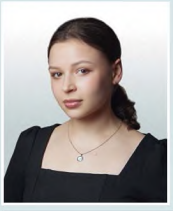
Doi: 10.52341/20738080_2026_143_4_46

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ЛИЦА У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ КОНТУРНОЙ ПЛАСТИКИ ПРЕПАРАТОМ НА ОСНОВЕ АГАРОЗНОГО ГЕЛЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ

ЧЕБОТАРЕВА Ю.Ю., главный врач ООО «Клиника ЭСТЕЛАБ» (г. Москва), ассистент кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, международный тренер по перманентному макияжу, руководитель школы для мастеров ООО «Красивое лицо всегда», *2230906@gmail.com*

ПРИВАЛОВА Е.Г., д.м.н., врач УЗИ ООО «Клиника ЭСТЕЛАБ» (г. Москва), эксперт экспертного отдела Учебного центра ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы», *e-privalova@mail.ru*



ГЛУШКОВА М.И., врач–дерматовенеролог-косметолог клиники «ЭСТЕЛАБ» (г. Москва), *maria.glushkova.est@gmail.com*

АРХАНГЕЛЬСКАЯ Е.И., врач УЗИ ООО «Клиника ЭСТЕЛАБ» (г. Москва), *eldiet@list.ru*

АКУЛИНИНА Ю.К., к.м.н., врач–дерматовенеролог-косметолог клиники «ЭСТЕЛАБ» (г. Москва), доцент кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, *akulininajuk@rmapo.ru*

Работа посвящена оценке состояния мягких тканей лица по данным ультразвукового исследования после введения препарата на основе агарозы в разные сроки после инъекции.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, контурная пластика, агароза, дермальные филлеры, омоложение.

ULTRASOUND EXAMINATION OF THE FACIAL SOFT TISSUES IN PATIENTS AFTER CONTOURING WITH A PREPARATION BASED ON AGAROSE GEL OF VARIOUS CONCENTRATIONS

Chebotareva Yu., Privalova E., Glushkova M., Arkhangelskaya E., Akulinina Yu.

The paper assesses the condition of the facial soft tissues from the results of ultrasound examinations at different times after injection of a preparation based on agarose gel.

Key words: ultrasound examination, contouring, agarose, dermal fillers, rejuvenation.

Введение

Одной из ключевых задач эстетической коррекции возрастных изменений лица является восстановление утраченных объемов мягких тканей. Для революмизации применяются различные инъекционные филлеры, выбор которых основывается на их физико-химических свойствах, биосовместимости и профиле безопасности. В последние годы все больше внимания уделяется особенностям визуализации дермальных наполнителей в тканях [1, 2]. Это важно для планирования косметологических процедур, а также для своевременной терапии возможных осложнений. В связи с этим идентификация филлеров с помощью методов визуализации, в частности, ультразвукового исследования (УЗИ), имеет важное значение для клинической практики.

Одним из перспективных препаратов для объемной коррекции является Algeness® (Ghimas SpA, Италия) – филлер на основе агарозного геля. Агароза представляет собой природный полисахарид, получаемый из красных морских водорослей, и обладает выраженными гелеобразующими свойствами. Структура агарозного геля формируется без химического сшивания и представляет собой трехмерную пористую сеть. Согласно данным литературы филлеры на основе агарозы характеризуются благоприятным профилем переносимости, пролонгированным действием и могут сопровождаться менее выраженной постпроцедурной отечностью вследствие негидрофильной природы материала [3–5].

При этом данные об ультразвуковой визуализации агарозных филлеров в литературе ограничены [6, 7]. Изучение ультразвуковых характеристик данных препаратов представляет практический интерес для специалистов, работающих с инъекционными методиками.

Цель исследования

Оценить состояние мягких тканей лица по данным ультразвукового исследования после введения препарата на основе агарозы в разные сроки после инъекции.

Материалы и методы

В клинике «ЭСТЕЛАБ» (клиническая база ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России) в период с июня 2024 г. по март 2025 г. проведено проспективное одноцентровое наблюдательное исследование.

Участники исследования

В исследование включено 40 женщин (n=40), медиана возраста – 38,5 года (от 22 до 64 лет). Им выполнено однократное введение препарата Algeness® HD (3,5%, 2,5%, 1,5% или 1,0%) в различные области лица. Пациентки были поделены на 4 группы по 10 чел. в каждой в зависимости от концентрации вводимого препарата:

- *группа 1 – 3,5%*;
- *группа 2 – 2,5%*;
- *группа 3 – 1,5%*;
- *группа 4 – 1,0%*.

Препарат Algeness® вводился в носогубные складки, щёки, подбородок и скуловые области. Выбор зоны определялся клинической картиной и концентрацией препарата. Инъекции выполнялись врачом-косметологом в условиях клиники. Для каждой зоны фиксировали: препарат (концентрацию), анатомическую область, суммарный объём (мл), инструмент (игла/канюля), предполагаемый слой введения, а также нежелательные явления непосредственно после процедуры.

Параметры введения стандартизировались внутри клиники, но не анализировались как отдельные переменные. После первого визита проводились последующие. Пациенты посещали клинику для постинъекционного наблюдения в определенные временные периоды:

- группа 1 (концентрация агарозы 3,5%) – 1, 3, 8 мес. с момента инъекции;
- группа 2 (концентрация агарозы 2,5%) – 1, 3, 6 мес.;
- группа 3 (концентрация агарозы 1,5%) – 1, 3, 5 мес.;
- группа 4 (концентрация агарозы 1,0%) – 1, 2, 3 мес.

Сроки наблюдения отличались между подгруппами в зависимости от концентрации препарата. В связи с этим сравнение подгрупп между собой носит описательный характер и не интерпретируется как доказательство превосходства одной концентрации над другой.

Основные результаты исследования по эффективности и безопасности применения препарата Algeness® будут представлены отдельно, а в данной статье рассмотрены характеристики мягких тканей лица, полученные при ультразвуковом сканировании в различные сроки наблюдения.

Дизайн исследования

В период проведения проспективного одноцентрового наблюдательного исследования (без контрольной группы) распределение по концентрациям выполнялось по клиническим показаниям (нерандомизированно).

Дизайн исследования был одобрен Минздравом России на основании заключения об этической обоснованности проведения клинических испытаний медицинского изделия № 64 от 29 января 2024 г. Работа выполнена в соответствии с принципами STROBE для наблюдательных исследований.

Каждый пациент дал информированное согласие на участие в исследовании и публикацию результатов, включая фотофиксацию.

Критерии включения в исследование:

- наличие показаний к применению согласно инструкции производителя;
- возраст 18 лет и старше на момент

подписания информированного согласия;

- готовность соблюдать требования протокола исследования;

- отсутствие противопоказаний, указанных в инструкции по применению.

Критерии невключения в исследование:

- индивидуальная непереносимость компонентов медицинского изделия, агарозы, водорослей или препаратов гиалуроновой кислоты;

- беременность и период лактации;

- возраст младше 18 лет;

- тяжёлые соматические, аутоиммунные или инфекционные заболевания, а также обострение хронических заболеваний;

- системная иммуносупрессивная, антикоагулянтная, антитромботическая терапии или лечение ретиноидами;

- анафилактические реакции, тяжёлые аллергии, нарушения свёртываемости крови, гемофилия или порфирия в анамнезе;

- воспалительные, инфекционные, острые или хронические заболевания кожи, а также нарушение целостности эпидермиса в зоне предполагаемой инъекции;

- склонность к образованию гипертрофических или келоидных рубцов;

- проведение лазерных процедур, пилингов или длительного стоматологического лечения в период исследования;

- наличие перманентных филлеров или паранеопластического процесса в зоне введения препарата.

Методы оценки

УЗИ области введения агарозы проводилось до процедуры контурной пластики, а также во время визитов наблюдения. Исследование было выполнено всем пациентам на аппарате Aplio i700 («CANON MEDICAL SYSTEMS», Япония) с применением высокочастотного датчика 8–24 МГц, обеспечивающего четкую визуализацию филлера и анатомических структур за счёт высокого разрешения. Измерялась толщина слоев дермы, подкожно-жировой клетчатки в выбранной точке (в мм), и фиксировалась визуализация препарата, а также контролировались уровень васкуляризации и наличие осложнений.

Статистический анализ

Статистическая обработка данных проводилась с использованием методов описательной и непараметрической статистик. Количественные переменные представлены в виде среднего значения ± стандартное отклонение (SD) либо медианы и диапазона (min–max) в зависимости от характера распределения, категориальные переменные – абсолютными значениями и процентами. При сравнении повторных измерений применялся критерий Фридмана; при выполнении парных пост-хок сравнений – критерий Вилкоксона. Уровень статистической значимости принимался как $p<0,05$.

Результаты

Все исследования выполнялись одним специалистом по стандартизированному протоколу в идентичных настройках аппарата.

Во время первого визита наблюдения в зоне введения визуализировался чётко ограниченный гипоэхогенный слой с однородной структурой без признаков миграции, воспаления или фиброзных изменений, а также отмечалось утолщение дермы в среднем с 1,45±0,26 мм до 1,8–1,9 мм (+0,3–0,5 мм). Эпидермис при этом оставался стабильным (0,22–0,24 мм).

Во второй визит наблюдения дерма сохранялась толщиной в среднем 1,75–1,85 мм. В группах Algeness® LD (1,0% [4-я группа]) и Algeness® HD (1,5% [3-я группа]) отмечалось незначительное снижение (на 8% от пиковых значений), в то время как в группах Algeness VL (2,5% [2-я группа]) и Algeness DF (3,5% [1-я группа]) показатели оставались более стабильными. К финальному визиту наблюдения структура геля оставалась гомогенной, границы чёткими, отражая стабильное положение имплантата без признаков фрагментации или миграции. Объём визуализируемого геля уменьшался в среднем на 12–15% от изначального, что указывает на постепенную биодеградацию агарозного геля. Наблюдались постепенное снижение толщины дермы до 1,68–1,75 мм (–10–12% от максимума) и восстановление исходной толщины подкожно-жировой клетчатки (ПЖК) до 3,9–4,0 мм при сохранении нормальной эхоструктуры тканей.

Динамика индекса васкуляризации (VRI) – повышение к первому визиту наблюдения до 0,45 ± 0,12 ед. Ко второму визиту наблюдения индекс нормализовался до 0,36±0,09 ед. Полученные данные не выявили ультразвуковых признаков воспалительной реакции или патологического неоангиогенеза. К последнему визиту наблюдения индекс стабилизировался на уровне 0,33–0,35 ед. без признаков патологической гиперваскуляризации.

Таким образом, по данным УЗИ, у всех исследуемых препарат равномерно распределялся в зоне введения без признаков миграции (рис. 1, 2, с. 49).

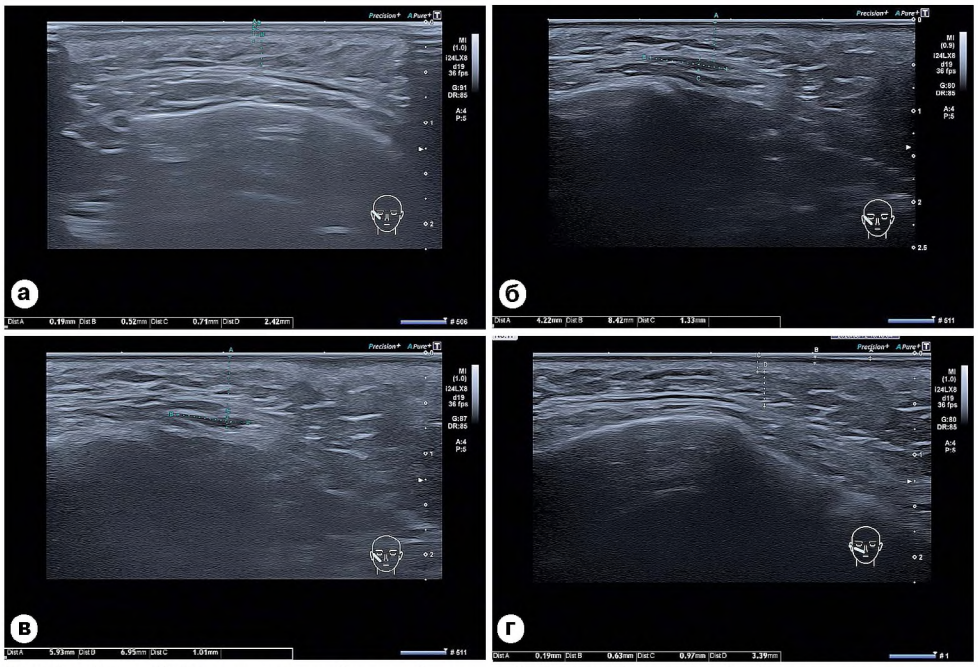


Рис. 1 а, б, в, г. **УЗИ мягких тканей правой скуловой области (пациент 1, Algeness в концентрации 3,5%, 1-я группа) на разных сроках исследования:** а) **до введения филлера определяются мягкие ткани с четкими, ровными контурами, с сохранением дифференцировки;** б) **после введения филлера через 1 мес. супрапериостально определяется анэхогенное включение с четкими, ровными контурами, однородной эхоструктуры;** в) **после введения филлера через 3 мес. отмечается его уменьшение в размерах анэхогенного включения;** г) **после введения филлера через 4 мес. происходит значительное уменьшение филлера в размерах, что позволяет говорить о биодеградации препарата.**

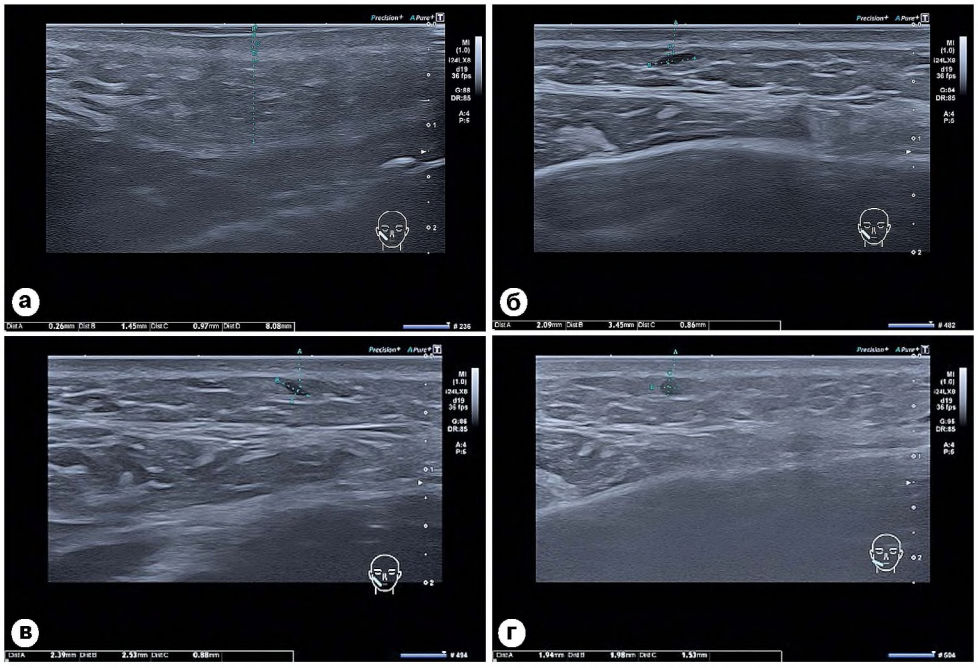


Рис. 2 а, б, в, г. **УЗИ мягких тканей правой щечно-скуловой области (пациент 2, Algeness в концентрации 1,5%, 3-я группа) на разных сроках исследования:** а) **до введения филлера;** б) **через 1 мес. после введения филлера визуализируется четкое анэхогенное включение (филлер), расположенное в ПЖК;** в) **через 3 мес. после введения филлера отмечается уменьшение размера анэхогенного включения (филлера);** г) **через 5 мес. после введения филлера отмечается уменьшение его объема с повышением эхогенности.**

Изменения показателей УЗИ-диагностики во время визитов 2, 3, 4

Параметр	Визит 2	Визит 3	Визит 4	Тенденция
Толщина эпидермиса	-15,2%, p=0,015	-17,3%, p=0,007	-14,6%, p=0,016	Устойчивое значимое снижение
Сосочковый слой	+3,8%, p=0,374	+4,5%, p=0,365	-0,2%, p=0,969	Временное увеличение с возвратом к исходному
Сетчатый слой	+8,9%, p=0,016	+13,4%, p=0,003	+11,1%, p=0,010	Устойчивое значимое увеличение
ПЖК	-6,3%, p=0,306	+0,7%, p=0,902	-1,5%, p=0,780	Колебания без устойчивого направления
Индекс васкуляризации	+6,0%, p=0,638	-7,8%, p=0,500	-17,9%, p=0,228	Прогрессирующее снижение

В сроки наблюдения, соответствующие протоколу для каждой группы, структура геля сохранялась, отмечалось постепенное уменьшение его объема без признаков фиброзных изменений или воспаления окружающих тканей. Повышения васкуляризации не зафиксировано. Также наблюдалась тенденция к уменьшению толщины эпидермиса и увеличению толщины сетчатого слоя дермы. Динамика изменений указывает на потенциальные процессы ремоделирования тканей, достигающие пика во время третьего визита с последующей умеренной стабилизацией при четвертом визите (см. табл.). Такой паттерн может соответствовать процессам тканевой адаптации и ремоделирования, однако требует дальнейшего подтверждения в специально спланированных исследованиях.

Обсуждение

Неретикулярная структура агарозы и отсутствие выраженных гидрофильных свойств могут способствовать более предсказуемому распределению препарата в тканях и меньшей выраженности постпроцедурной отечности. Биодеградация материала происходит естественным путем, не провоцируя воспалительный процесс и патологическую васкуляризацию, что подтверждается данными ультразвукового сканирования.

Динамика изменений по данным УЗИ указывает на потенциальные процессы ремоделирования тканей, что может являться признаком положительного влияния на качество кожи введение филлеров на основе агарозы. Прогрессирующее снижение индекса васкуляризации и нормализация толщины ПЖК к финальному визиту наблюдения свидетельствуют об отсутствии патологических тканевых реакций в исследуемой группе пациентов в долгосрочной перспективе.

Заключение

Результаты УЗИ подтвердили сохранение равномерного распределения геля в зоне введения, отсутствие миграции препарата, воспалительных изменений и признаков фиброзных изменений окружающих тканей, а также патологической васкуляризации. Наблюдаемые изменения толщины дермы могут отражать ремоделирование и реструктуризацию тканей после процедуры. Таким образом, полученные результаты подтверждают возможность четкой ультразвуковой визуализации агарозного геля Algeness® в тканях на различных сроках наблюдения.

Однако следует отметить, что проведенное исследование было одноцентровым, без контрольной группы и с нерандомизированным распределением по концентрациям по клиническим показаниям. Зоны коррекции и сроки наблюдения между подгруппами отличались, что ограничивало возможности сравнения концентраций между собой.

Таким образом, результаты следует интерпретировать как предварительные и требующие подтверждения в рандомизированных исследованиях со стандартизированными протоколами введения и едиными точками наблюдения.

Литература