МГц в В-режиме (рисунок 3.3). Также при сканировании применялся усиленный режим Gain (общее усиление сигнала в В-режиме) для повышения контрастности эхокартины.



а – линейный датчик с диапазоном частот 5–17 МГц; б – линейный
интраоперационный датчик с диапазоном 7–15 МГц

Рисунок 3.3 – Линейные датчики

С целью улучшения визуализации применялась специальная гелевая подушка для ультразвуковых исследований (рисунок 3.4).

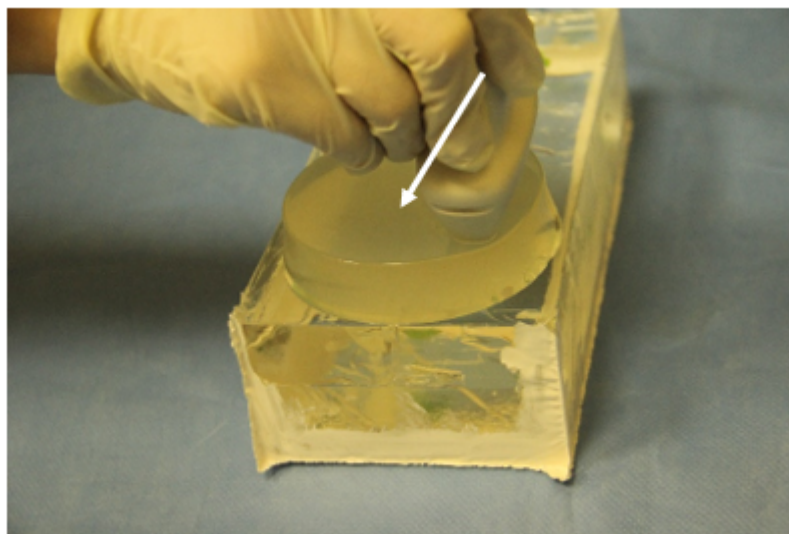
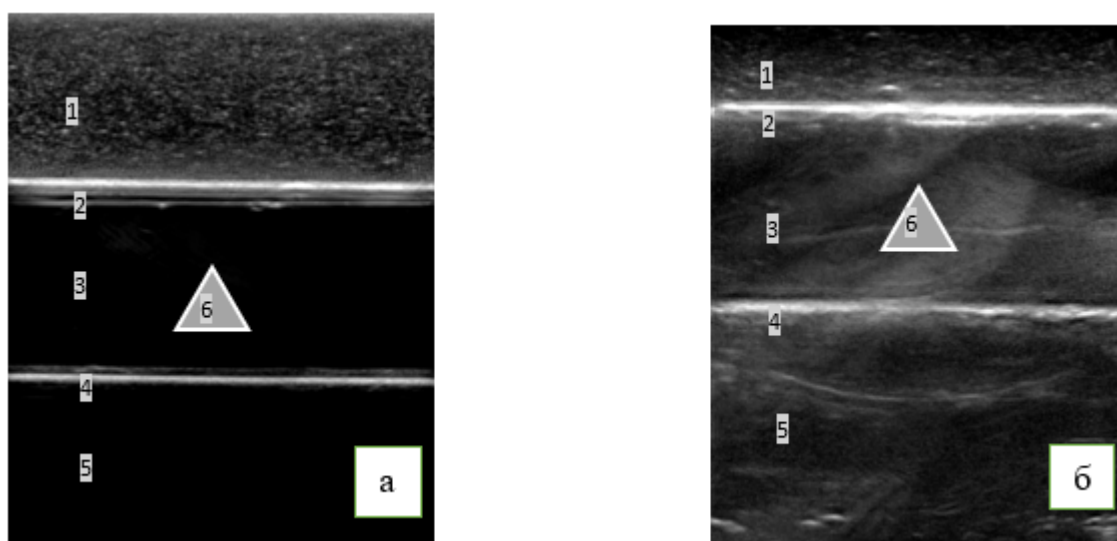


Рисунок 3.4 – Методика ультразвукового исследования фантома с применением гелевой подушки (выделена стрелкой)

В результате проведенного УЗИ тест-объектов при помощи гелевой подушки визуализировались три слоя, между которыми определялись две гиперэхогенные линейные прослойки. Верхний слой, представляющий собой ультразвуковое изображение гелевой подушки, был гипоехогенным с равномерно неоднородной мелкозернистой эхоструктурой. Ниже визуализировалась гиперэхогенная линейная прослойка с незначительным артефактом реверберации. Данная структура являлась границей между гелевой подушкой и тест-объектом. Второй, анэхогенный, слой на УЗ-изображении являлся верхним слоем макета, расположенным на глубине до 5 мм. Вторая гиперэхогенная тонкая прослойка являлась границей между двумя слоями макета. В связи с тем, что форма для размещения ИТ на различной глубине заливалась поэтапно, возникла данная

граница раздела двух слоев. Третий слой являлся отображением нижнего слоя макета, расположенного на глубине от 5 до 20 мм. Его УЗ-картина была аналогичной верхнему слою тест-объекта (рисунок 3.5 а). Также под определенным углом датчика в обоих слоях макета визуализировались артефакты (рисунок 3.5 б).

Прослойка между слоями тест-объекта позволила визуализировать ИТ, находящиеся в первом слое тест-объекта, на глубине до 5 мм, а также воздух, содержащийся в некоторых из ИТ и артефакты.



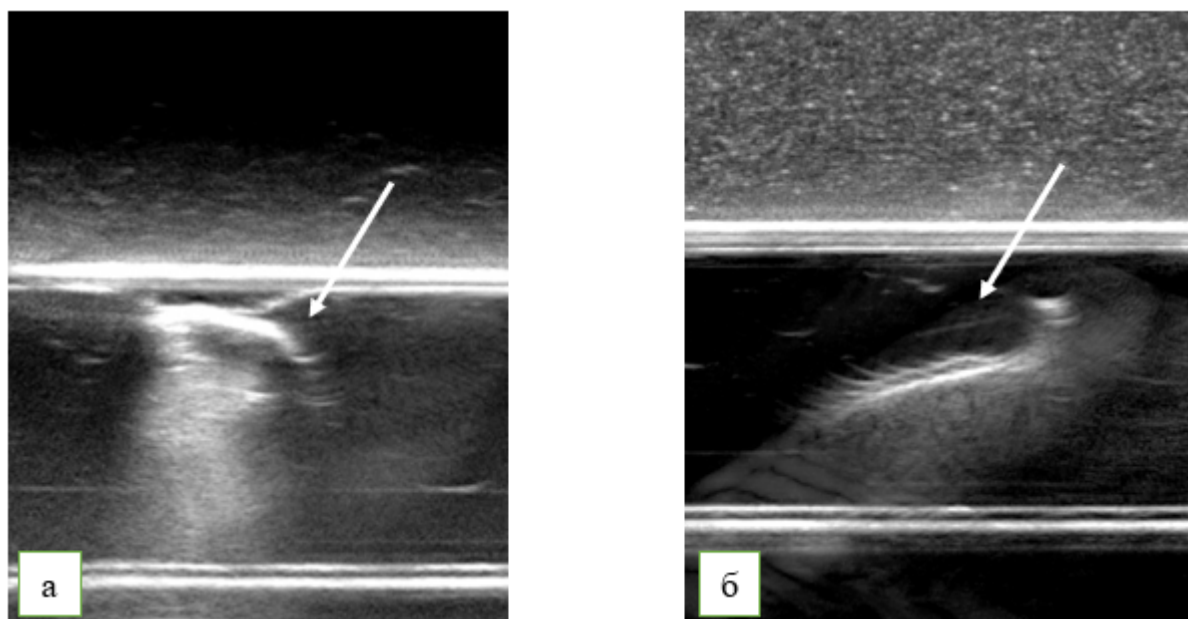
1 – гелевая подушка; 2 – граница между гелевой подушкой и тест-объектом; 3 – верхний слой макета; 4 – граница между слоями макета; 5 – нижний слой макета; 6 – схематичное изображение ИТ; а – без артефактов; б – с артефактами

Рисунок 3.5 – Эхограмма. В-режим. УЗ-картина слоев фантома

Разнообразие предметов позволило установить эхосемиотику каждого ИТ, расположенного на глубине 5 мм.

Осколок стекла визуализировался в виде гипоэхогенной структуры с гиперэхогенными четкими и ровными контурами и выраженным акустическим эффектом реверберации (рисунок 3.6 а). Металлический винт определялся в виде структуры с перемежающимися слоями повышенной и пониженной эхогенности в соответствии со структурой резьбы винта. Контур объекта были четкие и

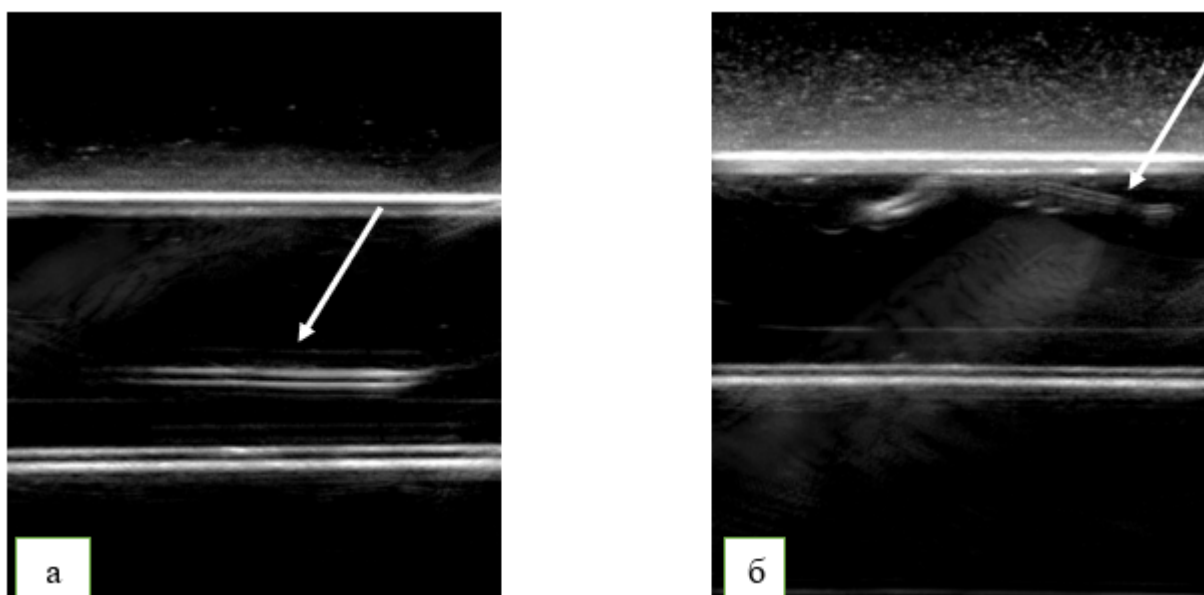
неровные за счет формы ИТ. Также определялся акустический эффект реверберации (рисунок 3.6 б).



а – УЗ-картина осколка стекла (стрелка). Визуализируется гипоехогенная структура с четкими гиперэхогенными контурами и акустическим эффектом реверберации; б – УЗ-картина металлического винта. Гиперэхогенная структура с выраженным эффектом реверберации и неоднородной за счет насечек винта эхоструктурой

Рисунок 3.6 – Эхограмма. В-режим

Осколок пластика определялся в виде линейной гипоехогенной структуры с четкими и ровными гиперэхогенными контурами без выраженных артефактов (рисунок 3.7 а). Дренажная трубка лоцировалась в виде изогнутой линейной гипоехогенной структуры с достаточно ровными и четкими контурами повышенной эхогенности, также без артефактов (рисунок 3.7 б). УЗ-картина данных ИТ была схожа.



а – УЗ-картина дренажной трубки (стрелка). Гипоэхогенная структура с гиперэхогенными четкими контурами; б – УЗ-картина дренажной трубки (стрелка). Изогнутая гипоэхогенная структура с гиперэхогенными контурами

Рисунок 3.7 – Эхограмма. В-режим

Пломбировочный материал убедительно не определялся при сканировании за счет определенного количества воздуха, проникшего внутрь макета во время изготовления и создавшего акустический эффект реверберации (рисунок 3.8).

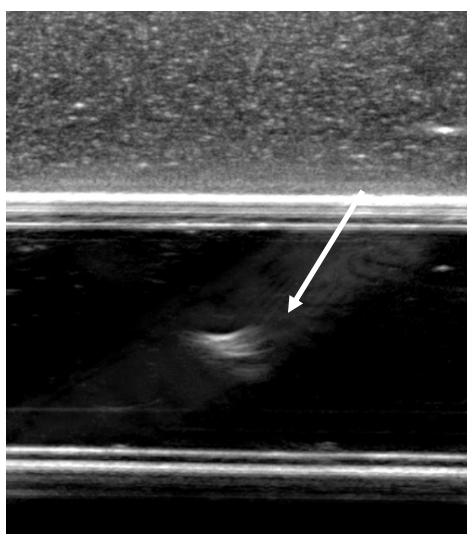
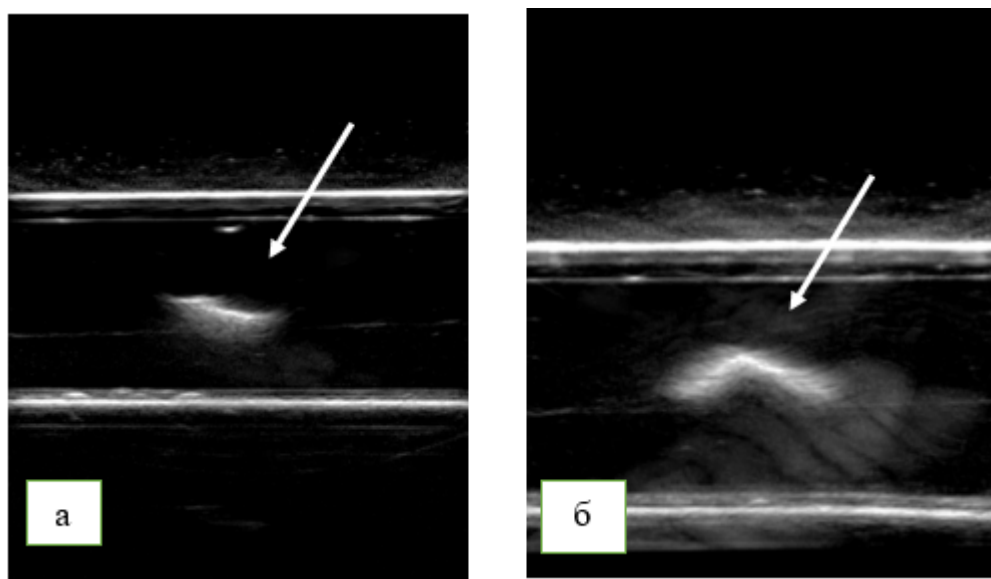


Рисунок 3.8 – Эхограмма. В-режим. УЗ-картина пломбировочного материала (стрелка)

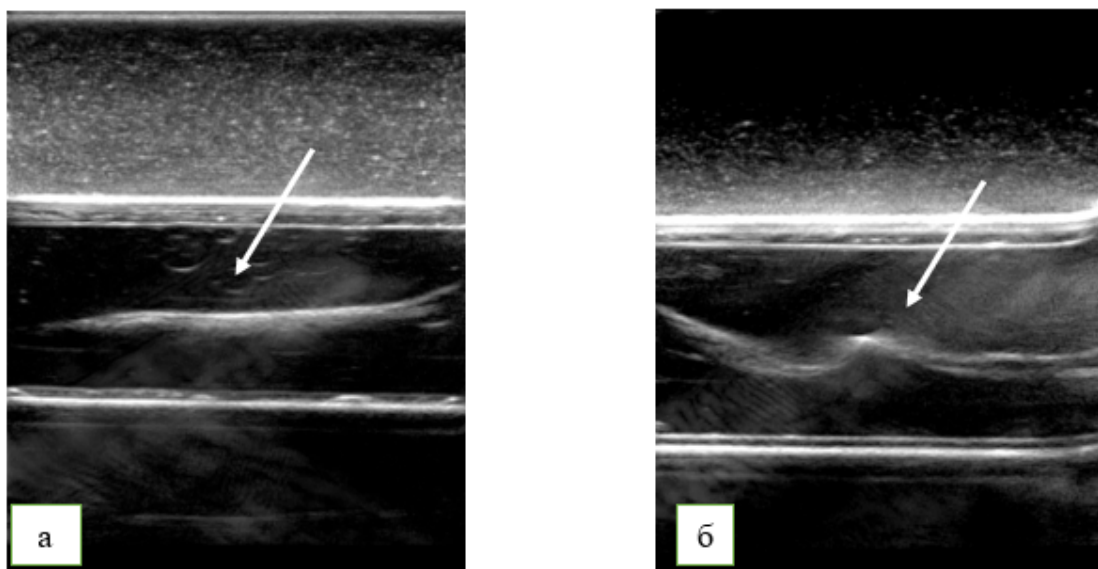
Шелуха семени подсолнечника визуализировалась в виде гиперэхогенной структуры треугольной формы с ровными и четкими контурами. Также представлялось возможным проследить форму шелухи (рисунок 3.9 а). Шип розы обладал схожей УЗ-картиной. Он определялся в виде гиперэхогенной структуры в форме вытянутого треугольника с четкими и ровными контурами. Артефакты при сканировании были вызваны проникшим воздухом в макет при изготовлении (рисунок 3.9 б).



а – УЗ-картина фрагмента деревянной зубочистки (стрелка). Гиперэхогенная структура с четкими контурами; б – УЗ-картина шелухи семени подсолнечника (стрелка). Изогнутая гиперэхогенная структура с четкими контурами

Рисунок 3.9 – Эхограмма. В-режим

Фрагмент деревянной зубочистки лоцировался в виде линейной гиперэхогенной структуры с четкими и ровными контурами без выраженных акустических эффектов (рисунок 3.10 а). Стебель травы визуализировался в виде изогнутой структуры несколько повышенной эхогенности с ровными, местами нечеткими контурами, также без артефактов (рисунок 3.10 б).



а – УЗ-картина фрагмента деревянной зубочистки (стрелка). Гиперэхогенная линейная структура; б – УЗ-картина стебля травы (стрелка). Гиперэхогенная изогнутая линейная структура

Рисунок 3.10 – Эхограмма. В-режим

Гельминт в результате длительного нахождения в тест-объекте потерял свою первоначальную структуру, превратившись в детрит. При сканировании он определялся в виде линейной трубчатой анэхогенной полости с нижним контуром повышенной эхогенности. Вероятнее, гиперэхогенные отложения были образованы воздухом и непосредственно детритом (рисунок 3.11).

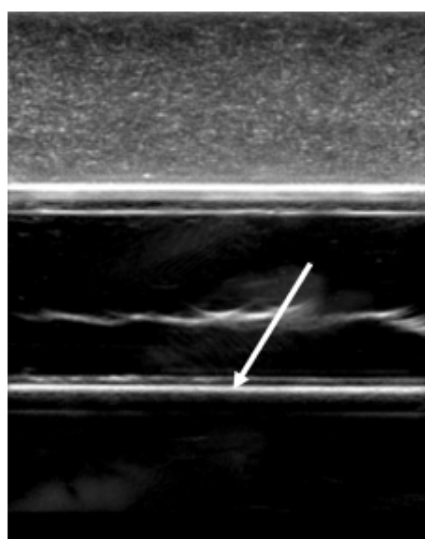


Рисунок 3.11 – Эхограмма. В-режим. УЗ-картина гельминта (стрелка). Изогнутая структура с гиперэхогенным контуром

УЗИ позволило визуализировать все ИТ, которые были расположены в фантомах на глубине 5 мм. Четко визуализировались контуры объектов, а также ультразвуковые артефакты. За счет высокой контрастности эхоструктура объектов достоверно не прослеживалась. Визуализация структур, расположенных на глубине от 5 до 20 мм, была затруднена ввиду технических аспектов (повышенной плотности материала и прослойки).

Таким образом, был создан тест-объект из тканеэквивалентного материала для изучения ультразвуковой семиотики ИТ, который может быть использован в обучающем процессе врачей УЗД. Также данная модель позволила экспериментально доказать диагностическую значимость УЗИ в выявлении наиболее распространенных ИТ в мягких тканях.

ГЛАВА 4.

РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ИНОРОДНЫМИ ТЕЛАМИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

При анализе результатов ультразвукового исследования ИТ органического (n=42) и неорганического (n=18) происхождения были выявлены наиболее распространенные клинические проявления и ультразвуковые характеристики, свойственные каждой группе ИТ.

В результате сбора жалоб при наличии ИТ различного генеза пациентов наиболее часто беспокоили припухлость (n=24, 40,0%), боль (n=19, 31,7%) и отечность (n=16, 26,7%) в месте поражения (рисунок 4.1).

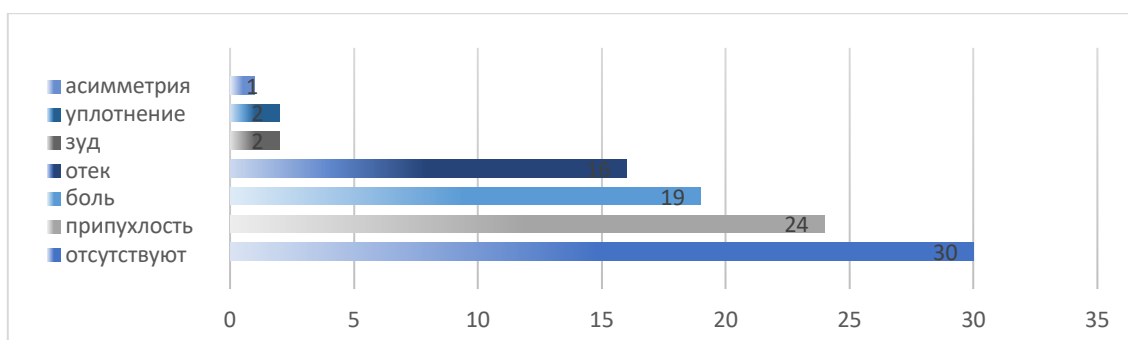


Рисунок 4.1 – Распределение жалоб пациентов с ИТ органического и неорганического происхождения

При этом наиболее характерными жалобами пациентов с наличием органических ИТ являлись припухлость (n=7) и боль (n=5), неорганических – боль (n=14), припухлость (n=17) и отек (n=13) (рисунок 4.2).

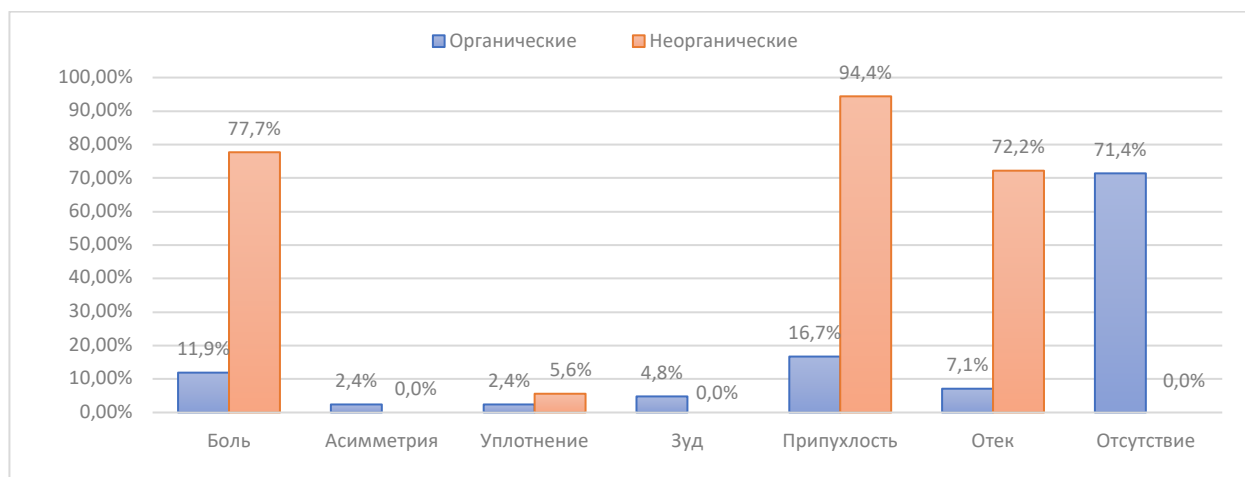


Рисунок 4.2 – Распределение жалоб пациентов с органическими и неорганическими ИТ

В 13 случаях (21,7%) боль, отек и припухлость беспокоили пациентов одновременно, из них в трех случаях ИТ располагалось в выводных протоках поднижнечелюстной слюнной железы, что и вызвало вышеуказанные жалобы на фоне обтурации выводного протока. ИТ перекрывало выводной проток железы, вызывая характерную клиническую картину. В одном случае ИТ, находящееся в выводном протоке слюнной железы, являлось случайной находкой (стебель травы). Несмотря на локализацию, из-за мягкой структуры он не вызывал дискомфорта, и пациент был направлен к врачу УЗД по поводу лимфаденита, возникшего после удаления верхнего моляра справа.

Пациенты с наличием органических ИТ, применяемых в косметологии и пластической хирургии, кроме двух больных, жалоб не предъявляли. Они обращались к врачу УЗД с целью планирования дальнейших косметологических или хирургических вмешательств. Одна из пациенток жаловалась на уплотнение, безболезненный тяж в подподбородочной области, вторую беспокоила асимметрия в результате возникшего воспалительного процесса после введения препарата на основе ПААГ много лет назад.

В результате сбора анамнеза также определялась давность нахождения ИТ в мягких тканях. Самым распространенным периодом обращения являлся промежуток от 6 месяцев до двух лет (рисунок 4.3).



Рисунок 4.3 – Распределение пациентов по сроку обращения к врачу УЗД

Чаще всего пациенты с неорганическими ИТ направлялись на исследование через 6 месяцев после проникновения в мягкие ткани. У всех пациентов с органическими ИТ растительного происхождения, фрагментом коронковой части зуба и гельминтозным поражением ИТ были выявлены в течение полугода после проникновения в мягкие ткани. В то время как самым распространенным периодом обращения к врачу УЗД пациентов с органическими ИТ, применяемыми в косметологии и пластической хирургии, являлся промежуток от 6 до 12 месяцев после введения ($n=19$).

Также в результате сбора анамнеза были установлены пути проникновения ИТ в мягкие ткани ЧЛЮ. К наиболее распространенным путям проникновения в мягкие ткани относились инъекционный метод ($n=24$, 40,0%) и оперативное вмешательство ($n=18$, 30,0%). Третьим по частоте путем проникновения являлась травма ($n=13$, 26,7%), в 4 случаях из которых вызванная ДТП (рисунок 4.4).

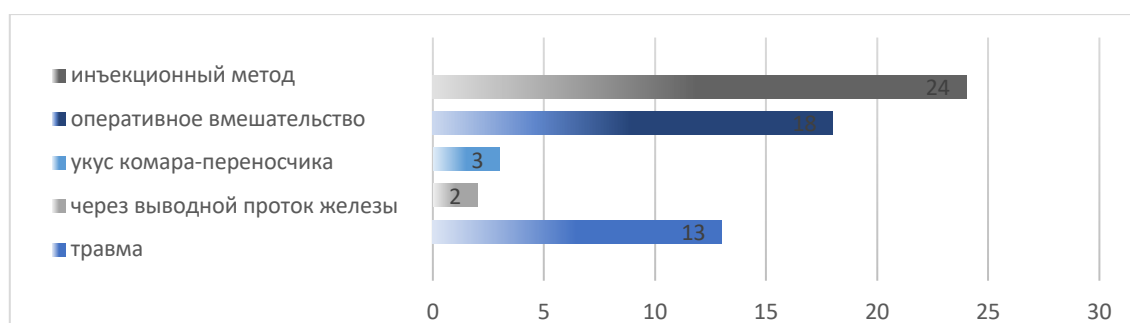


Рисунок 4.4 – Распределение ИТ в зависимости от пути проникновения в МТ

Половина ИТ неорганического происхождения ($n=9$, 50,0%) оказалась в мягких тканях в результате оперативного вмешательства. Данные ИТ были представлены следующими объектами: металлические винты, дренажные и интубационные трубки, шовный материал и марлевый тампон. Второй по частоте путь попадания неорганических ИТ в мягкие ткани – травма ($n=8$, 44,4%), из них три случая – в результате ДТП.

Значительное количество ИТ органического происхождения было введено в мягкие ткани ЧЛО в результате инъекций ($n=24$, 57,1%). Они были представлены косметологическими филлерами. Второй по частоте путь проникновения – оперативное вмешательство ($n=9$, 21,6%).

Наиболее распространенными областями расположения ИТ органического и неорганического происхождения являлись область носогубных складок ($n=14$) и губ ($n=11$). Третьи по частоте зоны – околоушно-жевательная ($n=7$) и подподбородочная ($n=7$) (рисунок 4.5). Наиболее распространенной локализацией ИТ органического происхождения оказалась область носогубных складок ($n=13$), неорганического – околоушно-жевательная ($n=6$).

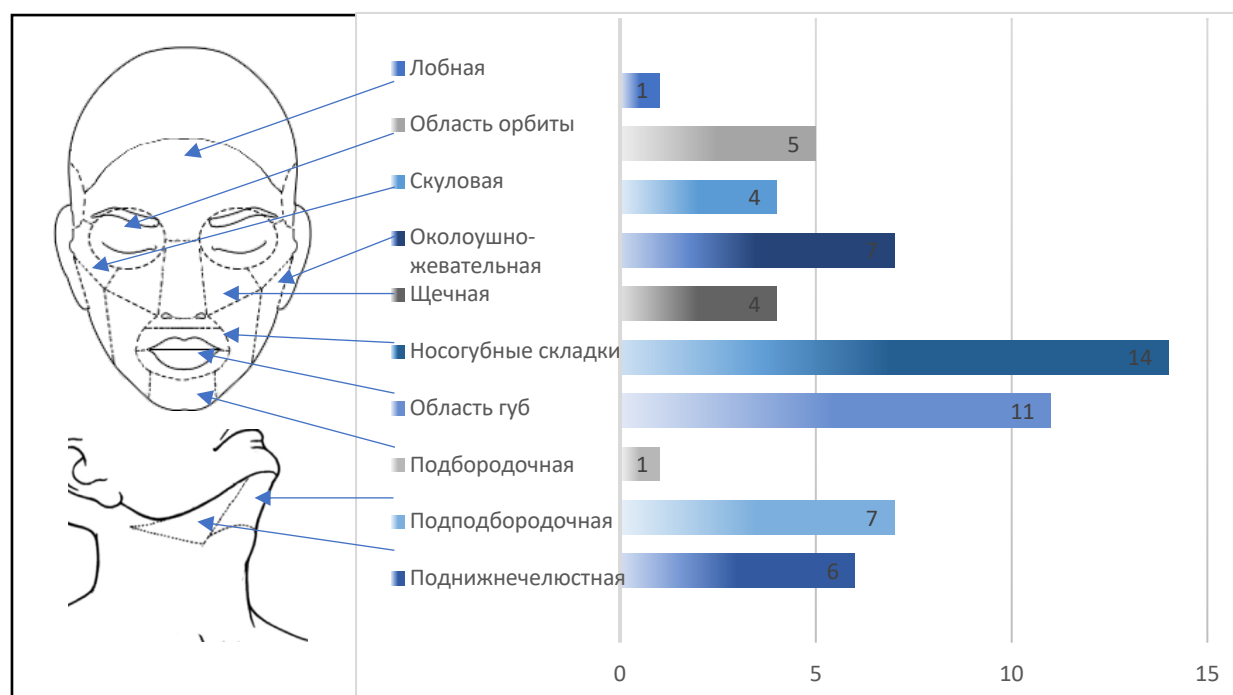


Рисунок 4.5 – Распределение ИТ по локализации

В результате УЗИ было выявлено, что наиболее частой локализацией ИТ неорганической природы являлась околоушно-жевательная область – в данной зоне они визуализировались в 6 случаях. В ней были выявлены дренажные трубки (n=1), металлические винты (n=1), осколки пластика (n=3) и стекла (n=1). У 4 пациентов ИТ располагались в выводном протоке околоушно-жевательной железы в одноименной области, и только у двоих пациентов – в мягких тканях. Второй по распространенности локализацией являлась поднижнечелюстная область (n=4). В ней определялись шовный материал (n=1), осколок стекла (n=1) и металлические винты (n=2).

Излюбленной локализацией ИТ органического генеза являлись область носогубных складок (n=14) и губ (n=11). Данными ИТ являлись препараты, применяемые в косметологии и пластической хирургии. Их локализация обусловлена эстетически значимыми для пациента зонами. В области носогубных складок только в трех случаях был выявлен препарат на основе ПААГ, в 11 остальных – филлер на основе ГК. Второй по частоте локализацией ИТ органического происхождения являлась область губ (n=11), где в 5 случаях визуализировался препарат на основе ГК, в 5 – на основе метилсилоксана и в 1 случае – фрагмент коронковой части зуба (n=1). Третье по частоте местоположение органических ИТ – подподбородочная область (n=6). ИТ представлены такими объектами, как мезонити (n=4), шелуха семени подсолнечника (n=1) и стебель травы (n=1).

При анализе эхоэхогенности ИТ было отмечено, что большинство объектов органического и неорганического происхождения обладают такими ультразвуковыми характеристиками, как однородность эхоструктуры, наличие четких и ровных контуров и артефактов (рисунок 4.6). Четкие и ровные контуры были свойственны всем ИТ неорганического происхождения (n=18), так же как наличие артефактов (n=18). При анализе УЗ-признаков объектов органического происхождения наиболее часто отмечались однородность эхоструктуры (n=29), четкие и ровные контуры (n=34) и наличие артефактов (n=37).

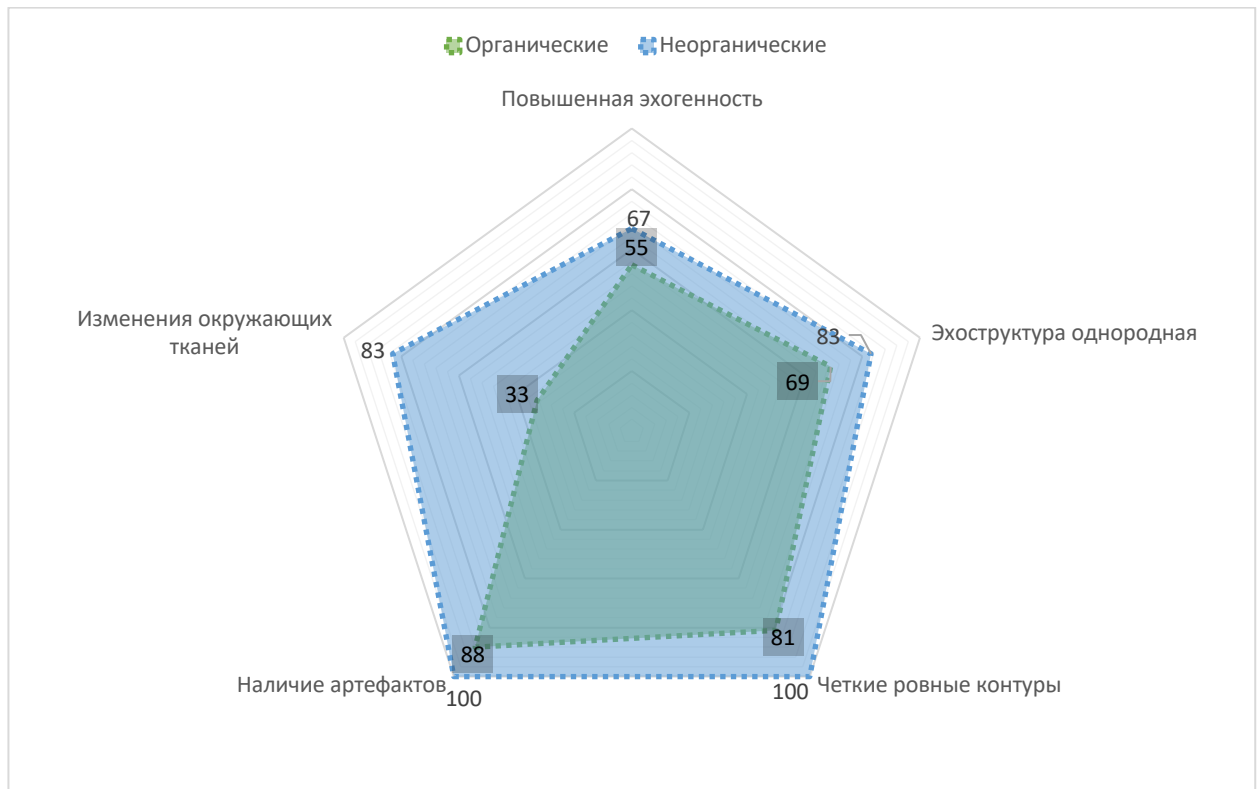


Рисунок 4.6 – Распределение наиболее распространенных УЗ-характеристик ИТ органического и неорганического происхождения (%)

При анализе УЗ-изображений было выявлено, что ИТ органического и неорганического происхождения свойственны такие артефакты, как псевдоусиление, реверберация, акустическая тень и движение под воздействием УЗ-волн (рисунок 4.7).

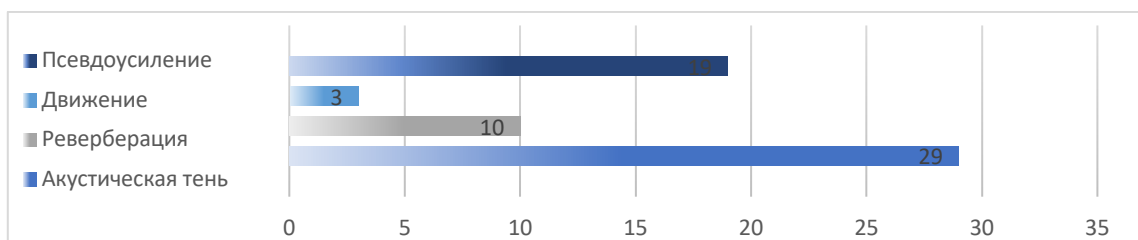


Рисунок 4.7 – Артефакты, выявленные при УЗИ ИТ органического и неорганического генеза

Акустическая тень различной степени выраженности являлась наиболее распространенным артефактом среди группы неорганических ИТ и второй по

частоте в группе органических. Однако тень от неорганических ИТ (n=14) была более выраженной по сравнению с артефактом от органических ИТ (n=15). Также обращало на себя внимание отсутствие артефакта реверберации от объектов органического происхождения. Наиболее часто встречающимся артефактом среди объектов органического происхождения являлся акустических эффект псевдоусиления за счет большого количества пациентов с наличием косметологических филлеров (рисунок 4.8).

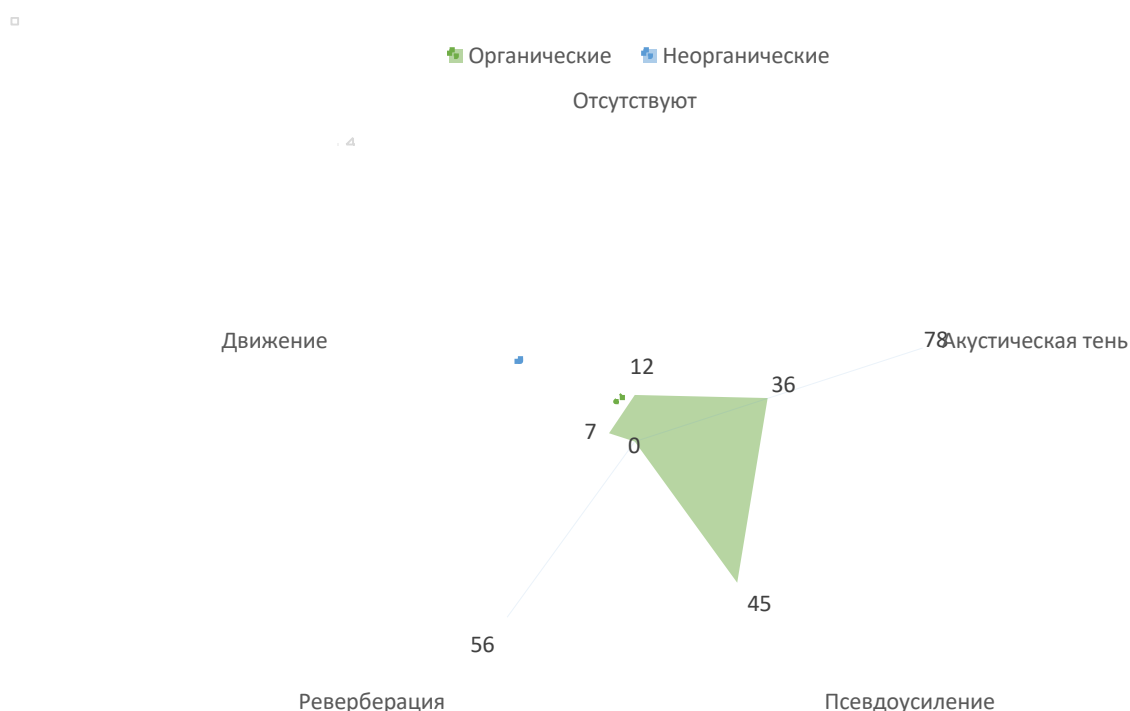


Рисунок 4.8 – Распределение частоты встречаемости артефактов ИТ органического и неорганического происхождения (%)

При УЗИ обращали на себя внимание изменения окружающих тканей вокруг ИТ. Отек присутствовал в большинстве случаев наличия неорганических объектов (n=13) (рисунок 4.9). Неизмененные ткани встречались более чем в половине случаев органических ИТ (n=44).

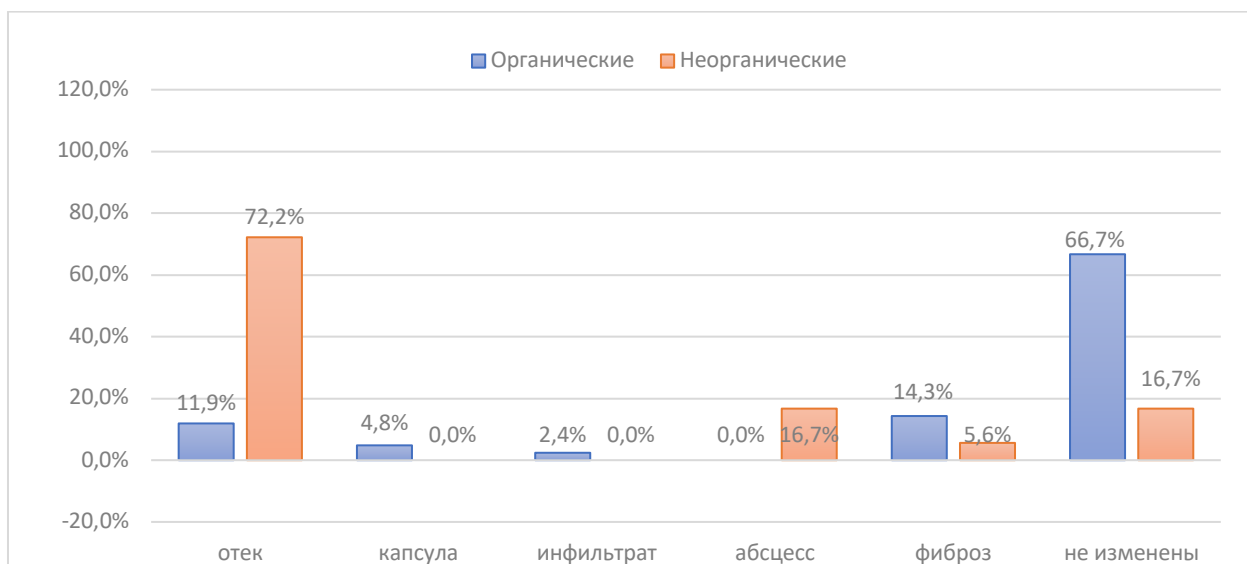


Рисунок 4.9 – Распределение изменений окружающих тканей при наличии ИТ мягких тканей ЧЛО

В результате анализа полученных результатов были определены статистические показатели УЗИ в выявлении ИТ различного происхождения. Было выявлено, что чувствительность УЗИ в выявлении ИТ достигает 100%, специфичность – 90,1%, точность – 98,6% (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Статистические показатели УЗИ в выявлении ИТ органического и неорганического происхождения

	Чувствительность	Специфичность	Точность
ИТ различного генеза	100%	90,1%	98,6%

4.1 Ультразвуковая характеристика ИТ органического и неорганического генеза

Отмечено, что характерной особенностью ИТ неорганического происхождения было наличие акустической тени и реверберации. Тень определялась в 14 случаях, реверберация – в 10. При этом эффект реверберации, соответствующий осколкам стекла, в 5 из 6 случаев был ярко выражен, и только у

1 пациент сглажен в результате выраженного воспалительного гнойного процесса. Также отмечалась умеренно выраженная реверберация, вызванная интубационными и дренажными трубками, в виде гиперэхогенных полос, соответствующих их контурам.

При УЗИ органических ИТ спектр артефактов отличался. Преобладал эффект псевдоусиления, выявленный в 19 случаях. Данный артефакт соответствовал препарату на основе ГК ($n=16$), что связано с основным свойством данного вещества – удерживать молекулы воды, и препарату на основе ПААГ ($n=3$). Вторым по частоте эффектом являлась акустическая тень (15 случаев). При этом УЗ-тень, свойственная органическим ИТ, была выражена слабее, чем в случае с неорганическими объектами. Исключением являлись 5 случаев наличия в мягких тканях препарата на основе метилсилоксана, где тень была выраженной за счет фиброза, вызванного действием данного филлера. В 3 случаях во время исследования было отмечено движение ИТ, связанного с гельминтозным поражением. Движение было обусловлено тем, что гельминты были живыми на момент исследования.

Металлические винты ($n=3$) определялись у троих пациентов после операции на ЧЛЮ. Они визуализировались в виде гиперэхогенных образований, сливающихся с костной структурой, вытянутой формы усеченного конуса, с четкими «волнистыми» контурами. Эхогенность винта была неоднородная, «полосатая» за счет резьбы. Также отмечался артефакт акустической тени, возникающий за счет непосредственно винта и костной структуры лицевого скелета. В режиме доплеровского картирования васкуляризация не определялась (рисунок 4.10).

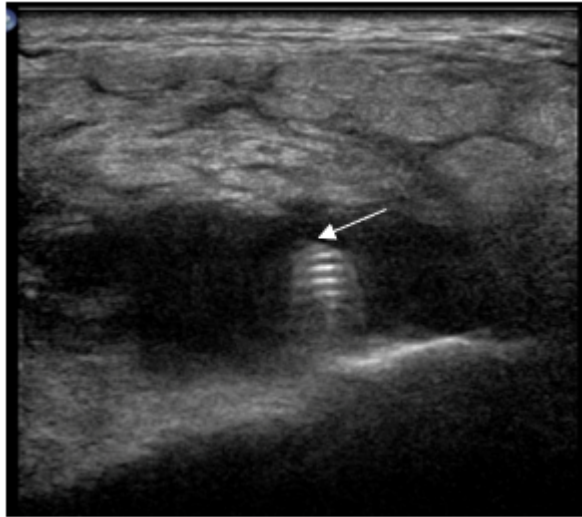


Рисунок 4.10 – Эхограмма. В-режим. Околоушно-жевательная область. УЗ-картина металлического винта в мягких тканях (стрелка). Гиперэхогенное образование с четкими и неровными за счет резьбы контурами. Отек окружающих мягких тканей

Интубационные (n=2) и дренажные (n=2) трубки выявлены у 4 пациентов. Так же, как и металлические винты, они проникали в мягкие ткани и выводные протоки желез в результате оперативного вмешательства. Интубационные трубки в обоих случаях визуализировались в слезных канальцах, дренажные – в выводном протоке околоушной слюнной железы и в мягких тканях подбородочной области.

Интубационные и дренажные трубки обладали схожей эхоэмоиотикой у всех 4 пациентов. Они визуализировались в виде несколько изогнутых линейных структур с гипо- или анэхогенной центральной частью и гиперэхогенными контурами. Также во всех случаях определялся слабо выраженный акустический эффект реверберации. В режиме ЦДК трубки были аваскулярными (рисунок 4.11).

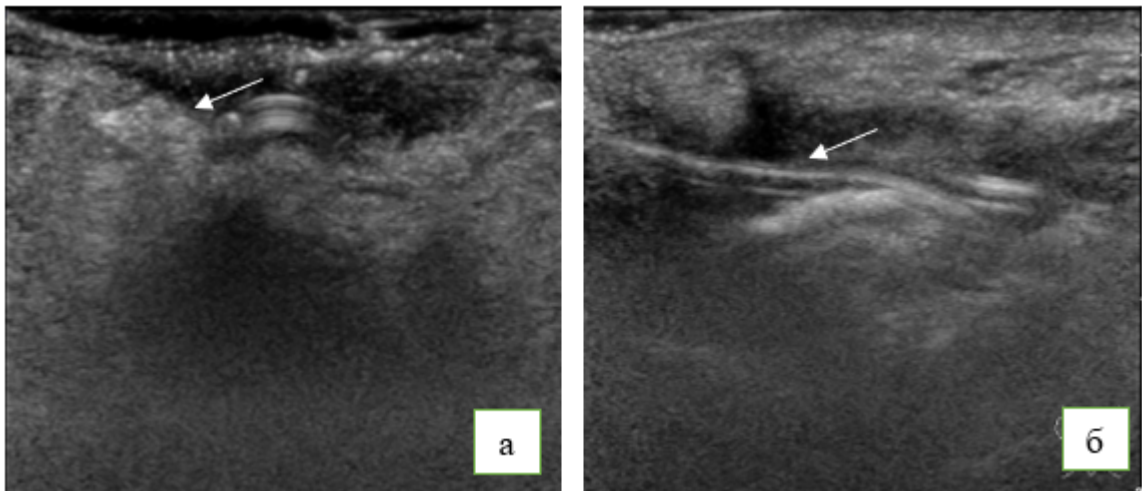
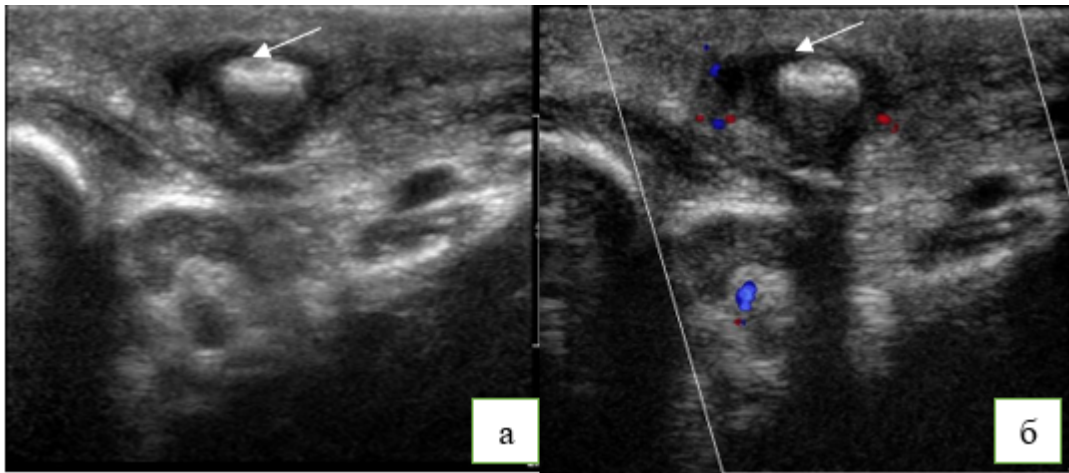


Рисунок 4.11 – Эхограмма. В-режим. Область глазницы. УЗ-картина интубационной трубки в слезных канальцах (стрелки). Продольное сечение. Анэхогенная линейная структура с гиперэхогенными контурами с акустическим эффектом реверберации

Среди ИТ из пластика был материал различного состава и плотности. Осколок пластмассы в двух случаях визуализировался в виде образования повышенной эхогенности, однородной эхоструктуры с акустической тенью. В остальных случаях – как изо- или гипоехогенная структура с контурами повышенной эхогенности. Во всех случаях в режиме ЦДК данные ИТ были аваскулярны.

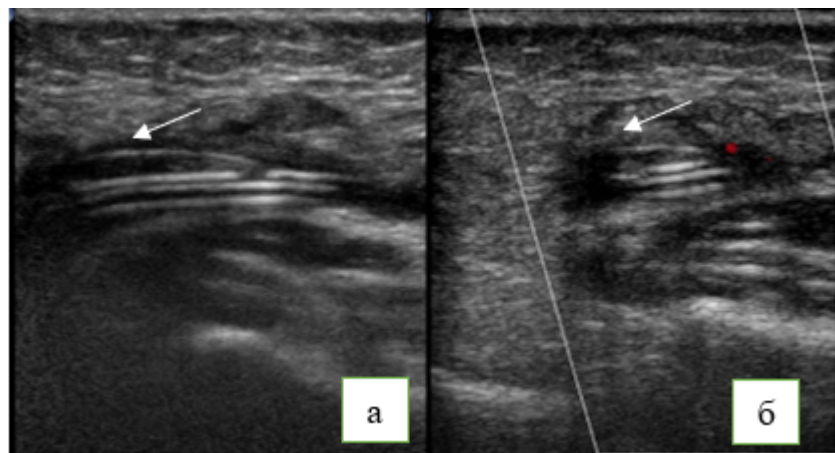
В одном случае осколок пластика проник в мягкие ткани подподбородочной области в результате дорожно-транспортного происшествия. Во втором – через выводной проток околоушной слюнной железы. Осколок визуализировался в виде гиперэхогенной структуры с четкими и ровными контурами, однородной эхоструктуры. При наличии отека артефакт акустической тени был слабо выражен, при его отсутствии – визуализировался четко. Акустическая тень от пластика, независимо от степени выраженности, не перекрывала нижний контур ИТ, таким образом, форма объекта прослеживалась полностью (рисунок 4.12).



а – В-режим. Подподбородочная область. УЗ-картина осколка пластика в мягких тканях (стрелка). Отек окружающих мягких тканей. Гиперэхогенное образование с четкими и ровными контурами и УЗ-тенью; б – режим ЦДК. Определяются единичные сосудистые сигналы по периферии зоны отека

Рисунок 4.12 – Эхограмма

Осколки тонкого полупрозрачного пластика (n=2) визуализировались в виде гипоэхогенной аваскулярной структуры с четкими и ровными контурами повышенной эхогенности. В обоих случаях отмечалась слабовыраженная акустическая тень (рисунок 4.13).



а – В-режим. Околоушно-жевательная область. УЗ-картина осколка пластика в выводном протоке околоушной слюнной железы (стрелка). Гипоэхогенная структура с четкими и ровными контурами повышенной эхогенности. Отек окружающих мягких тканей; б – режим ЦДК. Структура аваскулярная

Рисунок 4.13 – Эхограмма

У всех 6 пациентов с наличием стекла ИТ проникало в мягкие ткани лица в результате травмы, в двух случаях вызванной ДТП, в остальных – падением на стеклянные объекты. Независимо от формы, осколки обладали схожей эхосемиотикой. Визуализировались в виде гипо- или анэхогенных структур с четкими «светящимися» гиперэхогенными контурами, повторяющими форму осколка (в зависимости от которой они были ровными или неровными). Стекло от пластика отличал выраженный акустический эффект реверберации, перекрывающий нижележащие структуры (рисунок 4.14). В одном случае акустические эффекты определялись нечетко из-за гнойного воспалительного процесса.

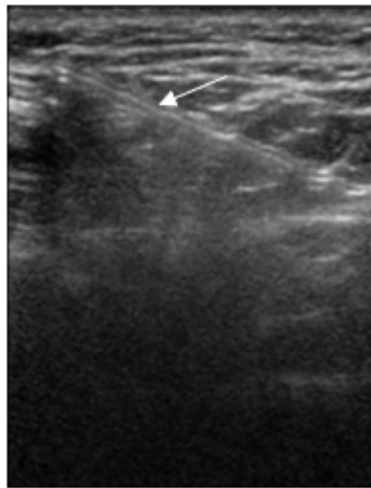


Рисунок 4.14 – Эхограмма. В-режим. Скуловая область. УЗ-картина осколка стекла в мягких тканях (стрелка). Линейная гипоэхогенная структура с четкими и ровными контурами, а также с выраженным акустическим эффектом реверберации

Пациент с наличием шовного материала (n=1) в мягких тканях поднижнечелюстной области был направлен на УЗИ спустя несколько дней после оперативного вмешательства. На УЗ-картине шовная нить визуализировалась в виде линейной тонкой четкой гиперэхогенной структуры с мягкой акустической тенью. Вокруг шовного материала наблюдались УЗ-признаки отека (рисунок 4.15).

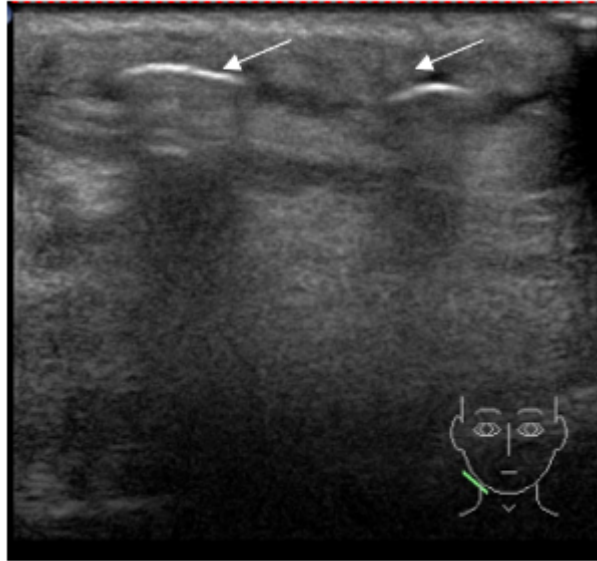


Рисунок 4.15 – Эхограмма. В-режим. Поднижнечелюстная область. УЗ-картина шовного материала в мягких тканях (стрелки). Линейная гиперэхогенная структура со слабовыраженной УЗ-тенью

4.2 Клинические наблюдения

Клинический пример № 1

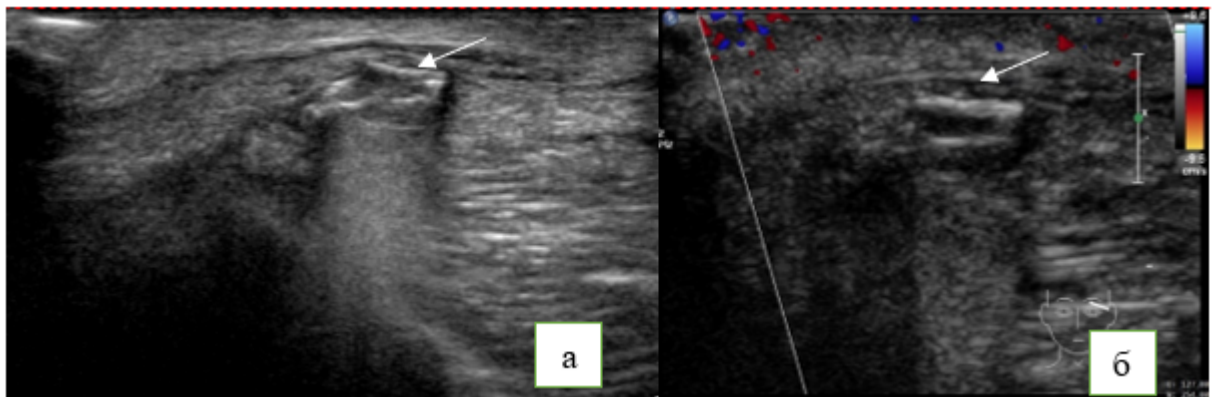
Пациент В. в возрасте 39 лет поступил на прием спустя 20 лет после ДТП. В течение 20 лет после аварии пациента беспокоило ощущение безболезненной припухлости и уплотнения слева в области глазницы (рисунок 4.16).



Рисунок 4.16 – Фото пациента. Безболезненная припухлость в области верхнего века слева

При УЗИ визуализировалась треугольная структура с характерными яркими гиперэхогенными контурами, гипозоногенной центральной частью и выраженным акустическим эффектом реверберации, смешанным с акустической тенью, который визуализировался вне зависимости от проекции. При ЦДК образование было аваскулярным. Окружающие мягкие ткани были повышенной эхогенности, без УЗ-признаков отека, что связано с давностью наличия инородного тела в мягких тканях (рисунок 4.17). Таким образом, исходя из анамнеза и характерной УЗ-картины сделан вывод о наличии у пациента ИТ, предположительно стекла.

Спустя 1,5 года после первого ультразвукового обследования пациента начала беспокоить припухлость и боль в пораженной области в проекции верхнего века слева. Он обратился к хирургу с целью клинического обследования и планирования оперативного вмешательства. Было принято решение о проведении хирургической манипуляции с целью удаления ИТ. Впоследствии пациенту была выполнена операция, в процессе которой стеклянные осколки были извлечены из мягких тканей.



а – В-режим. Область глазницы. Верхнее веко. УЗ-картина осколка стекла (стрелка). Гипо-, анэхогенная структура неправильной формы с четкими, местами неровными контурами, с выраженным акустическим эффектом реверберации и акустическими тенями в виде «боковых лепестков»; б – режим ЦДК. Зон патологической васкуляризации не выявлено

Рисунок 4.17 – Эхограмма

У 3 пациентов выявлены случаи гельминтозного поражения ($n=3$). В двух случаях больные отмечали безболезненную припухлость и периодический зуд, у одного пациента присутствовали жалобы на боль, отек и припухлость в околоушно-жевательной области, где локализовался гельминт.

У одного из пациентов был выявлен гельминт без капсулы в мягких тканях верхнего века. Визуализировался в виде изогнутой гипэхогенной структуры с гиперэхогенными контурами, окруженной анэхогенной зоной отека. Центральная гипэхогенная часть соответствовала кожно-мускульному мешку гельминта, гиперэхогенные контуры – его оболочке, кутикуле. Особенностью живого гельминта являлось его движение под воздействием УЗ-волн. Окружающие мягкие ткани были увеличены в объеме, отечны, со сниженной дифференцировкой (рисунок 4.18).

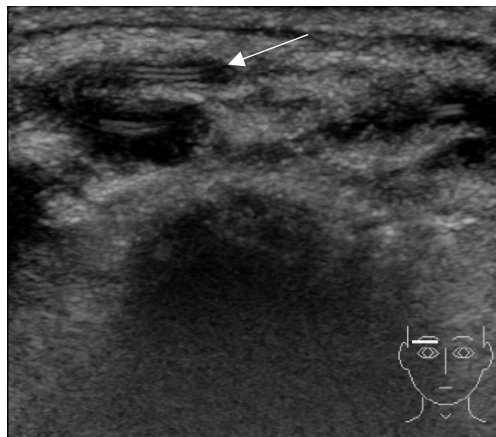
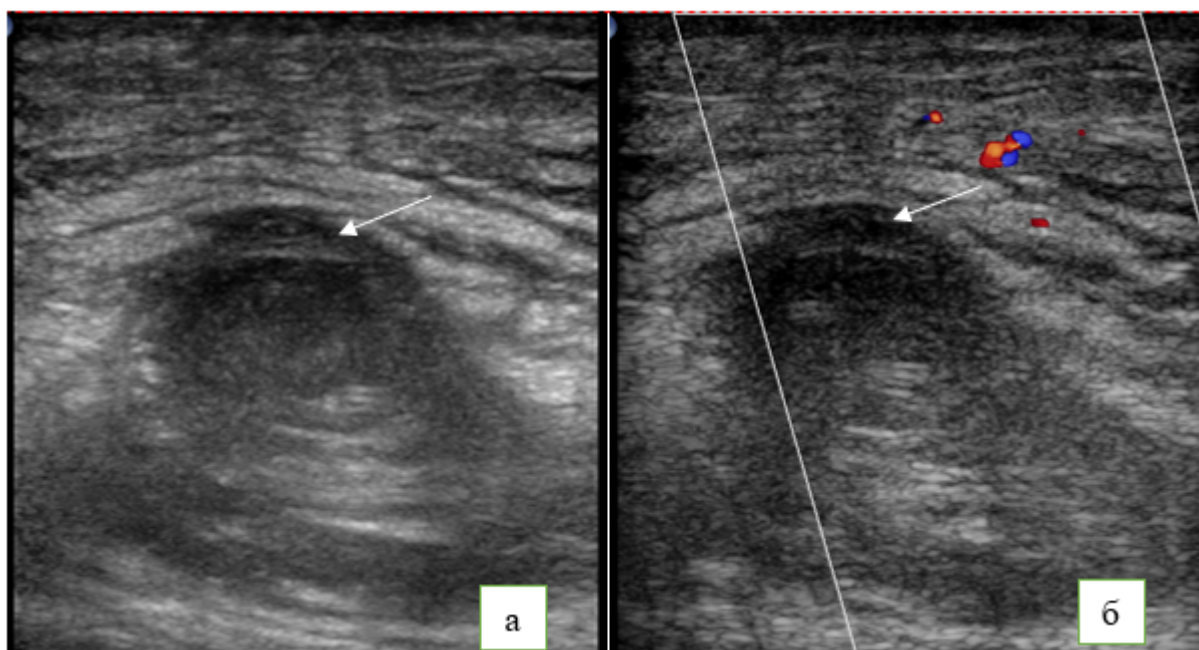


Рисунок 4.18 – Эхограмма. В-режим. Область глазницы. УЗ-картина гельминтозного поражения (стрелка). Изогнутая линейная трубчатая структура с контурами повышенной эхогенности. Отек окружающих мягких тканей

Инкапсулированный гельминт визуализировался внутри анэхогенного образования неоднородной эхоструктуры с контурами повышенной эхогенности, представляющими собой его капсулу. Содержимое было неоднородным за счет самого гельминта, с двигательной активностью под действием УЗ-волн (рисунок 4.19). В режиме ЦДК кровотоков внутри гельминта не определялся. В дальнейшем двое пациентов были прооперированы по поводу удаления гельминта из мягких

тканей. В обоих случаях по результатам паразитологического исследования гельминт был идентифицирован как *Dirofilaria repens*.

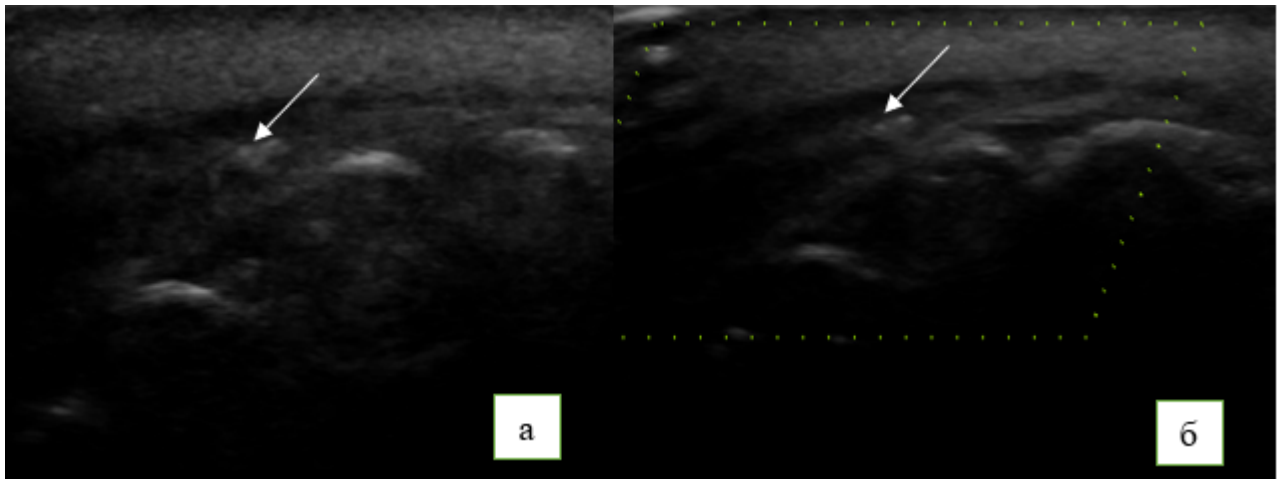


а – В-режим. Околоушно-жевательная область. УЗ-картина гельминтозного поражения (стрелка). Анэхогенное образование с наличием капсулы. Эхоструктура неоднородная, в проекции определяется трубчатая изогнутая анэхогенная структура с гиперэхогенными контурами; б – режим ЦДК.

Патологической васкуляризации не определяется

Рисунок 4.19 – Эхограмма

Коронковая часть зуба (n=1) в мягких тканях нижней губы представляла собой гиперэхогенное образование с четкими и ровными контурами. Акустическая тень была выражена слабо, окружающие ткани – с незначительными признаками отека. В режиме ЦДК кровотоков в ИТ не определялся (рисунок 4.20).



а – В-режим. УЗ-картина фрагмента коронковой части зуба в мягких тканях нижней губы (стрелка). Структура повышенной эхогенности, акустическая тень слабо выражена; б – режим ЦДК. Структура аваскулярная

Рисунок 4.20 – Эхограмма. Область губ

Фрагменты зубочистки ($n=2$) представляли собой линейную структуру повышенной эхогенности со слабовыраженной УЗ-тенью. Окружающие ткани отечны. В режиме ЦДК кровотоков внутри ИТ не прослеживался (рисунок 4.21).

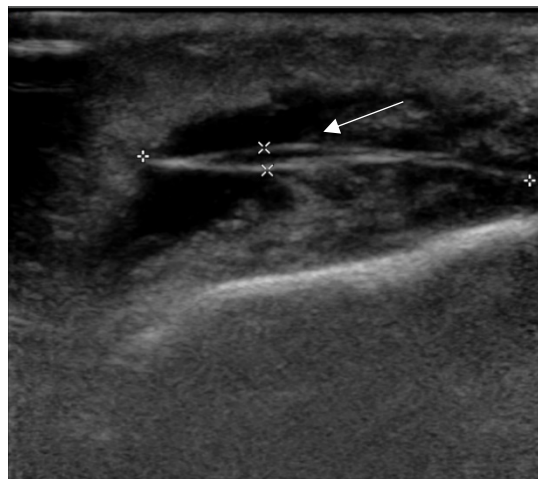


Рисунок 4.21 – Эхограмма. В-режим. Поднижнечелюстная область. УЗ-картина фрагмента зубочистки (стрелка). Линейная гиперэхогенная раздвоенная структура без четко выраженной УЗ-тени. Отек окружающих мягких тканей

Фрагмент листа травянистого растения ($n=1$) в выводном протоке поднижнечелюстной слюнной железы был выявлен у одного пациента и являлся

случайной находкой. Визуализировался в виде гиперэхогенной тонкой линейной структуры изогнутой формы с четкими и ровными контурами. Акустическая тень была выражена нечетко. Окружающие мягкие ткани представляли собой инфильтрат без УЗ-признаков отека, в режиме ЦДК кровотока не регистрировался (рисунок 4.22). По результатам оперативного вмешательства ИТ было подтверждено.

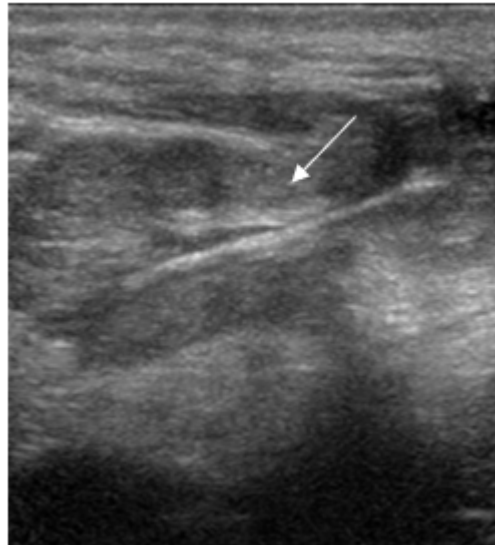
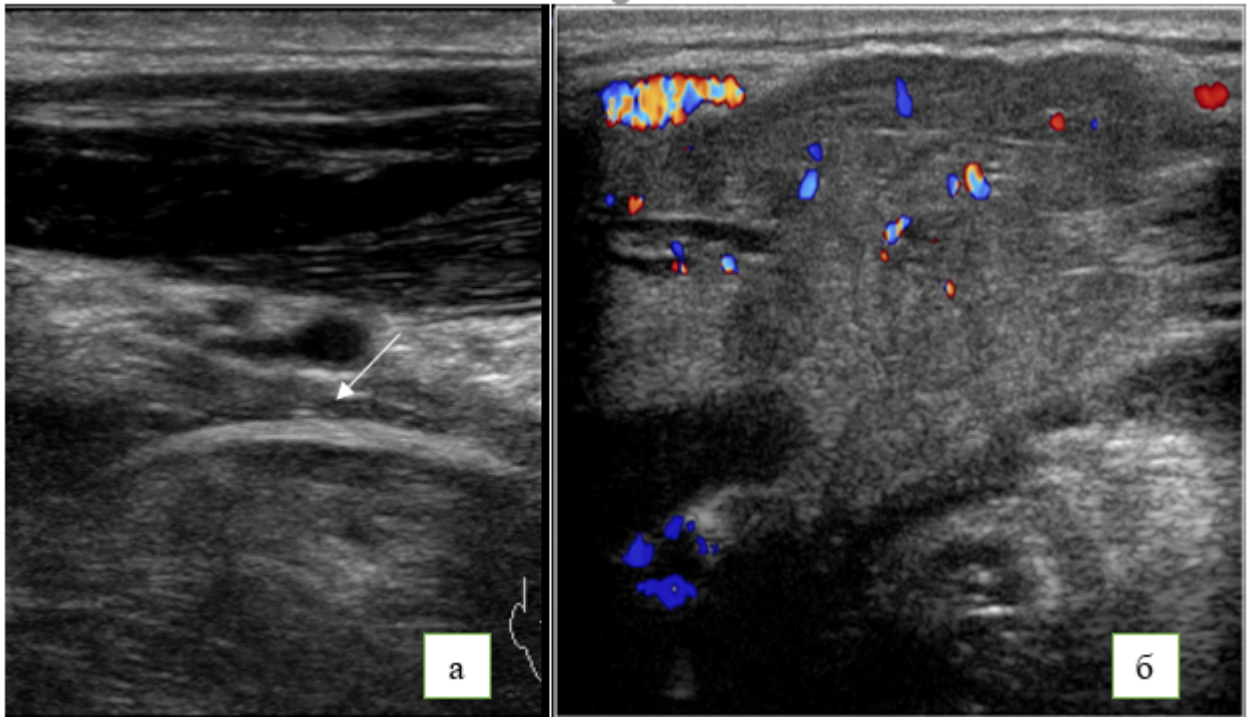


Рисунок 4.22 – Эхограмма. В-режим. Поднижнечелюстная область. УЗ-картина фрагмента стебля травянистого растения (стрелка). Линейная структура повышенной эхогенности со слабовыраженной УЗ-тенью. Дифференцировка окружающих мягких тканей значительно снижена

Шелуха семени подсолнечника (n=1) в области протока поднижнечелюстной слюнной железы была выявлена у одного пациента и визуализировалась в виде структуры продолговатой, выгнутой формы, повышенной эхогенности, однородной эхоструктуры с четкими и ровными контурами и слабовыраженной акустической тенью. В режиме ЦДК кровотока в ИТ не регистрировался, однако отмечались УЗ-признаки реактивного воспаления паренхимы поднижнечелюстной слюнной железы: снижение эхогенности, неоднородность эхоструктуры, повышенная васкуляризация в режиме ЦДК (рисунок 4.23).



а – В-режим. УЗ-картина шелухи семени подсолнечника (стрелка). Линейная, повышенной эхогенности структура со слабовыраженной УЗ-тенью; б – режим ЦДК. Поднижнечелюстная слюнная железа. Эхоструктура неоднородная, эхогенность снижена. Определяется умеренное усиление паренхиматозного кровотока

Рисунок 4.23 – Эхограмма. Поднижнечелюстная область

Интересным случаем являлся шип розы в мягких тканях щечной области у одного пациента (n=1). На УЗ-изображении визуализировался в виде структуры, по форме приближенной к вытянутому треугольнику, повышенной эхогенности, с ровными, местами нечеткими контурами. Акустическая тень не была выражена. Вокруг данного образования визуализировалась тонкая гипоэхогенная полоска, соответствующая зоне отека. Дифференцировка окружающих мягких тканей и их эхогенность были снижены. В режиме ЦДК васкуляризация не определялась (рисунок 4.24).

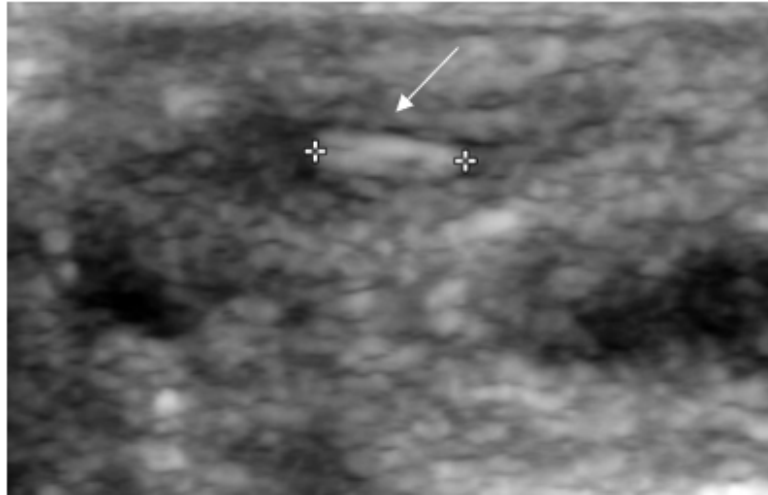
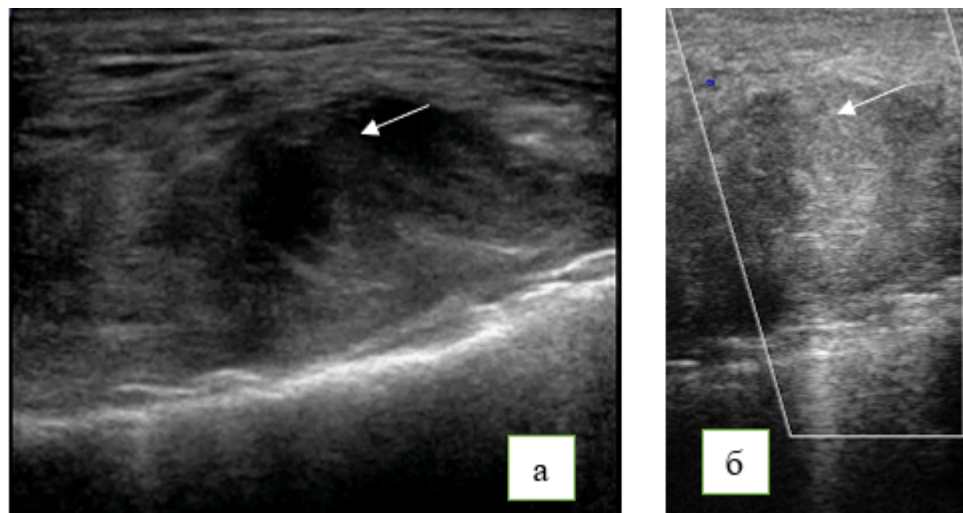


Рисунок 4.24 – Эхограмма. В-режим. Щечная область. УЗ-картина шипа розы (стрелка). Объект определяется в виде гиперэхогенного включения с ровными и четкими контурами. Вокруг шипа определяется отек мягких тканей

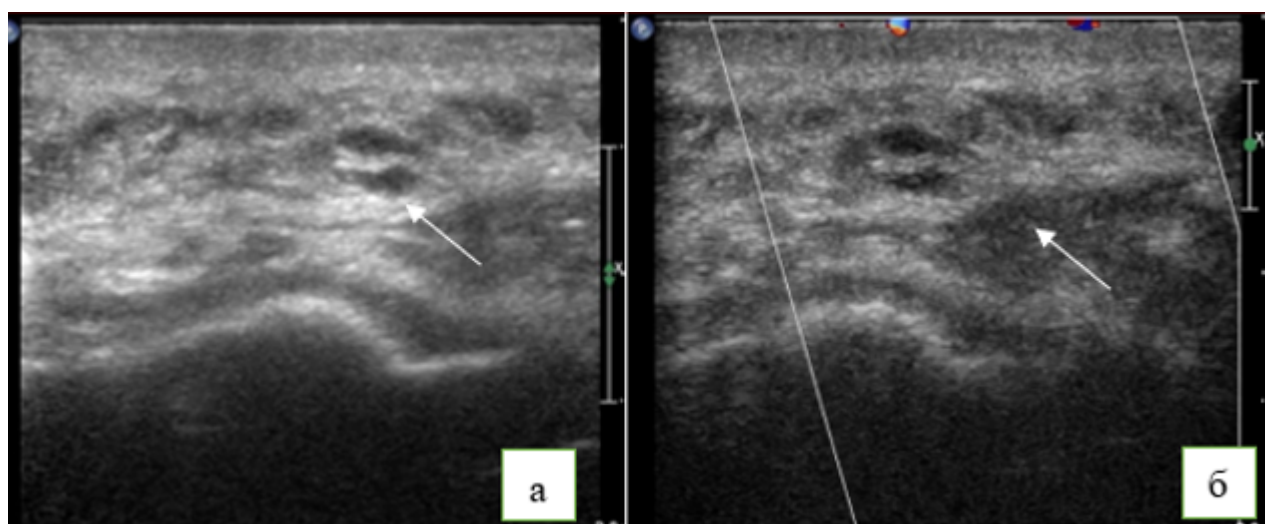
Марлевые тампоны ($n=2$) визуализировались в виде неоднородных структур с четкими и неровными контурами, в которых прослеживались тонкие линейные включения – нити. При ЦДК тампон был аваскулярным. Акустической тени за ИТ не определялось (рисунок 4.25). В дальнейшем пациентам было проведено оперативное вмешательство с целью удаления марлевых тампонов.



а – В-режим. Щечная область. УЗ-картина марлевого тампона (стрелка). Образование неоднородной эхоструктуры без акустической тени. Контуры неровные, местами нечеткие; б – режим ЦДК. Васкуляризации не выявлено

Рисунок 4.25 – Эхограмма

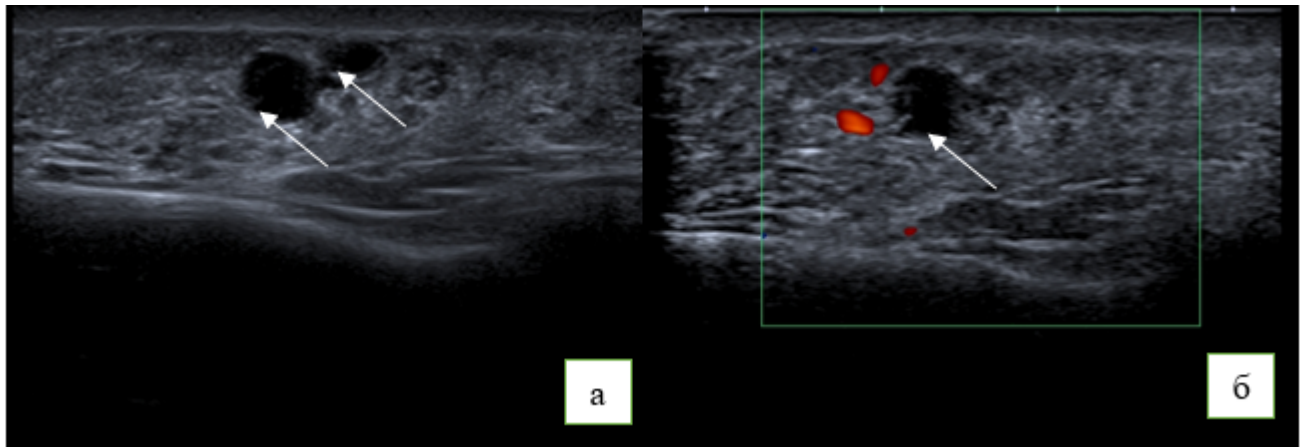
Препараты на основе ГК (n=16) визуализировались в виде множественных анэхогенных псевдокистозных включений округлой или овальной формы с четкими, достаточно ровными контурами, расположенными в подкожно-жировой клетчатке. Различная степень выраженности, количества и размера данных включений объясняется постепенной биodeградацией гиалуроновой кислоты. Характерной особенностью являлся артефакт дистального псевдоусиления сигнала. В режиме доплеровского картирования данные включения были аваскулярны (рисунки 4.26–4.27).



а – В-режим. Носогубные складки. УЗ-картина мягких тканей лица на фоне введения препарата на основе ГК (стрелки). Визуализируется в виде анэхогенных включений с эффектом дистального псевдоусиления; б – режим ЦДК.

Васкуляризации не выявлено

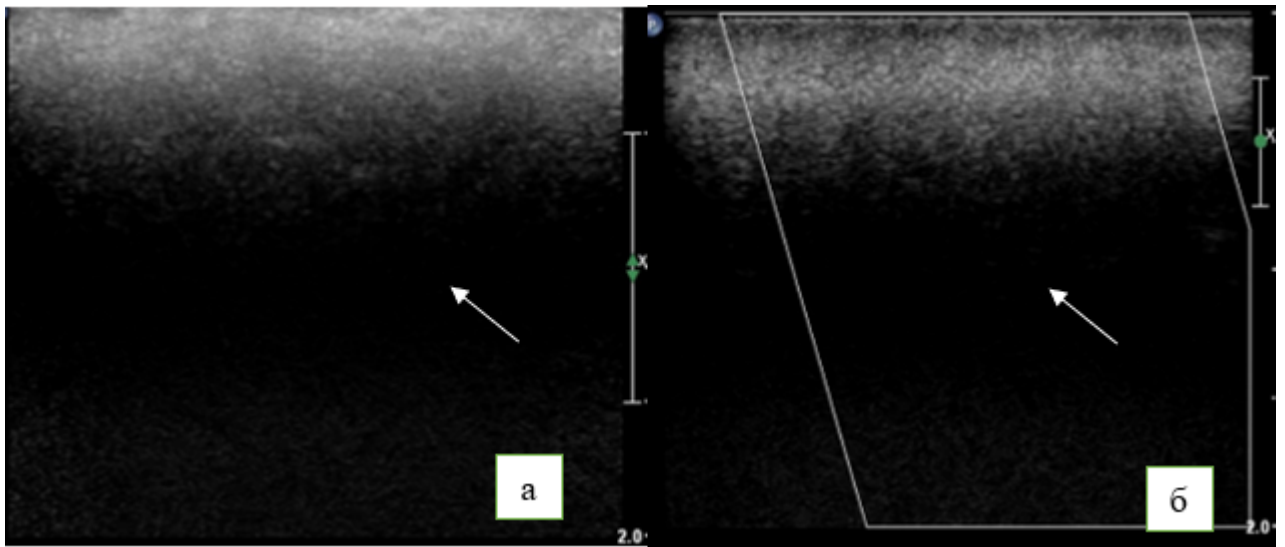
Рисунок 4.26 – Эхограмма



а – В-режим. Область носогубных складок. УЗ-картина мягких тканей лица на фоне введения препарата на основе ГК (стрелки). Определяется в виде округлой формы образований с четкими и ровными контурами, с наличием дистального псевдоусиления; б – Режим ЦДК. Определяются единичные локусы кровотока в мягких тканях по периферии ИТ

Рисунок 4.27 – Эхограмма

Бионедegradируемый филлер на основе метилсилоксана (n=5) визуализировался опосредованно – в виде гиперэхогенных включений, оставляющих за собой выраженную акустическую тень. Указанная ультразвуковая картина была названа Worstman X. как snowstorm (с англ. «снежная буря») [143]. Данный акустический эффект – результат фиброза, возникшего в результате действия филлера на основе метилсилоксана. В режиме ЦДК васкуляризация в проекции контурной пластики не определялась (рисунок 4.28).

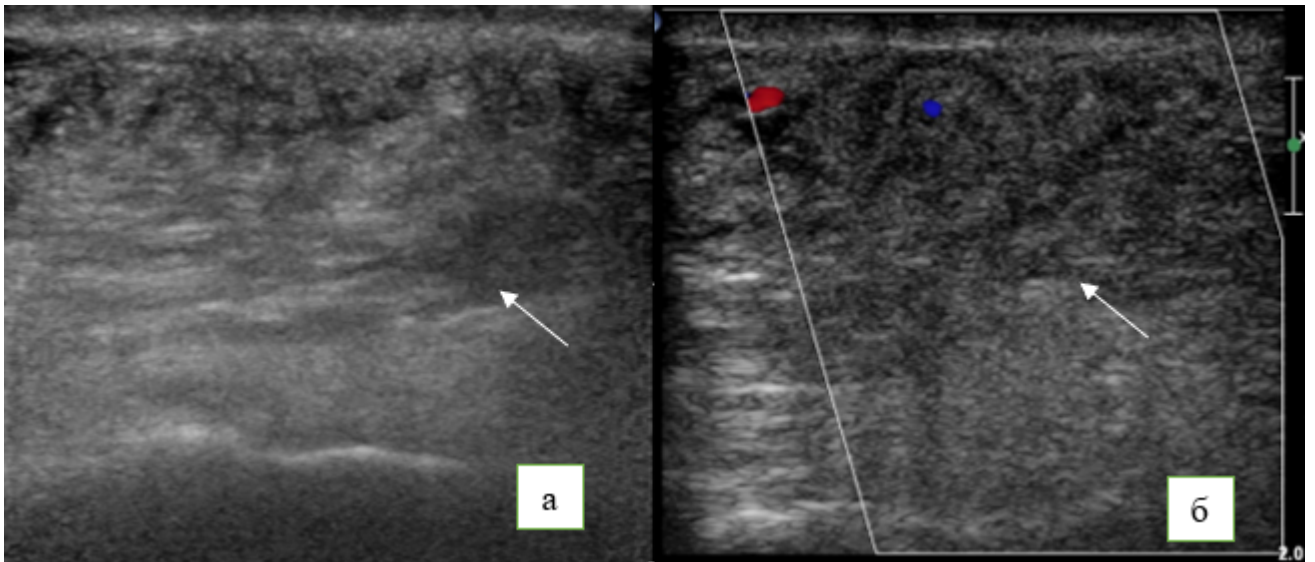


а – В-режим. Область верхней губы. Выраженная акустическая тень, вызванная фиброзом в результате действия препарата на основе метилсилоксана (стрелки); б

– режим ЦДК. Васкуляризации не выявлено

Рисунок 4.28 – Эхограмма

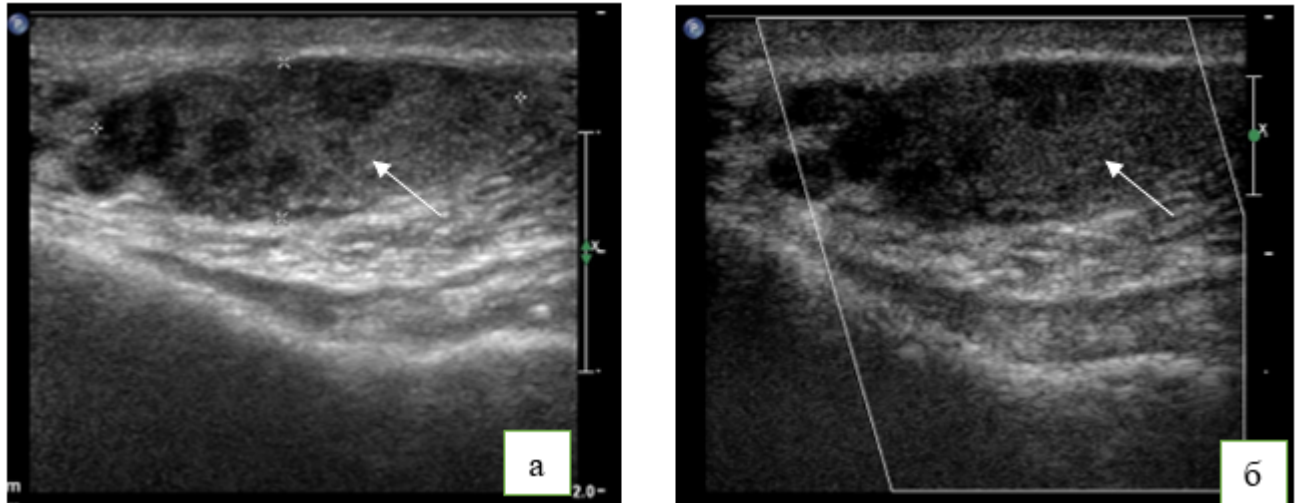
Филлер на основе ПААГ ($n=3$) визуализировался в виде вытянутого гипоэхогенного образования с нечеткими и неровными контурами. Особенностью препарата на основе ПААГ являлась неоднородная эхоструктура, с анэхогенными включениями с нечеткими контурами. Также определялся акустический эффект дистального псевдоусиления различной степени выраженности. В режиме ЦДК данное образование было аваскулярным, единичные локусы кровотока представляли собой сосуды в мягких тканях (рисунки 4.29–4.30).



а – В-режим. Область носогубной складки. УЗ-картина препарата на основе ПААГ (стрелки). Препарат визуализируется в виде образования с нечеткими и неровными контурами, неоднородной эхоструктуры; б – режим ЦДК.

Определяются единичные локусы кровотока в окружающих мягких тканях

Рисунок 4.29 – Эхограмма



а – В-режим. Область носогубной складки. УЗ-картина препарата на основе ПААГ (стрелки). Определяется образование с достаточно четкими, местами неровными контурами, неоднородной эхоструктуры с гипоехогенными участками; б – режим ЦДК. Васкуляризации не выявлено

Рисунок 4.30 – Эхограмма

Нитевые имплантаты (n=4) визуализировались в виде тонких линейных гиперэхогенных включений в толще дермы, с неярко выраженной акустической тенью. В режиме ЦДК нити аваскулярны (рисунок 4.31).

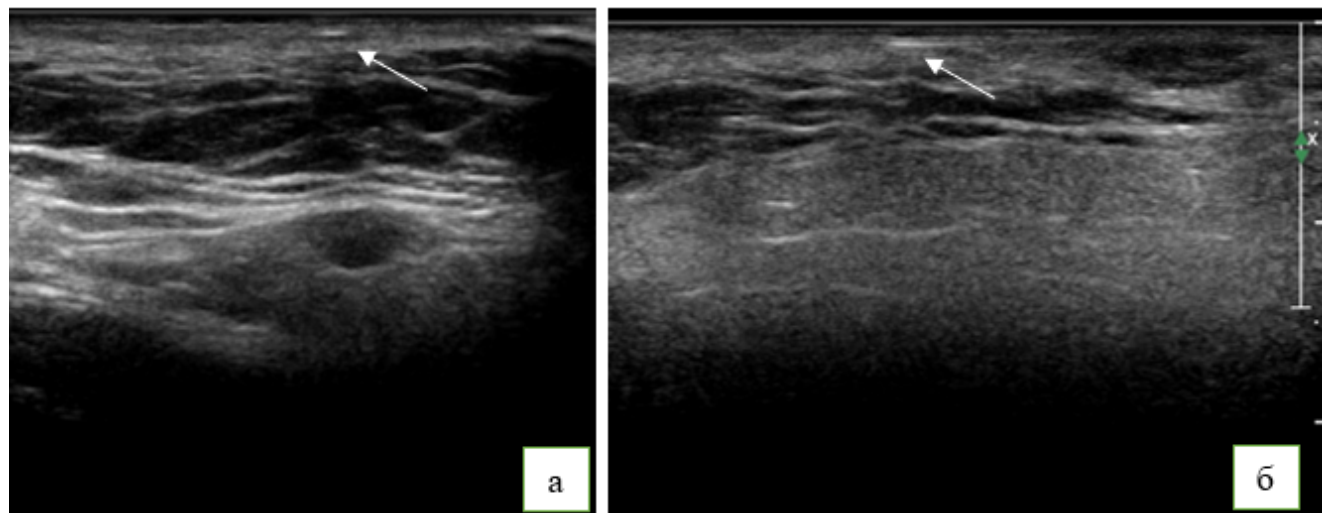


Рисунок 4.31 – Эхограмма. В-режим. Подподбородочная область. УЗ-картина нитевых имплантатов (стрелки). ИТ визуализируются в виде тонких линейных гиперэхогенных включений со слабовыраженной УЗ-тенью

УЗ-картина эндотинов (пластины-фиксаторы из биополимеров молочной кислоты, используемые для подтяжки мягких тканей лица) (n=3) представляла собой линейные гиперэхогенные включения с достаточно четкими и ровными контурами, расположенными вблизи костных структур. Акустическая тень не определялась. В режиме ЦДК эндотины были аваскулярны (рисунок 4.32).

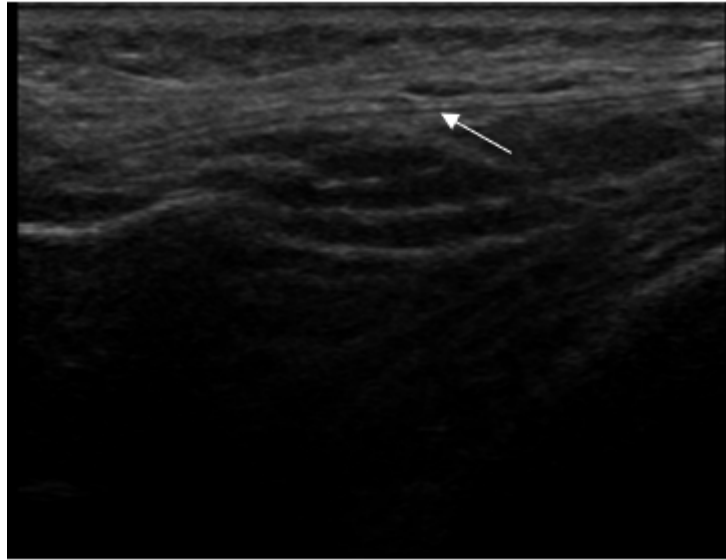


Рисунок 4.32 – Эхограмма. В-режим. Скуловая область. УЗ-картина эндотинов (стрелки). Определяются тонкие линейные гиперэхогенные включения без акустических эффектов

Клинический пример № 2

Пациентка Ц. 45 лет была направлена врачом-косметологом с целью планирования контурной пластики лица. Жалоб пациентка не предъявляла. Клинически в области верхней губы отмечалась слабовыраженная асимметрия (рисунок 4.33).



Рисунок 4.33 – Фото пациентки Ц. Слабовыраженная асимметрия в области верхней губы

При УЗИ в области верхней губы выявлено гипоехогенное образование с четкими и неровными контурами, неоднородной эхоструктуры за счет

жидкостных и эхогенных компонентов. Отмечался акустический эффект дистального псевдоусиления. В режиме ЦДК образование было аваскулярным, васкуляризация определялась только в окружающих мягких тканях (рисунок 4.34).

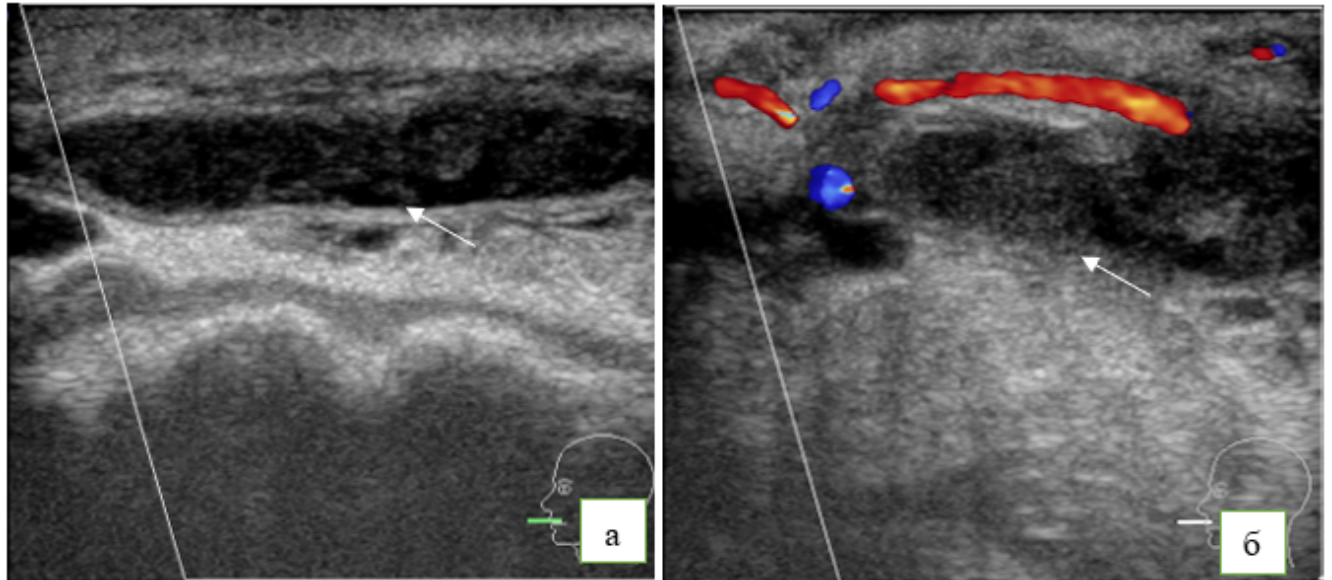
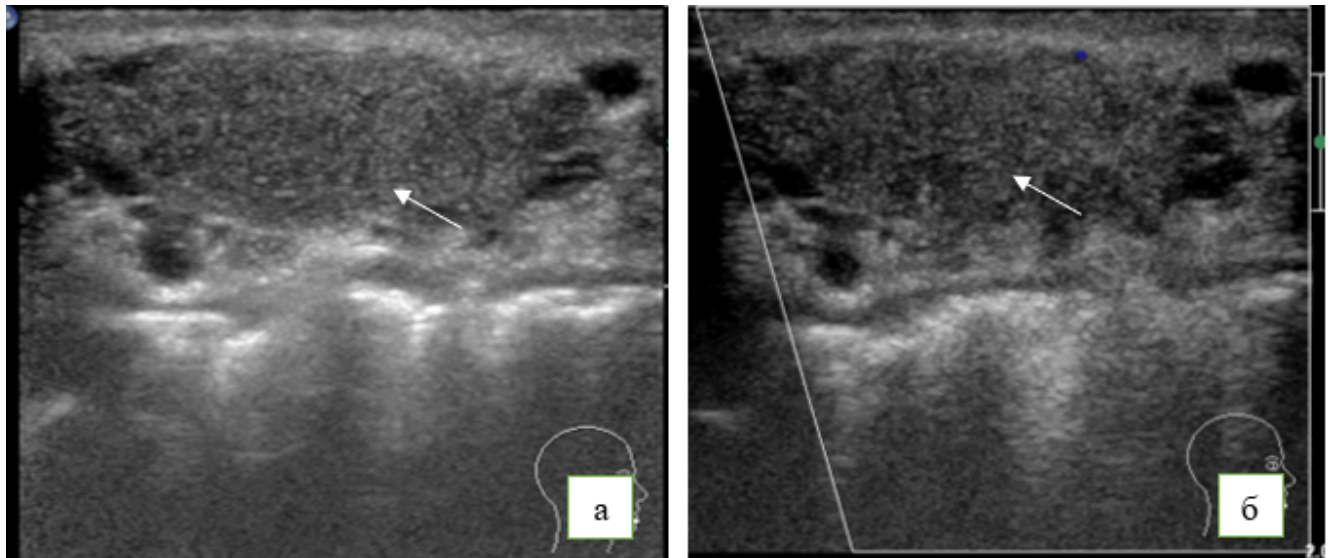


Рисунок 4.34 – Эхограмма. Режим ЦДК. Область верхней губы. УЗ-картина препарата на основе ПААГ (стрелки). Гипоэхогенное образование с четкими, местами неровными контурами. Эхоструктура неоднородная. При ЦДК в структуре ИТ васкуляризации не выявлено, отмечается усиление кровотока по периферии

В области нижней губы определялось гипоэхогенное образование с четкими и ровными контурами. Эхогенность данной структуры была смешанной, с мелкими анэхогенными и гиперэхогенными включениями. В режиме ЦДК кровотоков не определялся (рисунок 4.35).



а – В-режим. Область нижней губы. УЗ-картина препарата на основе ПААГ (стрелки). Гипоэхогенное образование, умеренно неоднородной эхоструктуры; б – режим ЦДК. Регистрируется единичный локус кровотока по периферии ИТ.

Рисунок 4.35 – Эхограмма

В результате сбора анамнеза и сопоставления данных ультразвукового исследования было высказано предположение, что данное образование представляет собой бионедegradуемый препарат на основе ПААГ, который был введен пациентке более 20 лет назад. В дальнейшем пациентка была направлена на консультацию к хирургу, а последующее оперативное вмешательство по удалению данного препарата подтвердило его природу (рисунок 4.36).



Рисунок 4.36 – Фото пациента. Оперативное вмешательство по удалению препарата на основе ПААГ

На основе полученных результатов были сформулированы таблицы, с учетом формы, эхогенности, эхоструктуры, контуров ИТ, наличия или отсутствия артефактов (таблицы 4.2 – 4.3).

Таблица 4.2 – Эхосемиотика ИТ неорганического происхождения

Инородное тело	Форма	Эхогенность	Эхоструктура	Контур	Артефакты
Металлические винты	Конусовидная	Повышенная	Неоднородная, с чередующимися гипер- и гипоехогенными полосами	Четкие и неровные за счет резьбы	Акустич. тень
Дренажные и интубационные трубки	Линейная, трубчатая	Смешанная: гипоехогенная центральная часть, гиперэхогенные контуры	Однородная	Четкие и ровные	Акустич. тень (слабовыраженная) Реверберация
Осколок стекла	Зависит от формы осколка	Смешанная: гипоехогенная центральная часть, яркие гиперэхогенные контуры	Однородная	Четкие и ровные или неровные за счет формы осколка	Реверберация «Боковые лепестки»
Фрагмент пластика	Зависит от формы фрагмента	Смешанная: гипоехогенная центральная часть, гиперэхогенные контуры Или гиперэхогенная	Однородная	Четкие и ровные	Акустич. тень (слабовыраженная)
Шовный материал	Линейная	Гиперэхогенная	Однородная	Четкие и ровные	Акустич. тень (слабовыраженная)

Таблица 4.3 – Эхосемиотика ИТ органического происхождения

Инородное тело	Форма	Эхогенность	Эхоструктура	Контур	Артефакты
Гельминт	линейная	Смешанная: гипоэхогенная центральная часть, гиперэхогенные контуры	Неоднородная	Четкие и ровные	Живой гельминт – движение
Коронковая часть зуба	Неправильная	Гиперэхогенная	Однородная	Четкие и неровные	Акустич. тень (слабовыраженная)
Зубочистка	Линейная	Гиперэхогенная	Однородная	Четкие и ровные	Акустич. тень (слабовыраженная)
Стебель травы	Линейная	Гиперэхогенная	Однородная	Четкие или нечеткие, ровные	Акустич. тень (слабовыраженная)
Шелуха семени подсолнечника	полукруглая	Гиперэхогенная	Однородная	Четкие и ровные	Акустич. тень (слабовыраженная)
Марлевый тампон	Овоидная	Смешанная	Неоднородная, с тонкими линейными гиперэхогенными включениями	Четкие, неровные	-
Шип розы	Треугольная	Гиперэхогенная	Однородная	Четкие, ровные	Акустич. тень (слабовыраженная)
Препарат на основе гиалуроновой кислоты	Округлая	Анэхогенная	Однородная	Четкие, ровные	Дистальное псевдоусиление сигнала
Препарат на основе метилсилоксана	Точечная	Гиперэхогенная	Не прослеживается	Не прослеживаются	Акустич. тень (выраженная, перекрывающая нижележащие структуры)
Препарат на основе полиакриламидного геля	Неправильная	Смешанная	Неоднородная	Четкие, неровные	Дистальное псевдоусиление сигнала

Продолжение таблицы 4.3

Инородное тело	Форма	Эхогенность	Эхоструктура	Контуры	Артефакты
Нитевые имплантаты	Линейная	Гиперэхогенная (в зависимости от вида нитей, может обладать гипоэхогенной центральной частью)	Однородная	Четкие, ровные	Акустич. тень (слабовыраженная)
Эндотины	Линейная	Смешанная: гипоэхогенная центральная часть, гиперэхогенные контуры	Однородная	Четкие, ровные	Акустич. тень (слабовыраженная)

Таким образом, в результате анализа проведенных исследований был сделан вывод о том, что ультразвуковое исследование – информативный метод в диагностике наличия или отсутствия ИТ, их количества, формы, глубины залегания, взаимоотношения с окружающими тканями и структурами. Также УЗИ позволяет детально изучить эхографические характеристики ИТ, такие как эхогенность, эхоструктура, четкость и ровность контуров, артефакты. Выявлено, что артефакты позволяют получить дополнительную информацию о составе и генезе исследуемого ИТ. В результате комплексного анализа полученных ультразвуковых данных возможно предположение природы ИТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инородные тела мягких тканей челюстно-лицевой области представляют собой нередкое состояние, с которым пациенты обращаются к врачам-стоматологам, челюстно-лицевым хирургам, а также к специалистам в области лучевой диагностики. Помимо эстетического и психологического дискомфорта, пациенты ощущают дискомфорт физического характера (Liu Z. et al., 2015). Клинические проявления наличия инородных тел в мягких тканях неспецифичны, разнообразны и зачастую характеризуются симптомами воспаления, наиболее распространенными из которых являются боль, отек и ощущение уплотнения в месте залегания объектов. В 38% случаев при первичном осмотре данная патология не распознается, а после проникновения $\frac{1}{4}$ инородных тел остается в мягких тканях на неопределенно долгое время (Nwawka O.K. et al., 2014). Очевидна важность своевременной диагностики данной патологии для того, чтобы минимизировать риск развития таких осложнений, как абсцедирование, пиогенная гранулема, повреждение окружающих сосудистых и нервных структур (Swathi N., Umadevi J., 2014; Valizadeh S. et al., 2016).

Учитывая тенденцию к наличию нескольких инородных тел или их фрагментов в мягких тканях, неспецифичность клинической картины, сложные топографические взаимоотношения анатомических структур лица, оценка состояния мягких тканей и расположенных в них инородных тел при помощи эффективных высокотехнологичных диагностических методов до сих пор остается актуальной задачей.

Целью настоящего исследования стало совершенствование ультразвуковой диагностики инородных тел в мягких тканях челюстно-лицевой области.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать основные этапы современного лучевого обследования инородных тел в мягких тканях челюстно-лицевой области.

2. Экспериментально доказать возможности ультразвукового исследования высокого разрешения при наличии или подозрении на наличие инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области при использовании тест-объекта.

3. Стандартизировать методику ультразвукового исследования пациентов с наличием или с подозрением на наличие инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области и унифицировать протокол оценки полученных при этом данных.

4. Уточнить и дополнить ультразвуковую семиотику наиболее распространенных инородных тел в данной области.

5. Определить диагностическую ценность ультразвукового исследования в выявлении инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области.

Для решения данной задачи было выполнено экспериментальное исследование, в процессе которого создан тест-объект из тканезквивалентного материала. Тест-объект состоял из двух прямоугольных параллелепипедов, в которые были помещены наиболее распространенные инородные тела органического и неорганического генеза, расположенные попарно, на глубине 5 мм и 20 мм. Для улучшения визуализации при ультразвуковом исследовании была использована гелевая подушка. В результате обследования определялись все инородные тела, расположенные на глубине 5 мм. Визуализировались контуры, эхогенность, эхоструктура и частично артефакты. Из-за повышенной плотности материала и прослойки, возникшей в процессе изготовления макета, объекты, расположенные на глубине 20 мм, не визуализировались.

Также был проведен анализ результатов ультразвукового обследования 70 больных с подозрением или с наличием инородных тел в мягких тканях челюстно-лицевой области.

Клинические методы исследования включали изучение анамнеза жизни пациента, заболевания, данные общего и местного статуса. Учитывалось наличие жалоб пациента, в особенности характерных для воспалительного процесса (болезненность, покраснение, отек), ощущение дискомфорта и давность нахождения инородных тел в мягких тканях.

Пациентам выполнялось ультразвуковое исследование высокого разрешения. Применялись ультразвуковые сканеры экспертного и премиум-класса с использованием линейных датчиков с частотой сканирования от 7 до 18 МГц, позволяющих оценивать состояние поверхностно расположенных органов и структур, в том числе кожи и подкожно-жировой клетчатки. Всем пациентам выполнялось исследование в В-режиме и в режиме доплеровских технологий (цветового (ЦДК) и энергетического доплеровского картирования (ЭДК), Superb Micro-Vascular Imaging (SMI), Fine Flow Doppler mode).

Методика проведения ультразвукового исследования мягких тканей челюстно-лицевой области не требовала специальной подготовки. Исследование выполнялось в положении пациента лежа на спине и начиналось с последовательного осмотра симметричных зон и полипозиционного сканирования зоны интереса.

При ультразвуковом исследовании были выявлены инородные тела, которые были разделены на 2 группы: органического и неорганического происхождения.

Среди пациентов преобладали женщины (40 человек). Наиболее распространенный возраст, в котором обращались пациенты, – от 36 до 45 лет. За счет большого количества косметологических филлеров, входящих в состав органических тел, преобладал инъекционный метод проникновения инородных тел в мягкие ткани (34 пациента). Второй по частоте путь – оперативное вмешательство (18 человек). На третьем месте – травма (13 человек), 4 случая из которых – дорожно-транспортное происшествие. Инъекционным путем были введены филлеры на основе гиалуроновой кислоты, метилсилоксана и полиакриламидного геля.

Самыми распространенными жалобами пациентов с органическими и неорганическими ИТ являлись припухлость (24 случая), боль (19 случаев) и отечность (16 случаев), что соответствует данным, предоставленным М. Tahmasebi и соавт. (2014) и X. Wortsman (2015). У 29 человек жалобы отсутствовали, из которых 28 пациентов – с наличием косметологических

филлеров и препаратов, применяемых в пластической хирургии. Данные пациенты обращались к врачу УЗД с целью планирования дальнейших косметологических или хирургических вмешательств. В 1 случае пациентка с нитевыми имплантатами ощущала безболезненный тяж под кожей.

Выявленные инородные тела органического происхождения (n=42) включали в себя следующие объекты: гельминт, коронковая часть зуба, фрагмент зубочистки, стебель травы, шелуха семени, шип розы, марлевые тампоны, а также препараты, применяемые в косметологии и пластической хирургии, такие как препараты на основе гиалуроновой кислоты (n=16), на основе метилсилоксана (n=5) и на основе полиакриламидного геля (ПААГ) (n=3), а также нитевые имплантаты (n=4) и эндотины (n=3). Среди пациентов преобладали женщины (40 человек) в возрасте от 36 до 45 лет (16 человек).

Гельминтозное поражение было выявлено у трех человек. При дальнейшем паразитологическом обследовании гельминты были идентифицированы как *Dirofilaria repens*. Средний возраст пораженных – 52,3 года (44, 48 и 65 лет), что подтверждает данные Роспотребнадзора о том, что большинство случаев дирофиляриоза выявлено в возрастной группе 50–59 лет (О ситуации по дирофиляриозу в Российской Федерации, Роспотребнадзор, 2016). Также дирофилярии в двух случаях лоцировались в области верхнего века, в одном случае – в околоушно-жевательной области, что сходится с данными того же документа Роспотребнадзора о том, что орган зрения наиболее подвержен данной патологии (О ситуации по дирофиляриозу в Российской Федерации, Роспотребнадзор, 2016). Гельминт визуализировался в виде изогнутой гипоэхогенной структуры (кожно-мускульный мешок) с контурами повышенной эхогенности (кутикула). В двух случаях гельминт был окружен гиперэхогенной округлой капсулой с анэхогенным жидкостным компонентом. Об инкапсуляции при наличии животных паразитов говорил Недзведь М.К. (2015). В одном случае капсула отсутствовала, однако дирофилярия была окружена анэхогенной зоной отека с нечеткими неровными контурами, мягкие ткани в данной области были увеличены в объеме со сниженной дифференцировкой. Особенностью живых

гельминтов при дифференциальной диагностике являлось их движение под воздействием УЗ-волн.

У одного пациента (1,7%) в мягких тканях нижней губы была выявлена коронковая часть зуба, проникшая в результате ДТП. О похожем случае докладывали в своей работе Altundasar E. и Demiralp B. (2013). Зуб визуализировался в виде гиперэхогенной аваскулярной структуры со слабовыраженной УЗ-тенью. Отек не был выражен. По данным Altundasar E. (2013), травмы зубочелюстной системы и челюстно-лицевой области распространены в спорте, но в данном исследовании таких случаев не наблюдалось. Однако Voss J.O. и соавт. (2018) сообщали о проникновении инородных тел через рваную рану, как у данного пациента. Javadrashid R. и соавт. (2016) отмечали, что несмотря на то, что зуб не является распространенным инородным телом, в случае несвоевременного его выявления диагностика патологии может быть затруднена.

Фрагмент зубочистки был выявлен у двух пациентов (3,3%). При ультразвуковом исследовании ИТ визуализировалось в виде гиперэхогенной линейной структуры со слабовыраженной УЗ-тенью. Акустическая тень также создавалась деревянным объектом в экспериментах Haghnegahdar A. и соавт. (2016) и Shorki A. и соавт. (2017), однако она была ярко выраженной, что не совпадает с выраженностью тени в нашем исследовании. В обоих случаях инородные тела лоцировались в поднижнечелюстной области, а именно в проекции выводного протока поднижнечелюстной железы. Жалобы, которые предъявляли оба пациента, были вызваны острым сиалоаденитом. Симптомы появились практически сразу после проникновения инородных тел в область поднижнечелюстной слюнной железы, в связи с чем они обратились на прием спустя несколько дней после инцидента. Данные случаи подтверждают слова Lewis D. и соавт. (2015) и Matsuda S. и соавт. (2017) о том, что воспалительный процесс более характерен и выражен при наличии инородных тел органического происхождения, таких как деревянные объекты.

Однако в одном случае (1,7%) инородное тело являлось случайной находкой в поднижнечелюстной области – фрагмент стебля травянистого растения. Ярко выраженных симптомов, связанных с наличием инородного тела, не возникало. Пациент предъявлял жалобы на отек после удаления третьего моляра на контралатеральной стороне. При ультразвуковом исследовании были выявлены эхопризнаки острого сialoadenита, который характерен после данной стоматологической манипуляции. Вероятно, симптомы воспаления слюнной железы на стороне расположения ИТ не проявились в результате мягкой структуры объектов. Точное время нахождения растения в тканях неизвестно, однако исходя из данных анамнеза (поездка за город 3 месяца назад), оперативного вмешательства и УЗ-картины (формирование инфильтрата) позволили сделать предположение о том, что срок пребывания ИТ в мягких тканях – около 3 месяцев. Фрагмент листа визуализировался в виде линейной структуры несколько повышенной эхогенности с крайне слабовыраженной УЗ-тенью. Окружающие мягкие ткани были не отечны, однако вокруг инородного тела сформировался инфильтрат в результате хронического воспаления, о котором писали Khandelwal P. и соавт. (2018) в своих работах.

Шелуха семени подсолнечника определялась в мягких тканях подъязычной области (на границе с подподбородочной областью) у одного пациента (1,7%). Инородное тело вызвало у него клинику острого сialoadenита: боль, отек и припухлость в зоне локализации шелухи семени. Через выводной проток слюнной железы шелуха проникла в мягкие ткани, затруднив этим отток. При ультразвуковом исследовании были выявлены и эхопризнаки данной патологии: снижение эхогенности железы, неоднородность эхоструктуры, усиление васкуляризации в режиме ЦДК.

У одного пациента в результате бытовой травмы в мягких тканях щечной области был выявлен шип розы. Пациента беспокоили болезненные ощущения и припухлость в пораженной зоне, и спустя несколько дней после инцидента он обратился к врачу. Шип визуализировался в виде гиперэхогенной структуры

треугольной вытянутой формы со слабовыраженной УЗ-тенью, с ровными, местами нечеткими контурами, окруженными тонким анэхогенным слоем отека.

У двух пациентов в неизмененных мягких тканях щечной области визуализировались марлевые тампоны. Пациенты предъявляли жалобы на безболезненную припухлость спустя 1 и 4 месяца после оперативного вмешательства. Данные случаи проникновения марлевых тампонов, так называемых госсипибом, уже описывались в литературе (Крыжевский В.В. и соавт., 2016; Ясногорский О.О., 2016; Nemanti M. H., 2012). Пациентов не беспокоили боль или отек, они чувствовали лишь припухлость. При ультразвуковом исследовании марлевые тампоны визуализировались в виде овоидной формы образований, несколько неоднородной эхоструктуры, внутри которых определялись множественные тонкие линейные гиперэхогенные включения – нити марли.

Результаты исследования косметологических филлеров и препаратов, применяемых в косметологии, подтверждают данные зарубежных (Wortsman X., 2015) и отечественных (Привалова Е.Г., Васильев А.Ю., Бондаренко И.Н., 2020) исследователей об эффективности применения ультразвукового исследования в косметологии с определением как биodeградируемых, так и бионedeградируемых косметологических филлеров (Привалова Е.Г и соавт., 2017; Wortsman X., 2015)].

Пациенты с наличием в мягких тканях препаратов на основе гиалуроновой кислоты обращались к врачу в период от 6 до 9 месяцев после инъекции, что сопоставляется с данными Картелишева А.А. и Карповой Е.И. о биodeградации данного филлера (2016). УЗ-картина филлеров на основе гиалуроновой кислоты представляла собой множественные анэхогенные псевдокистозные включения округлой или овальной формы с достаточно четкими и ровными контурами. Наши данные совпадают с результатами исследований Васильева А.Ю., Привалова Е.Г., Бондаренко И.Н. (2020), представленными в монографии.

Пациенты (5 человек) с наличием филлера на основе метилсилоксана жалоб также не предъявляли. УЗ-картина была схожей во всех случаях – за счет фиброза, вызванного действием метилсилоксана, отмечалась выраженная УЗ-

тень. У всех пациентов данный филлер визуализировался в области губ (верхней или нижней). Инъекции вводились более 10 лет назад, когда данный филлер активно применялся в практике. За счет того, что препараты на основе метилсилоксана бионедegrадируемые, их эхографические характеристики оставались выраженными. В работе Wortsman X. (2015) филлеры на основе метилсилоксана вызвали аналогичную ультразвуковую картину, которую автор назвал snowstorm (с англ. «снежная буря»).

Филлер на основе полиакриламидного геля (3 человека) располагался в области носогубных складок. При ультразвуковом исследовании определялся как гипоэхогенное образование с нечеткими и неровными контурами, с анэхогенными включениями с нечеткими контурами. Во всех случаях филлер был введен более 15 лет назад. Так же, как и препараты на основе метилсилоксана, он относится к бионедegrадируемым. Наши данные о бионедegrадируемых филлерах подтверждают информацию Картелишева А.А. и Карповой Е.И. (2016) об их давнем использовании, а также подтверждают ультразвуковые характеристики, представленные Wortsman X. (2015).

Нитевые имплантаты (4 случая) визуализировались в подподбородочной области в виде тонких линейных гиперэхогенных включений в дерме или подкожно-жировой клетчатке с очень слабой акустической тенью. Что также совпадает с данными, представленными в монографии Васильева А.Ю., Привалова Е.Г., Бондаренко И.Н. (2020). Однако отечественные авторы отмечают, что некоторые виды нитей могут визуализироваться в виде линейной структуры с гиперэхогенными контурами и гипоэхогенной основой.

Ультразвуковая картина эндотинов (3 случая) представляла собой линейные гиперэхогенные включения с достаточно четкими и ровными контурами, расположенными вблизи костных структур. Акустическая тень не определялась.

Инородные тела неорганического происхождения (n=18) были представлены следующими объектами: металлические винты (n=3), дренажные и интубационные трубки (n=4), осколки стекла (n=6), фрагменты пластика (n=4), шовный материал (n=1). Стекло в данном исследовании оказалось наиболее

распространенным инородным телом. Согласно Haghnegahdar A. и соавт. (2016), стекло является одним из самых часто встречающихся объектов, наравне с деревянными и металлическими объектами. На втором месте по частоте в данной работе располагались дренажные и интубационные трубки, что не совпадает с данными других исследователей. Однако второе место разделили пластиковые инородные тела. Другие авторы, Budhram G.R. (2014) и Lee S.M. (2012), относят также объекты из пластика к распространенным, что подтверждает наши данные. Металлические объекты располагались на третьем по распространенности месте.

Среди данной группы пациентов также преобладали лица мужского пола, большая часть из которых – в возрасте от 26 до 45 лет. Наиболее частой причиной проникновения неорганических инородных тел в мягкие ткани лица являлось оперативное вмешательство (9 человек), второй по частоте – травма (8 человек). Наиболее распространенный временной промежуток между инцидентом и обращением к врачу такой же, как и при органических инородных телах: до полугода (15 пациентов). В $\frac{1}{3}$ обследований (6 пациентов) объекты визуализировались в околоушно-жевательной области, 1 из которых – непосредственно в выводном протоке одноименной слюнной железы. Характерной особенностью ультразвуковой картины инородных тел неорганического происхождения являлись ярко выраженные артефакты. Например, у 14 человек был выявлен эффект акустической тени (77,8%), у 10 – реверберация (55,5%).

Металлические винты были выявлены у 3 пациентов в течение нескольких дней после оперативных вмешательств с установкой металлоконструкций. О наличии металлических винтов в мягких тканях лица в стоматологической практике сообщали Puliyei D. и соавт. [115]. 2 из них лоцировались в поднижнечелюстной области, 1 – в околоушной. Пациентов беспокоили боль, отек и припухлость в месте его залегания. При ультразвуковом исследовании они визуализировались в виде гиперэхогенной конусовидной структуры с четкими и ровными контурами и неоднородной за счет чередования гипер- и гипоэхогенных полос. Акустическая тень была слабовыраженной за счет присутствия

выраженного отека и снижения дифференцировки окружающих мягких тканей. Данный факт подтверждает информацию Jarraya M. и соавт. (2014) о возможном отсутствии четкой акустической тени при исследовании металлических объектов и даже о наличии эффекта реверберации. В работе Haghnegahdar A. и соавт. (2016) визуализировался выраженный эффект реверберации. В двух случаях отмечалось формирование гнойного осложнения – абсцедирования. Однако вопреки данным Khandelwal P. и соавт. (2018), которые сообщают, что инфекционный процесс – наиболее распространенное осложнение давно забытого инородного тела, УЗИ-признаки и клинические проявления гнойного процесса проявились у данных пациентов уже спустя несколько дней после операции.

Дренажные и интубационные трубки были выявлены у 4 пациентов после оперативных вмешательств. Локализация была разнообразной: в околоушно-жевательной области в выводном протоке ОУСЖ (один человек, дренажная трубка), в мягких тканях подподбородочной области (один человек дренажная трубка), в слезных канальцах (2 человека, интубационные трубки). Все выявленные трубки обладали схожей эхоэмиотикой: изогнутые гипо- или анэхогенные линейные структуры с гиперэхогенными контурами и со слабовыраженным эффектом реверберации, что также совпадает с данными Jarraya M. о том, что гладкая и ровная поверхность способна производить реверберацию [13, 74, 77]. Окружающие ткани отечны, со сниженной дифференцировкой.

Фрагменты пластика (4 случая) имели различную структуру. В 3 случаях данные инородные тела располагались в проекции выводного протока околоушных слюнных желез, в одном случае – непосредственно в мягких тканях подподбородочной области, проникший туда в результате ДТП. Эхокартина пластика представляла собой округлой (1 человек) или неправильной формы (1 человек) гиперэхогенное образование с четкими и ровными контурами, выраженной акустической тенью. Пациенты жаловались на боль, припухлость и отек. Оба обращения были в течение 1 месяца после поражения. В двух случаях фрагмент пластика лоцировался в выводном протоке ОУСЖ, пониженной

эхогенности, с гиперэхогенными контурами. В обоих случаях наблюдался отек мягких тканей и слабовыраженная акустическая тень. В эксперименте Haghnegahdar A. и соавт. (2016) осколок пластика определялся в виде аналогичной гипоэхогенной структуры с гиперэхогенными контурами и акустической тенью.

Осколок стекла визуализировался у 6 человек (10,0%), что подтверждает мнение многих авторов о том, что данный материал относится к одному из наиболее распространенных среди ИТ. Во всех случаях стекло располагалось в мягких тканях, область была разнообразной – область глазницы, лобная, поднижнечелюстная, щечная, околоушно-жевательная, скуловая. Форма осколков была различной: линейная (2 человека), треугольная (2 человека), неправильная (1 человек) и овоидная (1 человек). В результате травматического воздействия (в том числе падения) осколки стекла проникли в мягкие ткани 4 пациентов, в результате ДТП – 2. По словам Rudagi B. M. и соавт. (2013), незамеченными остаются стеклянные осколки именно после автомобильной аварии, и это подтверждается анамнезом обоих пациентов, когда они обратились к врачу по поводу осколков спустя несколько лет после травмы. Также Etetafia M.O. и Azodo C.C. (2018) сообщали о том, что проникновение стекла в мягкие ткани в результате падения с высоты не распространено, однако у одного из пациентов с наличием данного инородного тела в мягких тканях в анамнезе было именно падение. Эхокартина осколков стекла была сходной друг с другом, характерной: гипо- или анэхогенная структура с яркими четкими гиперэхогенными контурами. Контуров были четкими, ровность определялась формой осколка. От пластика и других инородных тел стекло отличал ярко выраженный эффект реверберации и акустической тени, в зависимости от формы осколка и угла падения луча. Артефакт в 5 случаях был настолько выражен, что за ним не визуализировались нижележащие структуры. Аналогичную эхокартину осколка стекла представили Haghnegahdar A. и соавт. (2016) в своей работе. В одном случае из-за гнойно-воспалительного процесса артефакты были слабовыраженными. Интересно отметить, что, по данным Jerraya M. (2014) и еще нескольких авторов, стекла с

гладкой и ровной поверхностью производили яркий эффект реверберации различной формы, в то время как неровные стеклянные поверхности – акустическую тень.

Диапазон жалоб и периода до обращения к врачу был достаточно широким. За период от нескольких дней до 1 месяца обратились два пациента с жалобами на боль, отек, припухлость. У одного пациента окружающие ткани были отечны, у второго, который обратился спустя несколько дней после травмы, были выявлены гнойные осложнения с формированием абсцесса. Оставшиеся 4 пациента жаловались на безболезненную припухлость в области залегания осколка стекла спустя 4 месяца – 20 лет от времени травмы ($n=4$), в том числе в результате ДТП ($n=2$).

Шовный материал в подкожно-жировой клетчатке поднижнечелюстной области визуализировался у одного пациента в виде линейной, повышенной эхогенности структуры, с мягкой акустической тенью. По ходу шовного материала лоцировались УЗ-признаки отека. По ходу инородных тел мягкие ткани были отечны, в их проекции в ходе исследования пациент ощущал болезненность. Объект проник в мягкие ткани за несколько дней до ультразвукового исследования, во время оперативного вмешательства, в связи с чем была выражена воспалительная реакция в виде отека.

Анализ полученных данных в совокупности с данными авторов статей по аналогичной проблеме подтверждает высокую диагностическую информативность ультразвукового исследования высокого разрешения при подозрении или наличии инородных тел в мягких тканях челюстно-лицевой области.

ВЫВОДЫ

1. Ультразвуковое исследование является методом выбора обследования пациентов с подозрением на наличие и с наличием инородных тел в мягких тканях челюстно-лицевой области за счет высокой информативности (чувствительность – 100%, специфичность – 90,1%, точность – 98,6%).

2. Ультразвуковое исследование позволяет оценить взаиморасположение инородных тел с другими анатомическими структурами и сопутствующие изменения в окружающих мягких тканях.

3. Ультразвуковая картина каждого вида инородных тел различного генеза обладает схожими эхографическими данными и артефактами, однако для наиболее точного предположения природы инородных тел необходим комплексный анализ ультразвуковых характеристик, которые при изолированном анализе не являются специфичными.

4. Разработанный унифицированный протокол ультразвукового обследования позволяет описать эхоэмиотику выявленных инородных тел и изменений окружающих мягких тканей и может быть использован в практической деятельности врача ультразвуковой диагностики.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Методом обследования пациентов с подозрением на наличие инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области является ультразвуковое исследование с использованием мультимодальных линейных датчиков с диапазоном рабочих частот 7–18 МГц, с соблюдением основных принципов оценки состояния мягких тканей – последовательный осмотр симметричных областей, а также полипозиционное сканирование зоны интереса.

2. Комплексное обследование пациента с подозрением на наличие инородных тел в мягких тканях челюстно-лицевой области должно включать сбор анамнеза, ультразвуковое исследование в В-режиме и в режиме доплеровских методик с обязательной оценкой состояния окружающих тканей и выявленных артефактов.

3. Ультразвуковое исследование позволяет дифференцировать инородные тела органического и неорганического происхождения, что крайне важно для своевременного предупреждения осложнений и планирования дальнейшей тактики ведения пациента, в том числе оперативного вмешательства.

4. Объекты из стекла, дренажные и интубационные трубки в сочетании с наличием гладкой поверхности создают акустический эффект реверберации и не обладают ярко выраженной акустической тенью. Объекты из пластика обладают различной эхогенностью, в зависимости от физических характеристик материала.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БСМП – больница скорой медицинской помощи

ГК – гиалуроновая кислота

ДТП – дорожно-транспортное происшествие

ИТ – инородное тело

КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томография

КТ – компьютерная томография

МКБ-10 – Международная классификация болезней

МРТ – магнитно-резонансная томография

МСКТ – мультисрезовая компьютерная томография

ПААГ – полиакриламидный гель

РГ – рентгенография

УЗД – ультразвуковая диагностика

УЗИ – ультразвуковое исследование

ЦДК – цветное доплеровское картирование

ЧЛО – челюстно-лицевая область

ЭДК – энергетическое доплеровское картирование

FF – Fine Flow

HU – единицы Хаунсфилда

SMI – Superb Micro-Vascular Imaging

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин, А.А. Диагностика и лечение гранулемы на инородное тело травматического генеза / А.А. Анохин, П.А. Анохин // Медицина и образование в Сибири. – 2013. – № 4. – С. 21.
2. Байриков, И.М. Особенности травм мягких тканей челюстно-лицевой области / И.М. Байриков, Д.В. Монаков, А.С. Самыкин // Стоматолог – практик. – 2017. – № 1. – С. 20-21.
3. Бондаренко, И.Н. Ультразвуковая диагностика осложнений в практике врача-косметолога. Способ лечения негативных последствий контурной пластики лица гелями на основе гиалуроновой кислоты / И.Н. Бондаренко, А.А Матишев. // Метаморфозы. – 2017. – № 18. – С. 1-8.
4. Васильев, А.Ю. Ультразвуковое исследование в косметологии / А. Ю. Васильев, Е. Г. Привалова, И. Н. Бондаренко. – М.: Фирма Стром, 2020. – 105 с.
5. Васильева, Ю.Н. Эхография неотложных состояний / Ю.Н. Васильева, М.В. Смысленова // Медицинская визуализация. – 2015. – № 3. – С. 23-29.
6. Васильева, Ю.Н. Эхография неотложных состояний челюстно-лицевой области / Ю.Н. Васильева // Медицинская визуализация. – 2015. – №. 3. – С. 23-29.
7. Воробьев, А.А., Косметологическая анатомия лица: монография / А.А. Воробьев, Н.А. Чигрова, И.О. Пылаева [и др.]. – Санкт-Петербург: ЭЛБИ-СПб., 2019. – 279 с.
8. Демидов, В.Н. Ультразвуковая диагностика инородных тел тазовой локализации и внутренних половых органов / В.Н. Демидов // Акушерство и гинекология. – 2012. – № 8. – С. 69-73.
9. Дрегалкина, А.А. Воспалительные заболевания челюстно-лицевой области. Современные особенности клинического течения, принципы диагностики и лечения: учебное пособие / А.А. Дрегалкина, И.Н. Костина, М.Е. Шимова [и др.]. – Екатеринбург: Издательский Дом «ТИРАЖ», 2020. – 108 с.

10. Елисеева, Е.В. Челюстно-лицевая травма как фактор травматического повреждения шейного отдела позвоночника: диссертация ... кандидата медицинских наук: 14.01.11; 14.01.14 / Елисеева Евгения Владимировна; [Место защиты: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства"]. – Москва, 2015. – 152 с.
11. Загайнов, В.Е. Инородное тело брюшной полости, вызвавшее пролежень стенки желудка и двенадцатиперстной кишки / В.Е. Загайнов, Г.А. Евстигнеева, П.И. Рыхтик [и др.] // Хирургия. – 2011. – № 9. – С. 78-80.
12. Здравоохранение в России. 2017: Стат. сб. / Росстат. – М., 2017. – 170 с.
13. Зубейко, К.А. Ультразвуковое исследование кожи (обзор литературы) / К.А. Зубейко, М.В. Курлович, М.В. Смысленова [и др.] // Радиология – практика. – 2014. – Т. 68, № 6. – С. 40-49.
14. Зубов, А.Д. Ультразвуковая визуализация инородных тел мягких тканей / А. Д. Зубов, О. В. Сенченко, Ю. В. Черняева // Медицинская визуализация. – 2016. – № 6. – С. 125-132.
15. Карпова, Е.И. Контурная инъекционная пластика мягких тканей лица. Система оптимизации: монография / Е.И. Карпова, А.В. Картелишев. – М.: Бином, 2016. – 216 с.
16. Катаева, М.В. Лучевые методы диагностики внутриглазных инородных тел, расположенных в заднем отрезке глазного яблока: выпускная квалификационная работа / М.В. Катаева; ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет». – Санкт-Петербург, 2018. – 75 с.
17. Крыжевский, В.В. Госсипибома: современный взгляд на проблему / В.В. Крыжевский, Н.А. Мендель, Ю.В. Павлович // Хирургия Украины. – 2016. – № 3. – С. 124-130.
18. Международная классификация болезней МКБ-10 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mkb10.ru/>

19. Надточий, А.Г. Ультразвуковое исследование челюстно-лицевой области / А.Г. Надточий // SonoAce Ultrasound. – 2010. – № 21. – С. 79-88.
20. Недзьведь, М.К. Патологическая анатомия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по медицинским специальностям / М. К. Недзьведь, Е. Д. Черствый. – Минск: Вышэйшая школа, 2011. – 639 с.
21. Новая косметология. Инъекционные методы в косметологии / Под общей ред. Е.И. Эрнандес. – 2-е издание. – М.: ООО «ИД «Косметика и медицина», 2018. – 560 с.
22. О ситуации по дирофиляриозу в Российской Федерации. Документы [Электронный ресурс] // Роспотребнадзор: официальный сайт. – Режим доступа: https://www.rosпотребнадзор.ru/deyatelnost/epidemiological-surveillance/?ELEMENT_ID=7098
23. Осипов, Л.В. Ультразвуковые диагностические приборы: режимы, методы и технологии / Л.В. Осипов. – М.: ООО ПКФ "ИзоМед", 2011. – 316 с.
24. Основы лучевой диагностики: учебное пособие для использования в образовательном процессе образовательных организаций, реализующих программы высшего образования по специальности 31.05.01 "Лечебное дело" / Д.А. Лежнев, И.В. Иванова, Е.А. Егорова [и др.]. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 122 с.
25. Патент РФ № 185382. Тест-объект для инородных тел в челюстно-лицевом отделе пациента для ультразвукового стоматологического оборудования / Н.Н. Потрахов, А.Ю. Грязнов, К.К. Гук, Н.Е. Староверов, А.Ю. Васильев, Е.Г. Привалова, Я.А. Шумина; заяв. № 2018113844 от 16.04.2018; опубл. 03.12.2018; бюл. № 34.
26. Патент РФ № 2411006. Способ исследования состояния языка и мягких тканей полости рта (внутриротовая сонография) / А.Ю. Васильев, М.В. Выключок; заяв. № 2009126305/14 от 10.07.2009; опубл. 10.02.2011; бюл. № 4.
27. Патент РФ № 2463061. Способ лечения опухолей опорно-двигательной системы / А.А. Анохин, Е.А. Зотов, Е.Г. Белов, П.А. Анохин; заяв. № 2010144658/15 от 01.11.2010; опубл. 10.10.2012; бюл. № 28.

28. Патент РФ № 2726922. Способ определения типа осложнений вследствие коррекции филлерами возрастных изменений мягких тканей лица / Е.Г. Привалова, И.Н. Бондаренко, А.Ю. Васильев; заяв. № 2019135313 от 05.11.2019; опубл. 16.07.2020; бюл. № 20.

29. 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. 52, № 4. – С. 51-57.

30. Привалова, Е.Г. Возможности ультразвукового исследования в инъекционной косметологии / Е.Г. Привалова // Лучевая диагностика и терапия. – 2020. – №1. – С. 44-45.

31. Привалова, Е.Г. Возможности ультразвуковой диагностики высокого разрешения в визуализации инородных тел челюстно-лицевой области / Е.Г. Привалова, Я.А. Шумина, А.Ю. Васильев // Радиология – практика. – 2018. – № 3 (69). – С. 25-34.

32. Привалова, Е.Г. Возможность ультразвукового исследования мягких тканей лица после введения филлеров на основе стабилизированной гиалуроновой кислоты / Е.Г. Привалова, А.Ю. Васильев, Е.И. Губанова [и др.] // Материалы V съезда специалистов по лучевой диагностике и лучевой терапии Сибирского федерального округа / Под ред. П.В. Селиверстова. – Иркутск: ИНЦХТ, 2018. – С. 29.

33. 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. – № 18. – С. 28-33.

34. 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. 9, № 1. – С. 69-70.

35. Радлански, Р. Лицо: атлас клинической анатомии / Р. Радлански, К. Вескер; пер. [англ.] А.Богачев ; науч. ред. пер. И. Хрусталева и В. Петришин. – М.: Квинтэссенция, 2014. – 348 с.
36. Романов, Д.В. Спектр феноменов мнимого заражения / Д.В. Романов, А.В. Миченко, А.Ю. Бражников [и др.] // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. – 2018. – Т. 7, № 4. – С. 64-72.
37. Смысленова, М.В. Методика ультразвукового исследования больших слюнных желез (лекция) / М.В. Смысленова // Радиология — практика. – 2013. – № 2. – С. 61-69.
38. Смысленова, М.В. Ультразвуковое исследование в оценке мягких тканей челюстно-лицевой области (лекция) / М.В. Смысленова // Радиология-практика. – 2019. – № 5. – С. 74-86.
39. Тель, Л.З. Омоложение лица и профилактика старения: монография / Л.З. Тель, Н.К. Нурмышева. – М.: Гэотар-Медиа, 2020. – 192 с.
40. Труфанов, Г.Е. Ультразвуковая диагностика опухолей мягких тканей / Г.Е. Труфанов, И.Г. Пчелин, Е.А. Вецмадян. – 2-е изд. – ЭЛБИ-СПб, 2016. – 112 с.
41. Ультразвуковые исследования в офтальмологии: Руководство для врачей / Под ред. В.В. Нероева, Т.Н. Киселевой. – 1-е издание. – М.: Издательство ИКАР, 2019. – 322 с.
42. Шумина, Я.А. Возможности фантома в изучении экосемиотики инородных тел мягких тканей / Я.А. Шумина, Е.Г. Привалова, А.Ю. Васильев [и др.] // Диагностическая и интервенционная радиология. – Т. 12. – №2. – С. 30 – 31.
43. Шумина, Я.А. Ультразвуковая диагностика инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области, используемых в косметологии / Я.А. Шумина // Лучевая диагностика и терапия. – 2020. – № 1. – С. 54–55.
44. Шумина, Я.А. Фантом для изучения экосемиотики инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области / Я.А. Шумина, Е.Г. Привалова,

А.Ю. Васильев [и др.] // Лучевая диагностика и терапия. – 2018. – Т. 9, № 1. – С. 71.

45. Шумина, Я.А. Экспериментальное изучение возможностей ультразвукового исследования в визуализации инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области / Я.А. Шумина // Лучевая диагностика и терапия. – 2019. – Т. 1. – С. 157.

46. Ясногорский, О.О. Госсипибома брюшной полости / О.О. Ясногорский, Т.П. Пинчук, А.С. Качикин [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2016. – № 5. – С. 91-94.

47. Abdinian, M. Comparison of accuracy between panoramic radiography, cone-beam computed tomography, and ultrasonography in detection of foreign bodies in the maxillofacial region: an in vitro study / M. Abdinian [et al.] // J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg. – 2018. – Vol. 44, № 1. – P. 18-24.

48. Ademi-Abduli, R. Blade of Grass as an Unusual Cause of Recurrent Facial Cutaneous Sinus Tract: A Clinical Case / R. Ademi-Abduli [et al.] // Case Reports in Dentistry. – 2016. – Vol. 2016. – P. 1-5.

49. Akhaddar, A. Abscess due to textiloma (gossypiboma: Retained surgical cottonoid) / A. Akhaddar, H. Baallal, A. Elktiabi // Surgical Neurology International. – 2018. – Vol. 9. – P. 70.

50. Akhaddar, A. Foreign Body Granuloma After Cranial Surgery: A Systematic Review of Reported Cases / A. Akhaddar // World Neurosurg. – 2018. – Vol. 120. – P. 457-475.

51. Altan, A. Unusual Foreign Bodies in the Oral Cavity: A Report of Three Cases / A. Altan [et al.] // Sch. J. Dent. Sci. – 2015. – Vol. 2. – P. 126-129.

52. Altundasar, E. The importance of soft tissue examination in post-traumatic decision-making: A case report / E. Altundasar, B. Demiralp // Australian Endodontic Journal. – 2013. – Vol. 39, № 1. – P. 35-38.

53. American Society for Aesthetic Plastic Surgery. Statistics 2013 [Electronic resource] // American Society for Aesthetic Plastic Surgery website. – 2013. – Mode of access: <http://www.surgery.org/media/statistics>.

54. American Society for Aesthetic Plastic Surgery. Statistics 2019 [Electronic resource] // American Society for Aesthetic Plastic Surgery website. – 2019. – Mode of access: <http://www.surgery.org/media/statistics>
55. Aregbesola, S.B. Unusual foreign bodies in the orofacial soft tissue spaces: a report of three cases / S.B. Aregbesola, V.I. Ugboko // Niger J. Clin. Pract. – 2013. – Vol. 16, № 3. – P. 381-385.
56. ASAPS National Clearinghouse of Plastic Surgery Procedural Statistics // Plastic Surgery Statistics Report. – 2019. – 25 p.
57. Beggs, I. Musculoskeletal Ultrasound / I. Beggs. – Lippincott Williams & Wilkins, 2014. – 464 p.
58. Beraldo, C.M. The value of homemade phantoms for training veterinary students in the ultrasonographic detection of radiolucent foreign bodies / C.M. Beraldo [et al.] // Adv. Physiol. Educ. – 2017. – Vol. 41. – P. 94-98.
59. Biswas, R.S. Gossypiboma and surgeon — current medicolegal aspect: A review / R.S. Biswas [et al.] // Ind. J. Surg. – 2012. – Vol. 74, № 4. – P. 318-322.
60. Bologna, J.L. Dermatology / J.L. Bologna, J.L. Jorizzo, R.P. Rapini. – 3rd ed. – St. Louis: Mosby, 2012. – 2776 p.
61. Borgohain, B. Case report and brief review of literature on sonographic detection of accidentally implanted wooden foreign body causing persistent sinus / B. Borgohain [et al.] // Crit. Ultrasound. J. – 2012. – Vol. 4. – P. 10-13.
62. Budhram, G.R. Bedside ultrasound AIDS identification and removal of cutaneous foreign bodies: a case series / G. R. Budhram, J.C. Schmunk // J. Emerg. Med. – 2014. – Vol. 47. – P. 43-48.
63. Campbell, E.A. Foreign Body Imaging [Electronic resource] / E.A. Campbell, C.D. Wilbert // StatPearls. – 2020. – Mode of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470294/>
64. Castan, S.A. Foreign Bodies on Lateral Neck Radiographs in Adults: Imaging Findings and Common Pitfalls / S A. Castan [et al.] // Radiographics. – 2017. – Vol. 37, № 1. – P. 323-345.

65. Chiou, H.-J. High-resolution Ultrasonography in Superficial Soft Tissue Tumors / H.-J. Chiou [et al.] // J. Med. Ultras. – 2007. – Vol. 15, № 3. – P. 152-174.
66. Chung, H.W. Ultrasonography of soft tissue “oops lesions” / H. W. Chung, K.-H. Cho // Ultrasonography. – 2015. – Vol. 34. – P. 217-255.
67. Costa, M.A.N. Composition of intraocular foreign bodies: experimental study of ultrasonographic presentation / M.A.N. Costa [et al.] // Arq. Bras. Oftalmol. – 2013. – Vol. 76, № 1. – P. 13-17.
68. Das, J. Use of point of care ultrasound for removal of foreign body: “Early screening of the neighborhood is the key” / J. Das [et al.] // J Anaesthesiol Clin Pharmacol. – 2016. – Vol. 32, № 3. – P. 415-416.
69. David, L. Ultrasound Evaluation of Soft-Tissue Foreign Bodies by US Army Medics / L. David // J. Med. Ultrasound. – 2018. – Vol. 26, № 3. – P. 147-152.
70. Davis, J. Diagnostic accuracy of ultrasonography in retained soft tissue foreign bodies: a systematic review and meta-analysis / J. Davis [et al.] // Acad. Emerg. Med. – 2015. – Vol. 22, № 7. – P. 777-787.
71. Ebrahimi, A. Surgical Removal of Neglected Soft Tissue Foreign Bodies by Needle-Guided Technique / A. Ebrahimi [et al.] // Iran J. Otorhinolaryngol. – 2013. – Vol 25, № 1. – P. 29-36.
72. Etetafia, M.O. Glass foreign body in the temporal region of a 10.year.old boy: An exploratory surgery finding / M.O. Etetafia, C.C. Azodo // SRM Journal of Research in Dent. Sciences. – 2018. – Vol. 9, № 3. – P. 133-136.
73. Evirgen, Ş. Review on the applications of ultrasonography in dentomaxillofacial region / Ş. Evirgen [et al.] // World J. Radiol. – 2016. – Vol. 8, № 1. – P. 50-58.
74. Faguy, K. Imaging foreign bodies / K. Faguy // Radiol. Technol. – 2014. – Vol. 85. – P. 655-678.
75. Friedrich, R.E. Ultrasonographically supported removal of foreign bodies of the eye lid and parapharyngeal space in a 13-year-old boy subjected to shot injuries in early childhood / R. E. Friedrich // GMS Interdiscip. Plast. Reconstr. Surg. – 2013. – Vol. 2. – P. 1-5.

76. Fu, Y. Ultrasound-guided Removal of Retained Soft Tissue Foreign Body with Late Presentation / Y. Fu [et al.] // Chin. Med. J. – 2017. – Vol. 130, № 14. – P. 1753-1754.
77. Funt, D. Dermal fillers in aesthetics: an overview of adverse events and treatment approaches / D. Funt, T. Pavicic [et al.] // Clin. Cosmet. Investig. Dermatol. – 2013. – Vol. 6. – P. 295-316.
78. Grippaudo, F.R. High-frequency sonography of temporary and permanent dermal fillers / F.R. Grippaudo, M. Mattei // Skin Res. Technol. – 2010. – Vol. 16. – P. 265-269.
79. Grippaudo, F.R. The utility of high-frequency ultrasound in dermal filler evaluation / F. R. Grippaudo, M. Mattei // Ann. Plast. Surg. – 2011. – Vol. 67. – P. 469-473.
80. Gui, H. Image-guided surgical navigation for removal of foreign bodies in the deep maxillofacial region / H. Gui [et al.] // J. Oral Maxillofac. Surg. – 2013. – Vol. 71. – P. 1563-1571.
81. Gurevich, Y. Foreign body ingestion in pediatric patients / Y. Gurevich, B. Sahn, T. Weinstein // Curr. Opin. Pediatr. – 2018. – Vol. 30, № 5. – P. 677-682.
82. Haghnegahdar, A. Comparison between Computed Tomography and Ultrasonography in Detecting Foreign Bodies Regarding Their Composition and Depth: An In Vitro Study / A. Haghnegahdar, A. Shakibafard, N. Khosravifard // Journal of Dentistry. – 2016. – Vol. 17, № 3. – P. 177-184.
83. Hiremath, R. Soft Tissue Foreign Body: Utility of High-Resolution Ultrasonography / R. Hiremath [et al.] // J. Clin. Diagn. Res. – 2017. – Vol. 11, № 7. – P. 14-16.
84. Holmes, G.B. Intraoperative Ultrasound Guidance for the Removal of Nonmetallic Foreign Body from the Foot / G.B. Holmes [et al.] // Foot & Ankle Specialist. – 2016. – Vol. 10, № 1. – P. 82-85.
85. Huttin, C. Relevance of intraoperative ultrasound imaging for detecting foreign bodies in the hand: A series of 19 cases / C. Huttin [et al.] // Hand Surg. Hehabil. – 2018. – Vol. 37, № 6. – P. 363-367.

86. Jarraya, M. Epidemiology of imaging-detected tendon abnormalities in athletes participating in the Rio de Janeiro 2016 Summer Olympics / M. Jarraya [et al.] // *Brit. J. of Sports Medicine*. – 2018. – Vol. 52. – P. 465-469.
87. Jarraya, M. Multimodality imaging of foreign bodies of the musculoskeletal system / M. Jarraya [et al.] // *AJR Am. J. Roentgenol.* – 2014. – Vol. 203, № 1. – P. 92-102.
88. Javadrashid, R. Visibility of different foreign bodies in the maxillofacial region using plain radiography, CT, MRI and ultrasonography: an in vitro study / R. Javadrashid [et al.] // *Dentomaxillofac. Radiol.* – 2017. – Vol. 68, № 2. – P. 194-201.
89. Jeckovic, M. Is ultrasound useful in detection and follow-up of gastric foreign bodies in children? / M. Jeckovic [et al.] // *Clin. Imaging*. – 2013. – Vol. 37, № 6. – P. 1043-1047.
90. Jehangir, M. Digital tomosynthesis for detection of ingested foreign objects in the emergency department: a case of razor blade ingestion / M. Jehangir [et al.] // *Emerg. Radiol.* – 2019. – Vol. 2. – P. 249-252.
91. Jusué-Torres, I. Wooden Foreign Body in the Skull Base: How Did We Miss It? / I. Jusué-Torres [et al.] // *World Neurosurg.* – 2016. – Vol. 92. – P. 5-9.
92. Kapoor, A.G. Retained intraorbital wooden foreign body presenting with combined anterior and posterior scleritis / A.G. Kapoor, V.S. Vijitha, M. Fernandes // *BMJ CaseRep.* – 2020. – Vol. 13, № 2. – P. e232237.
93. Karakida, K. Subcutaneous Migration of a Broken Dental Needle from the Mandibular Gingiva to the Neck: A Case Report / K. Karakida [et al.] // *The Tokai J. Exp. Clin. Med.* – 2020. – Vol. 45, № 3. – P. 108-112.
94. Kasraie, N. Construction of an Anthropomorphic Phantom for Use in Evaluating Pediatric Airway Digital Tomosynthesis Protocols / N. Kasraie, A. Robinson, S. Chan // *Radiol. Res. Pract.* – 2018. – Article ID 3835810.
95. Kaviani, F. Detection of Foreign Bodies by Spiral Computed Tomography and Cone Beam Computed Tomography in Maxillofacial Regions / F. Kaviani [et al.] // *J. Dent. Res. Dent. Clin. Dent. Prospects.* – 2014. – Vol. 8, № 3. – P. 166-171.

96. Kemal, O.D. Comparison of Cone Beam Computed Tomography and ultrasonography with two types of probes in the detection of opaque and non-opaque foreign bodies / O.D. Kemal [et al.] // *Med Ultrason.* – 2018. – Vol. 20, № 4. – P. 467-474.
97. Kempf, L. Foreign body retention after soft tissue laceration. A case of insufficient inspection and documentation / L. Kempf, K.F. Braun, J. Neu // *Unfallchirurg.* – 2014. – Vol. 117. – P. 162-166.
98. Khan, I. Management of foreign bodies in the maxillary region: Diagnostic modalities, treatment concepts with report of two cases / I. Khan, A. Singhal, A. Singh // *J. Head Neck Physic. Surg.* – 2015. – Vol. 3. – P. 15-22.
99. Khandelwal, P. Impacted Foreign Bodies in the Maxillofacial Region—A Series of Three Cases / P. Khandelwal // *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surg.* – 2018. – Vol. 11, № 4. – P. 237-240.
100. Kharat, A.T. Role of high resolution ultrasound in evaluation of soft tissue foreign bodies / A.T. Kharat, A.A. Shah // *Medical journal of Dr. D.Y. Patil Vidyapeeth.* – 2015. – Vol. 8, № 5. – P. 582-584.
101. Kodali, R.M. Role of Ultrasonography in Oral and Maxillofacial Surgery: A Review of Literature / R.M. Kodali [et al.] // *J. Maxillofac. Oral Surg.* – 2015. – Vol. 14, № 2. – P. 162-170.
102. Kourelis, K. Ultrasoundguided removal of impalpable, radiolucent vegetative foreign bodies embedded into facial soft tissues of a toddler / K. Kourelis [et al.] // *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* – 2016. – Vol. 91. – P. 64-66.
103. Laya, B.F. Practical Imaging Evaluation of Foreign Bodies in Children: An Update / B.F. Laya [et al.] // *Radiol. Clin.* – 2017. – Vol. 55, № 4. – P. 845-867.
104. Lee, S.M. Ultrasound-guided percutaneous removal of foreign body using hydrodissection and serial dilators / S.M. Lee, C.H. Cho // *J Korean Orthop Assoc.* – 2012. – Vol. 47. – P. 150-155.
105. Lewis, D. My patient is injured: identifying foreign bodies with ultrasound / D. Lewis [et al.] // *Ultrasound.* – 2015. – Vol. 23, № 3. – P. 174-180.

106. Liu, Z. Endoscopic-assisted navigation-guided removal of long-standing metallic foreign body near to the sphenoid / Z. Liu [et al.] // J. Craniofac. Surg. – 2015. – Vol. 26, № 2. – P. 122-124.
107. Majola, N.F. An audit of ingested and aspirated foreign bodies in children at a university hospital in South Africa: The Pietermaritzburg experience / N.F. Majola [et al.] // S. Afr. Med. J. – 2018. – Vol. 108, № 3. – P. 205-209.
108. Malakar, S. Dermascopy Text and Atlas / S. Malakar [et al.]. – London: The Health Science Publisher, 2019. – 550 p.
109. Marotti, J. Recent advances of ultrasound imaging in dentistry – A review of the literature / J. Marotti [et al.] // Oral Surg. Oral Med. Oral. Pathol. Oral Radiol. – 2013. – Vol. 115, № 5. – P. 819-832.
110. Matsuda, S. Usefulness of Computed Tomography Image Processing by OsiriX Software in Detecting Wooden and Bamboo Foreign Bodies / S. Matsuda [et al.] // BioMed Res. Int. – 2017. – Vol. 2017. – P. 1-5.
111. McHaney, A.M. Use of Ultrasound in the Diagnosis of Soft Tissue Foreign Bodies. Case Report and Review of the Literature / A.M. McHaney, D.S. Biller, E. Klocke // Israel Journal of Veterinary Medicine. – 2019. – Vol. 74, № 2. – P. 57-62.
112. Memon, A.S. Assigning responsibility for gossypiboma (abdominal retained surgical sponges) in operating room / A.S. Memon [et al.] // Journal of the Dow University of Health Sciences Karachi. – 2012. – Vol. 6, № 3. – P. 106-109.
113. Mercado, L.N.S. The detection of wooden foreign bodies: An experimental study comparing direct digital radiography (DDR) and ultrasonography / L.N.S. Mercado, C.M. Hayre // Radiography (Lond). – 2018. – Vol. 24, № 4. – P. 340-344.
114. Mulay, K. Forget Me Not: A Case of Gossypiboma (Textiloma) Mimicking an Orbital Tumor / K. Mulay, V. Sharma, S. Honavar // Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surg. – 2016. – Vol. 32, № 1. – P. 5-7.
115. Negoduyko, V. Research of foreign bodies soft tissue gunshot origin / V. Negoduyko [et al.] // Georgian Med. News. – 2019. – Vol. 297. – P. 13-17.

116. Nemanti, M.H. Mediastinal gossypiboma simulating a malignant tumour / M.H. Nemanti [et al.] // *Interact Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2012. – Vol. 15, № 4. – P. 783-785.
117. Nwawka, O.K. Ultrasound-guided needle localization to aid foreign body removal in pediatric patients / O.K. Nwawka [et al.] // *J. Foot Ankle Surg.* – 2014. – Vol. 53, № 1. – P. 67-70.
118. Olusanya, A.A. Experience with impacted foreign bodies in the maxillofacial region at a nigerian teaching hospital / A.A. Olusanya, T.O. Aladelusi, O.M. Olanloye // *J. West. Afr. Coll. Surg.* – 2015. – Vol. 5, № 3. – P. 1-15.
119. Park, H.J. Ultrasound-Guided Percutaneous Removal of Wooden Foreign Bodies in the Extremities with Hydro-Dissection Technique / H.J. Park [et al.] // *Korean J. Radiol.* – 2015. – Vol. 16, № 6. – P. 1326-1331.
120. Park, S.S. The clinical application of the dental mini C-arm for the removal of broken instruments in soft and hard tissue in the oral and maxillofacial area / S.S. Park [et al.] // *J. Craniomaxillofac. Surg.* – 2012. – Vol. 40, № 7. – P. 572-578.
121. Pokhraj, P.S. Intraocular metallic foreign body: role of computed tomography / P.S. Pokhraj [et al.] // *J. Clin. Diagn. Res.* – 2014. – Vol. 8, № 12. – P. 1-3.
122. Polat, B. Diagnosis and treatment of retained wooden foreign Bodies in the extremities using ultrasound / B. Polat [et al.] // *Acta Ortopedica Bras.* – 2018. – Vol. 26, № 3. – P. 198-200.
123. Pratap, G.S. Ultrasonography: maxillofacial applications / G.S. Pratap [et al.] // *Ann. Of Dent. Spec.* – 2014. – Vol. 2, № 2. – P. 104-107.
124. Privalova, E.G. The phantom for studying foreign bodies' echo-signs International / E.G. Privalova [et al.] // *International Journal of Biomedicine.* – 2020. – Vol 10, № 2. – P. 124-128.
125. Puliyl, D. Foreign body in the oral cavity mimicking a benign connective tissue tumor / D. Puliyl [et al.] // *Case Rep. Dent.* – 2013. – Vol. 2013. – Article ID 369510.

126. Pyle, M. Point of care ultrasound and ocular injuries: A case of lens dislocation and a comprehensive review of the literature / M. Pyle [et al.] // Journal of Clin. Ultrasound. – 2021. – Vol. 49, № 3. – P. 282-285.
127. Reginelli, A. Foreign Bodies in the Maxillofacial Region: Assessment With Multidetector Computed Tomography / A. Reginelli [et al.] // Seminars in Ultrasound, CT and MRI. – 2014. – Vol. 36, № 1. – P. 2-7.
128. Rooks, V.J. Soft tissue foreign bodies: A training manual for sonographic diagnosis and guided removal / V.J. Rooks, W.E. Shiels, J.W. Murakami // J. of Clin. Ultrasound. – 2020. – Vol. 48, № 6. – P. 330-336.
129. Rothermund, J.L. Image-guided percutaneous removal of ballistic foreign bodies secondary to air gun injuries / J.L. Rothermund [et al.] // Pediatr. Radiol. – 2018. – Vol. 48, № 1. – P. 120-123.
130. Rudagi, B.M. Foreign Bodies in Facial Trauma-Report of 3 Cases / B.M. Rudagi [et al.] // J. Maxillofac. Oral Surg. – 2013. – Vol. 12, № 2. – P. 210-213.
131. Sahin, B. Displacement of a Broken Dental Injection Needle Into the Perivertebral Space / B. Sahin [et al.] // J. Craniofac. Surg. – 2017. – Vol. 28, № 5. – P. 474-477.
132. Salmon, M. Ingested foreign bodies: a case series demonstrating a novel application of point-of-care ultrasonography in children / M. Salmon, S.J. Doniger // Pediatr. Emerg. Care. – 2013. – Vol. 29, № 7. – P. 870-873.
133. Scofield-Kaplan, S.M. Orbital wooden foreign body manifesting as hyperdensity on computed tomography / S.M. Scofield-Kaplan [et al.] // J. AAPOS. – 2019. – Vol. 23, № 1. – P. 45-47.
134. Segreto, F. Foreign Body Reaction Mimicking Sarcoma / F. Segreto [et al.] // Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open. – 2017. – Vol. 5, № 12. – P. e1612.
135. Seyedhosseini, J. Accuracy of point-of-care ultrasound using low frequency curvilinear transducer in the diagnosis of shoulder dislocation and confirmation of appropriate reduction / J. Seyedhosseini [et al.] // Turk. J. Emerg. Med. – 2017. – Vol. 17, № 4. – P. 132-135.

136. Sharma, P. A Comparative Study of Ultrasound Guided Versus Blind Surgical Removal of Foreign Bodies in Western Nepal / P. Sharma [et al.] // American Journal of Public Health Research. – 2015. – Vol. 3, № 5A. – P. 186-189.

137. Shorki, A. Comparison of Ultrasonography, Magnetic Resonance Imaging and Cone Beam Computed Tomography for Detection of Foreign Bodies in Maxillofacial Region / A. Shorki [et al.] // J. Clin. Diagn. Res. – 2017. – Vol. 11, № 4. – P. 15-19.

138. Shuker, S.T. Management of penetrating medial and retro-bulbar orbital shrapnel/bullet injuries / S.T. Shuker [et al.] // J. Craniomaxillofac. Surg. – 2012. – Vol. 40, № 8. – P. 261-267.

139. Silva, S.M. Gossypiboma after abdominal surgery is a challenging Clinical problem and a serious medicolegal issue / S.M. Silva, J.B. Sousa // Arq. Bras. Cir. Dig. – 2013. – Vol. 26, № 2. – P. 140-143.

140. Sistla, S.Ch. Gossypiboma presenting as coloduodenal fistula — Report of a rare case with review of literature / S.Ch. Sistla [et al.] // Int. Surg. – 2014, № 99. – P. 126-131.

141. Smith, M.E. Intraoperative ultrasound to facilitate removal of a submucosal foreign body / M.E. Smith [et al.] // J. Clin. Ultrasound. – 2014. – Vol. 42, № 9. – P. 565-568.

142. Swathi, N. An undetected intraorbital foreign body after a “trivial” facial injury / N. Swathi, J. Umadevi // J. Craniofac. Surg. – 2014. – Vol. 25. – P. 1782-1783.

143. Tahmasebi, M. Accuracy of ultrasonography in detecting radiolucent soft-tissue foreign bodies / M. Tahmasebi [et al.] // Indian J. Radiol. Imaging. – 2014. – Vol. 24, № 2. – P. 196-200.

144. Tantray, M.D. Role of ultrasound in detection of radiolucent foreign bodies in extremities / M.D. Tantray [et al.] // Strategies Trauma Limb Reconstr. – 2018. – Vol. 13, № 1. – P. 83-85.

145. Tintinalli, J.E. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide / J.E. Tintinalli, J.S. Stapczynski, O.J. Ma [et al.]. – New York.: McGraw-Hill Education, 2012. – 2208 p.

146. Trout, A.T. Seasonal foreign bodies: the dangers of winter holiday ornamentation / A.T. Trout, A.J. Towbin // *Pediatric Radiology*. – 2014. – Vol. 44, № 12. – P. 1610-1616.
147. Tseng, H.-J. Imaging Foreign Bodies: Ingested, Aspirated, and Inserted / H.-J. Tseng [et al.] // *Annals of Emerg. Med.* – 2015. – Vol. 66, № 6. – P. 570-582.
148. Valizadeh, S. Evaluation of Visibility of Foreign Bodies in the Maxillofacial Region: Comparison of Computed Tomography, Cone Beam Computed Tomography, Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging / S. Valizadeh [et al.] // *Iran J. Radiol.* – 2016. – Vol. 13, № 4. – P. e37265.
149. Vikram, A. Wooden Foreign Body Embedded in the Zygomatic Region for 2 Years / A. Vikram, A. Mowar, S. Kumar // *J. Maxillofac. Oral Surg.* – 2012. – Vol. 11, № 1. – P. 96-100.
150. Voss, J.O. Penetrating Foreign Bodies in Head and Neck Trauma: A Surgical Challenge / J.O. Voss [et al.] // *Craniofac. Trauma Rec.* – 2018. – Vol. 11, № 3. – P. 172-182.
151. Wang, K. Role of B-scan ultrasonography in the localization of intraocular foreign bodies in the anterior segment: a report of three cases / K. Wang, J. Liu, M. Chen // *BMC Ophthalmol.* – 2015. – Vol. 15. – P. 102.
152. White, S.C. *Oral Radiology: Principles and Interpretation* / S.C. White, M.J. Pharoah. – 6th ed. – St. Louis: Mosby, 2009. – 641 p.
153. Wortsman, X. *Atlas of Dermatologic Ultrasound* / X. Wortsman. – New York: Springer, 2018. – 367 p.
154. Wortsman, X. Common applications of dermatologic sonography / X. Wortsman // *J. Ultrasound. Med.* – 2012. – Vol. 131, № 1. – P. 97-111.
155. Wortsman, X. *Dermatologic Ultrasound with Clinical and Histologic Correlations* / X. Wortsman, G. Jemec. – 1st ed. – New York, NY, 2013. – 639 p.
156. Wortsman, X. Guidelines for Performing Dermatologic Ultrasound Examinations by the DERMUS Group / X. Wortsman [et al.] // *J. Ultrasound Med.* – 2016. – Vol. 35, № 3. – P. 577-580.

157. Wortsman, X. Identification and Complications of Cosmetic Fillers / X. Wortsman // J. Ultrasound Med. – 2015. – Vol. 34. – P. 1163-1172.
158. Wortsman, X. Sonography of cutaneous and ungula lumps and bumps / X. Wortsman // Ultrasound Clinics. – 2012. – Vol. 7, № 4. – P. 505-523.
159. Wortsman, X. Ultrasound detection and identification of cosmetic fillers in the skin / X. Wortsman [et al.] // J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol. – 2012. – Vol. 26. – P. 292-301.
160. Wortsman, X. Ultrasound in dermatology: why, how, and when? / X. Wortsman // Semin Ultrasound CT MR. – 2013. – Vol. 34, № 3. – P. 177-195.
161. Xing, L. Computed tomography navigation combined with endoscope guidance for the removal of projectiles in the maxillofacial area: a study of 24 patients / L. Xing [et al.] // Int. J. Oral Maxillofac. Surg. – 2015. – Vol. 44. – P. 322-328.
162. Yagmur, Y. Post Cholecystectomy gossypiboma mimicking a liver hydatid cyst: Comprehensive literature review / Y. Yagmur [et al.] // Iran Red. Crescent. Med. J. – 2015. – Vol. 17, № 4. – P. e22001.
163. Yang, C.Y. Removal of a large number of foreign bodies in the maxillofacial region with a navigation system / C.Y. Yang [et al.] // Dent. Traumatol. – 2017. – Vol. 33, № 3. – P. 230-234.
164. Yolcu, S. Ultrasonography for foreign bodies in the soft tissue / S. Yolcu // The American Journal of Emergency Medicine. – 2015. – Vol. 33, № 3. – P. 977-978.
165. Yoo, S.H. Localization and Retrieval of an Eyelid Metallic Foreign Body with an Oscillating Magnet and High-Resolution Ultrasonography / S.H. Yoo [et al.] // Ophthal. Plast. Reconstr. Surg. – 2014. – Vol. 32, № 4. – P. 83-84.
166. Yu, H. The indication and application of computer-assisted navigation in oral and maxillofacial surgery – Shanghai's experience based on 104 cases / H. Yu [et al.] // J. Craniomaxillofac. Surg. – 2013. – Vol. 41, № 8. – P. 770-774.
167. Zeev, V. Stone foreign body – radiographic and CT appearance / V. Zeev [et al.] // Emerg. Radiol. – 2012. – Vol. 19, № 4. – P. 317-322.

168. Zhang, X. Analysis of the management and risk factors for complications of esophageal foreign body impaction of jujube pits in adults / X. Zhang [et al.] // Wideochir. Inne. Tech. Maloinwazyjne. – 2018. – Vol. 13, № 2. – P. 250-256.

169. Zuccarino, L. Foreign body granuloma in the maxillofacial region: a case report / L. Zuccarino [et al.] // J. Biol Regul. Homeost. Agents. – 2019. – Vol. 33. – P. 209-213.