

На правах рукописи

ШУМИНА ЯНА АНДРЕЕВНА

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

14.01.13 – лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2022

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России).

Научный руководитель:

кандидат медицинских наук,
старший научный сотрудник

ПРИВАЛОВА Екатерина Геннадьевна

Официальные оппоненты:

ЗУБАРЕВА Елена Анатольевна – доктор медицинских наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра ультразвуковой диагностики ФДПО, заведующая кафедрой.

ЖЕСТОВСКАЯ Светлана Ивановна – доктор медицинских наук, профессор, Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Краевая клиническая больница» Министерство здравоохранения Красноярского края, отделение ультразвуковой диагностики, врач.

Ведущая организация:

Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства» России (ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России).

Защита диссертации состоится «20» апреля 2022 года на заседании диссертационного совета Д 208.041.04 на базе ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России по адресу: 125006, г. Москва, ул. Долгоруковская, д.4, стр.7 (помещение кафедры истории медицины).

Почтовый адрес: 127473, г. Москва, ул. Делегатская, д.20/1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России (127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 10а) и на сайте: <http://dissov.msmsu.ru/>

Автореферат разослан « » _____ 2022 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 208.041.04
кандидат медицинский наук, доцент

ХОХЛОВА Татьяна Юрьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования и степень ее разработанности.

Пациенты с наличием инородных тел в мягких тканях лица составляют до 3,8% среди больных с заболеваниями челюстно-лицевой области. Отмечено, что преобладают лица мужского пола (Abdinian M. et al., 2018; Байриков И.М. и соавт., 2017). Инородные тела (ИТ) проникают в мягкие ткани головы и шеи в результате разных причин: 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 основано на генезе объекта – органического и неорганического происхождения (Привалова Е.Г. и соавт., 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 (Zuccharino 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 при наличии инородных тел в мягких тканях лица 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 некоторых авторов, до 38% инородных тел не определяются при первичном осмотре (McHaney A.M. et al., 2019). Помимо этого, до 25% объектов находятся в мягких тканях в течение недель, месяцев или нескольких лет после проникновения (Malakar S. et al., 2019).

Согласно исследованиям, на классических рентгенограммах не определяются до 95% органических инородных тел и объектов из пластика (Kourelis K. et al., 2016). Несмотря на высокую чувствительность компьютерной томографии, данный метод обладает 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 (Wortsman X., 2018). Также позволяет оценить расположение инородных тел по отношению к прилегающему 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 эхо семиотика инородных тел различного происхождения.

Внедрение ультразвукового исследования для оценки патологических изменений в мягких тканях у пациентов с подозрением на наличие инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области необходимо для своевременной и точной 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 эхоэмиотики 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 дополнена эхоэмиотика 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 (при выполнении согласно разработанной методологии) эффективно в диагностике инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области, так как позволяет оценить их природу, точную локализацию, взаимодействие с окружающими тканями. Была установлена эффективность полезной модели в экспериментальной оценке инородных тел, а разработанный протокол и методические рекомендации позволят облегчить усвоение 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 (42 отечественных и 123 зарубежных источника).
2. Создание тест-объекта из тканеэквивалентного материала для изучения эхоэмиотики инородных тел.

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

4. Обобщение результатов исследования.

Ультразвуковое исследование было выполнено 70 пациентам с подозрением или с наличием инородных тел в мягких тканях лица. Случайно выявленные инородные тела при обследовании челюстно-лицевой области, также учитывались. 10 человек, не имеющих инородных тел, были включены в контрольную группу.

Основные положения, 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 эхоэмиотики 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 эхоэмиотики 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 диссертационного исследования соответствуют паспорту специальности 14.01.13 – «Лучевая диагностика, лучевая терапия» (медицинские науки).

Личный вклад автора.

Автором был разработан и создан тест-объект из тканезквивалентного 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. По результатам ультразвукового исследования автором лично написаны заключения. Также обработаны и проанализированы результаты лучевого обследования, которые представлены в отечественных и зарубежных научных публикациях.

Степень достоверности и апробация результатов.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается 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 наличием инородных тел в мягких тканях лица, 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).

Обсуждение основных положений диссертации.

Основные положения диссертации доложены на 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, из которых 6 размещены 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».

Объем и структура диссертации.

Диссертация изложена на 114 страницах машинописного текста. состоит из следующих разделов: введение, четыре главы собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации и список литературы, который включает себя 165 наименований работ, среди них 42 отечественных и 123 иностранных источника. Диссертация включает в себя 2 клинических примера, иллюстрирована 53 рисунками и 3 таблицами.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

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. Все исследования выполнялись на различных ультразвуковых аппаратах: HI VISION Ascendus (Hitachi, Япония) при использовании линейного датчика с диапазоном рабочих частот 5–10 МГц; IU-22 (Philips, Нидерланды) с применением линейного интраоперационного датчика с частотой сканирования 7–15 МГц и линейного

датчика с частотой 5–17 МГц; MyLab Twice (Esaote, Италия) с применением линейных датчиков с частотами сканирования 6–18 МГц и 15–22 МГц, а также Arlio 500 (Toshiba, Япония) при использовании линейного датчика 7–18 МГц. В экспериментальной части была применена специальная гелевая подушка для улучшения визуализации.

В клинические методы исследования входили изучение жалоб, анамнеза заболевания пациента и его жизни, данные общего и местного статуса. Также учитывалась давность нахождения ИТ в мягких тканях, в том числе, когда время инцидента было известно. Особое внимание уделялось объективным признакам воспаления в области мягких тканей: припухлость, отек, покраснение. Также в связи перекрытием 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.

Исследование проводилось по методике, представленной ранее в диссертационных исследованиях и публикациях Смысленовой М.В. и Приваловой Е.Г. (2013 г., 2019 г.). УЗИ выполнялось в положении пациента лежа на спине. Основным используемым датчиком для визуализации мягких тканей лица являлся линейный. 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 технологий (цветового (ЦДК), в том числе энергетического доплеровского картирования (ЭДК), Superb Micro-Vascular Imaging (SMI), Fine Flow Doppler mode (FF)). 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.

Всего было проанализировано 650 эхограмм.

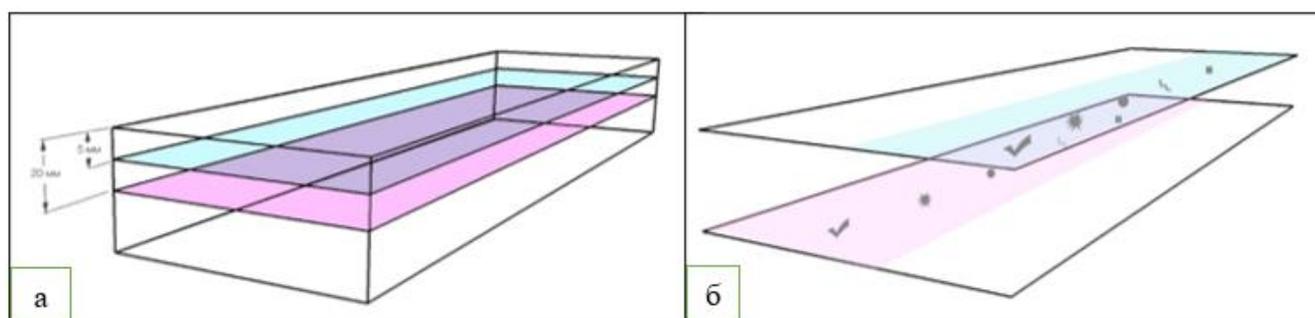
Результаты ультразвуковых исследований вносились в разработанный для стандартизации методики и описания выявленных изменений протокол.

Результаты экспериментальных исследований

Для оценки мягких тканей был создан специализированный тест-объект, имитирующий наличие структур органического и неорганического происхождения (патент № RU 185382 U1 от 16.04.2018 г.).

Тест-объект для оценки эхоэмиотики ИТ различного генеза состоял из деталей и двух тел. Тела представляли собой два прямоугольных параллелепипеда, выполненных из силиконсодержащего материала, обладающего 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, которые располагались на глубине 5 мм и 20 мм (рисунок 1).



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

Рисунок 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), пломбирочный материал (n=2). Во втором фантоме располагались объекты органического генеза, такие как шелуха семечки

подсолнечника (n=2), шип розы (n=2), стебель травы (n=2), фрагмент деревянной зубочистки (n=2) и гельминт (n=2).

Экспериментальная часть работы была выполнена на ультразвуковом аппарате iU-22 (Philips, Нидерланды) при помощи линейного датчика карандашного типа с диапазоном частот 7–15 МГц и линейного датчика с диапазоном частот 5–17 МГц в В-режиме. При ультразвуковом сканировании был применен усиленный режим Gain для общего усиления сигнала с целью повышения контрастности эхокартины.

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, залегающих на глубине 20 мм, была затруднена из-за технических аспектов (высокой плотности материала и прослойки, сформировавшейся в процессе изготовления тест-объекта). Также при сканировании визуализировались единичные пузырьки воздуха, проникшие в материал тест-объекта при его изготовлении.

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 различного происхождения в мягких тканях.

Результаты ультразвукового обследования пациентов с инородными телами мягких тканей челюстно-лицевой области

Во-первых, был проведен анализ жалоб пациентов с органическими и неорганическими ИТ, давность нахождения объектов в мягких тканях и пути проникновения.

В результате сбора жалоб при наличии ИТ различного генеза пациентов наиболее часто беспокоили припухлость (n=24, 40,0%), боль (n=19, 31,2%) и отечность (n=16, 26,37%) в месте поражения. На зуд (n=2, 3%), уплотнение (n=2, 3%) и асимметрию (n=1, 2%) жаловалось малое количество пациентов. При этом

распределение наиболее характерных жалоб пациентов с наличием органических и неорганических ИТ в отдельности являлось схожим: на первом месте – припухлость, на втором – боль. Отечность (n=13, 21,6%) была свойственна преимущественно пациентам с наличием неорганическими ИТ. Пациенты с наличием органических ИТ, применяемых в косметологии и пластической хирургии, в своем большинстве жалоб не предъявляли. Они обращались к врачу УЗД для планирования дальнейших косметологических или хирургических вмешательств с целью оценки биодegradации, наличия или отсутствия филлера и последующей эстетической коррекции. Одного пациента беспокоила асимметрия в области губ.

Наиболее распространенным периодом обращения к врачу являлся промежуток от 6 месяцев до двух лет (n=25, 41,2%). Чаще всего пациенты с неорганическими ИТ направлялись на исследование в течение времени до полугода после того, как объекты проникали в мягкие ткани (n=15, 83,3%). У пациентов с органическими ИТ растительного происхождения, фрагментом коронковой части зуба и гельминтозным поражением ИТ были выявлены в течение полугода после проникновения в мягкие ткани. Наиболее 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, 45,2%), что связано с биодegradацией наиболее распространенного косметологического филлера на основе гиалуроновой кислоты.

Далее в результате сбора анамнеза были установлены пути проникновения ИТ различного генеза в мягкие ткани ЧЛЮ. Наиболее распространенным путем проникновения в мягкие ткани являлись инъекционный метод (n=24, 40,0%) и оперативное вмешательство (n=18, 30,0%). Третий по частоте путь – травма (n=13, 26,7%), в трех случаях вызванная ДТП.

Практически половина ИТ неорганического происхождения (n=8, 44,4%) оказалась в мягких тканях в результате оперативного вмешательства. Такими объектами являлись интубационные и дренажные трубки (n=4), металлические

винты (n=3) и шовный материал (n=1). Второй по частоте путь попадания неорганических ИТ в мягкие ткани – травма (n=8, 44,4%), из которых три случая – в результате ДТП. При ДТП в мягкие ткани проникли осколки стекла. Значительное количество ИТ органического происхождения было введено в мягкие ткани ЧЛЮ в результате инъекций (n=24, 57,1%). Они были представлены косметологическими филлерами. Второй по частоте путь проникновения – оперативное вмешательство (n=9, 21,6%), в результате которого в мягких тканях оказались эндотины (n=3), марлевые тампоны (n=2) и мезониты (n=4).

Во-вторых, при УЗИ были выявлены различные виды ИТ органического и неорганического происхождения, представленные на рисунках 2–3.

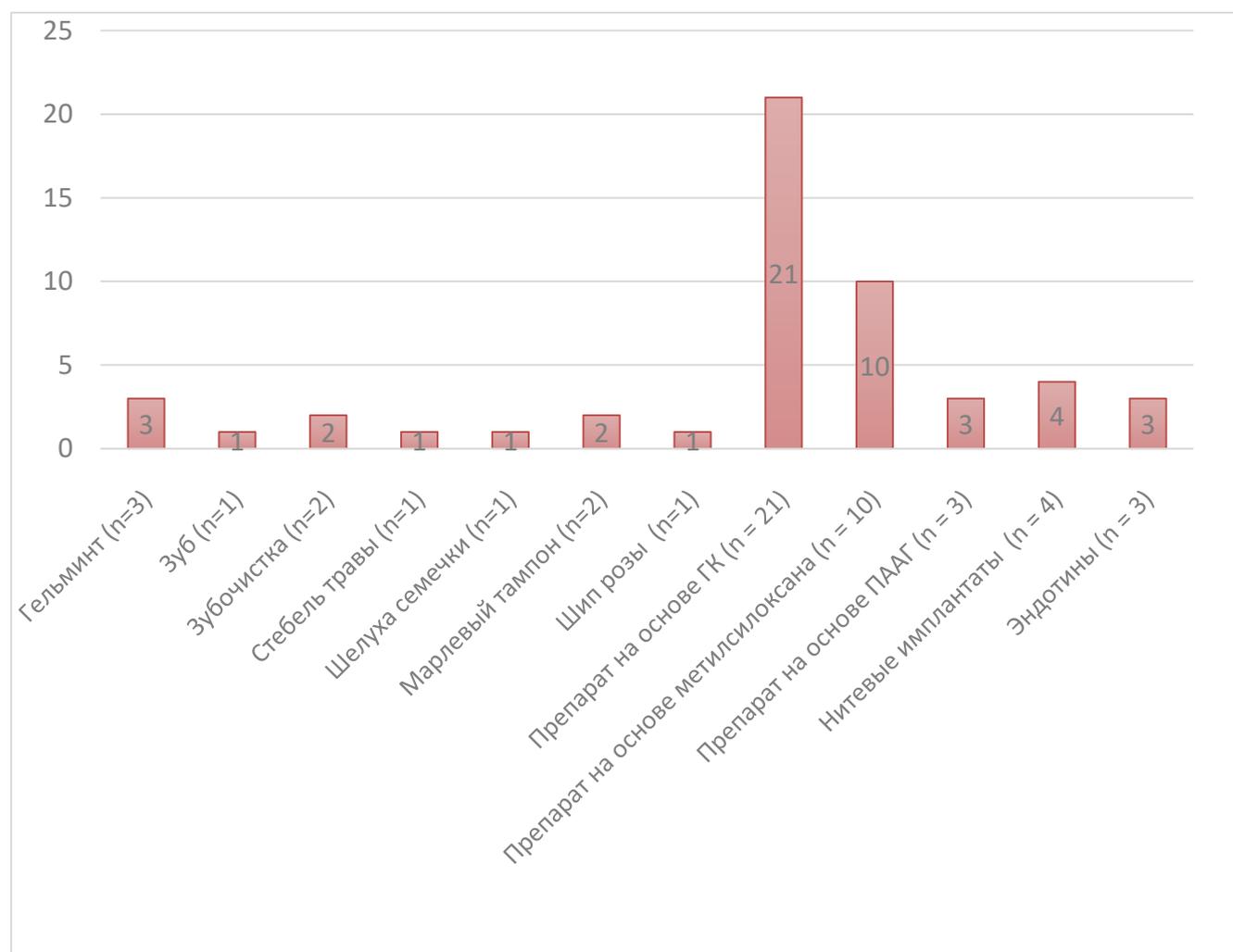


Рисунок 2 – Распределение выявленных ИТ органического происхождения



Рисунок 3 – Распределение выявленных ИТ неорганического происхождения

Были определены наиболее распространенные области расположения ИТ органического и неорганического происхождения. Излюбленной локализацией ИТ органического происхождения оказалась область носогубных складок (n=14) и губ (n=11), неорганического – околоушно-жевательная (n=6). Обращает на себя внимание, что наиболее распространенные локализации органических ИТ связаны с эстетически значимыми зонами для пациента, в данных областях было выявлено 24 случая косметологических филлеров, только в одном случае – фрагмент зуба.

В-третьих, была определена эхосемиотика ИТ различного генеза. При анализе эхосемиотики ИТ было отмечено, что большинство объектов органического и неорганического происхождения обладают такими ультразвуковыми характеристиками, как однородность эхоструктуры (69% органических и 83% неорганических ИТ), наличие четких и ровных контуров (81% органических и 100% неорганических ИТ) и артефактов (88% органических и 100% неорганических ИТ). Четкие и ровные контуры были свойственны всем ИТ неорганического происхождения (n=18, 100%), как и наличие артефактов (n=18, 100%).

При анализе УЗ-изображений было выявлено, что 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 данным артефактом от органических ИТ (n=20). Исключением являлись 5 случаев наличия в мягких тканях препарата на основе метилсилоксана, где тень была выраженной за счет фиброза, вызванного действием данного филлера. Обращало на себя внимание отсутствие эффекта реверберации от объектов органического происхождения. Большинству органических ИТ (n=19, n=45%) соответствовал акустический эффект дистального псевдоусиления, за счет препаратов на основе гиалуроновой кислоты (n=16) и на основе полиакриламидного геля (n=3). В трех случаях определялось движение ИТ, вызванное повышенной активностью живого гельминта под воздействием ультразвуковых волн.

Были проанализированы изменения окружающих мягких тканей при наличии ИТ. Отек мягких тканей был характерен для неорганических ИТ (n=13, 72,2%), на втором месте – формирование абсцесса (n=3, 16,7%). Более половины органических объектов изменений мягких тканей не вызывали (n=30, 71,4%), что связано со значительным количеством косметологических филлеров в данной группе. На первом и втором по распространенности месте располагались такие изменения окружающих тканей как формирование фиброза (n=6, 14,3%) и отек (n=5, 11,9%).

Полученные результаты были сведены в обобщающие таблицы с учетом параметров: формы, экзогенности, экоструктуры, контуров ИТ, наличия или отсутствия артефактов и степени их выраженности.

В-четвертых, была определена точность, чувствительность и специфичность УЗИ в выявлении ИТ органического и неорганического генеза (таблица 1).

Таблица 1 – Статистические показатели УЗИ в выявлении ИТ органического и неорганического происхождения

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

Таким образом, ультразвуковое исследование является информативным методом 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, степень четкости и ровности контуров, артефакты. Выявлено, что артефакты позволяют получить дополнительную информацию о составе и генезе исследуемого ИТ. В результате комплексного анализа всех полученных ультразвуковых данных возможно с наибольшей вероятностью предположить природу ИТ, необходимую для планирования дальнейшего оперативного вмешательства.

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 эхосемиотику 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 в мягких тканях 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 ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Privalova, E.G. The phantom for studying foreign bodies' echo-signs International / E.G. Privalova, Y.A. Shumina, A.Yu. Vasilyev [et al.] // **International Journal of Biomedicine**. – 2020. – Vol 10, № 2. – P. 124–128.

2. Shumina, Y.A. The capabilities of ultrasound in the diagnosis of foreign bodies in the maxillofacial region / Y.A. Shumina // ECR-2017. Book of abstracts. – 2017. – P. 347.

3. Shumina, Y.A. The role of Ultrasonography in the diagnosis of foreign bodies into the soft tissues of the maxillofacial region / Y.A. Shumina, E.G. Privalova, M.V. Smyslenova // ESHNR Final Programme. – 2017. – P. 80–81.

4. Васильев, А.Ю. Ультразвуковое исследование мягких тканей лица у пациентов, применяющих филлеры на основе гиалуроновой кислоты / А.Ю. Васильев, Е.И. Губанова, Е.Г. Привалова, Я.А. Шумина [и др.] // Научная программа и материалы V Межрегиональной научно-образовательной конференции «Байкальские встречи. Актуальные вопросы лучевой диагностики». – Улан-Удэ, 2017. – С. 48.

5. Губанова, Е.И. Роль ультразвукового исследования мягких тканей лица после введения филлеров на основе гиалуроновой кислоты / Е.И. Губанова, А.Ю. Васильев, Е.Г. Привалова, Я.А. Шумина [и др.] // Сборник тезисов VI национального конгресса «Пластическая хирургия. Эстетическая медицина и косметология». – Москва, 2017. – С. 22.

6. 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.

7. 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, Я.А. Шумина // Материалы V съезда специалистов по лучевой диагностике и лучевой терапии Сибирского федерального округа. – Иркутск, 2018. – С. 29.

8. Привалова, Е.Г. Роль ультразвукового исследования при планировании контурной пластики лица / Е.Г. Привалова, А.Ю. Васильев, Е.И. Губанова, Я.А. Шумина // **Лучевая диагностика и терапия. – 2018. – Т. 9, № 1. – С. 69–70.**

9. 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. – Т. 69, № 3. – С. 25–34.**

10. Шумина, Я.А. Возможности ультразвукового исследования в диагностике инородных тел челюстно-лицевой области / Я.А. Шумина, Е.Г. Привалова, М.В. Смысленова // Научная программа и материалы V Межрегиональной научно-образовательной конференции «Байкальские встречи. Актуальные вопросы лучевой диагностики». – Улан-Удэ, 2017. – С. 101.
11. Шумина, Я.А. Возможности ультразвуковой диагностики в визуализации инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области / Я.А. Шумина // Материалы IV Межрегиональной научно-практической онлайн конференции с международным участием «Лучевая диагностика – Смоленск 2020. Конкурс молодых ученых». – Смоленск, 2020. – С. 66.
12. Шумина, Я.А. Возможности фантома в изучении экосемиотики инородных тел мягких тканей / Я.А. Шумина // Сборник материалов Юбилейной конференции, посвященной 65-летию кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова Минздрава России. – Москва, 2018. – С. 76.
13. Шумина, Я.А. Полезная модель для изучения эхо-семиотики инородных тел различного генеза / Я.А. Шумина, А.Ю. Васильев, Н.Н. Потрахов [и др.] // Сборник тезисов IV Всероссийской научно-практической конференции производителей рентгеновской техники. – Санкт-Петербург, 2017. – С. 64–68.
14. Шумина, Я.А. Роль ультразвукового исследования в диагностике инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области / Я.А. Шумина // Сборник научных трудов XXXX научной конференции МГМСУ ОМУ. – Москва, 2018. – С. 253–254.
15. Шумина, Я.А. Ультразвуковая диагностика инородных тел мягких тканей челюстно-лицевой области / Я.А. Шумина // Сборник тезисов Конгресса российского общества рентгенологов и радиологов. – Москва, 2020. – С. 210.
16. 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.**
17. 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.

18. Шумина, Я.А. Фантом для изучения эхосемиотики 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.

19. Шумина, Я.А. Возможности фантома в изучении эхосемиотики 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.

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

Подписано в печать: 19.01. 2022
Формат А5
Бумага офсетная. Печать цифровая.
Тираж 100 Экз.
Заказ №23121
Типография ООО "Цифровичок"
117149, г. Москва, ул. Азовская, д. 13