

ЗНАЧЕНИЕ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МОНОПОЛЯРНОГО РАДИОЧАСТОТНОГО ЛИФТИНГА

Е.В. Свечникова^{1,3}, М.А. Моржанаева², А.А. Горская⁴

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования медицинский институт непрерывного образования «Российский биотехнологический университет», Москва, Россия

² ООО «БТЛ», Москва, Россия

³ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Поликлиника №1» УД Президента РФ, Москва, Россия

⁴ ООО «Клиника Olive», Нижний Новгород, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Монополярный радиочастотный лифтинг применяется в эстетической дерматологии как метод неинвазивного или минимально инвазивного контролируемого термического воздействия на дермальные и субдермальные структуры. В отличие от лазерных и IPL-технологий, радиочастотное воздействие не основано на хромофор-зависимом поглощении света, а реализуется за счет прохождения переменного электрического тока через ткани и преобразования части электрической энергии в тепло. Поэтому клинический и биологический ответ зависит не только от параметров аппарата, но и от электрических, структурных и водно-электролитных свойств кожи и подлежащих тканей.

Цель. Проанализировать возможное значение гиалуроновой кислоты, гидратации кожи и состояния дермального внеклеточного матрикса в контексте подготовки пациента к монополярному радиочастотному лифтингу, а также определить границы доказательности этой концепции.

Материалы и методы. Распределение радиочастотной энергии зависит от импеданса, проводимости, плотности тока, геометрии электродов, площади контакта, частоты, мощности, импульсного режима, охлаждения, толщины кожи, состояния рогового слоя, дермального матрикса, подкожно-жировой клетчатки и индивидуальной анатомии пациента. Гидратация кожи влияет на электрический импеданс, особенно на уровне рогового слоя и эпидермального барьера. Однако данные о поверхностной гидратации и импедансе нельзя автоматически переносить на глубокое дермальное и субдермальное распределение энергии при монополярном RF-воздействии. Гиалуроновая кислота участвует в удержании воды, поддержании тургора, вязкоупругих свойств и микроокружения дермального внеклеточного матрикса. Инъекционная гиалуроновая кислота может улучшать отдельные параметры качества кожи, прежде всего гидратацию. У отдельных пациентов с признаками дегидратации, сниженного тургора, нарушенной барьерной функции и возрастного ухудшения качества дермы предварительная коррекция состояния кожи с помощью гиалуроновой кислоты может рассматриваться врачом как биофизически и клинически рациональный компонент подготовки к монополярному RF-лифтингу.

Выводы. Прямых доказательств того, что предварительная биоревитализация снижает импеданс дермы, улучшает распределение монополярной RF-энергии или повышает клиническую эффективность процедуры, на сегодняшний день недостаточно. Однако клинически доказан стойкий терапевтический эффект у пациентов, получивших комбинированный протокол монополярного игольчатого RF-лифтинга в сочетании с препаратами на основе гиалуроновой кислоты.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: игольчатый RF-лифтинг, гиперпигментация, Exion, гиалуроновая кислота, филлеры, скинбустеры, монополярный RF-лифтинг

КОРРЕСПОНДЕНЦИЯ: Моржанаева Мария Андреевна, maria_morzhanava@mail.ru

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Свечникова Е.В., Моржанаева М.А., Горская А.А. [и др.] Значение гиалуроновой кислоты при проведении монополярного радиочастотного лифтинга // Вестник медицинского института непрерывного образования. — 2026. — Т. 6, № 3. — С. 19–28. — DOI 10.36107/2782-1714_2026-6-3-19-28; EDN: MIPQMA.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЗАЯВЛЕНИЕ О ДОСТУПНОСТИ ДАННЫХ: Данные текущего исследования можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

THE IMPORTANCE OF HYALURONIC ACID IN MONOPOLAR RADIOFREQUENCY LIFTING

E.V. Svechnikova^{1,3}, M.A. Morzhanaeva², A.A. Gorskaya⁴

¹ Medical Institute of Continuing Education, Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, Russia

² LLC BTL, Moscow, Russia

³ Polyclinic No. 1 of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russia

⁴ LLC Olive Clinic, Nizhny Novgorod, Russia

ABSTRACT

Background. Monopolar radiofrequency lifting is used in aesthetic dermatology as a method of non-invasive or minimally invasive controlled thermal action on dermal and subdermal structures. Unlike laser and IPL technologies, radiofrequency action is not based on chromophore-dependent light absorption, but is achieved by passing an alternating electric current through tissue and converting part of the electrical energy into heat. Therefore, the clinical and biological response depends not only on the device parameters but also on the electrical, structural, and hydro-electrolyte properties of the skin and underlying tissues.

Purpose. To analyze the potential role of hyaluronic acid, skin hydration, and the condition of the dermal extracellular matrix when preparing a patient for monopolar radiofrequency lifting, and to determine the limits of the evidence supporting this concept.

Materials and methods. Radiofrequency energy distribution depends on impedance, conductivity, current density, electrode geometry, contact area, frequency, power, pulse mode, cooling, skin thickness, the condition of the stratum corneum, dermal matrix, subcutaneous fat, and the individual patient's anatomy. Skin hydration affects electrical impedance, particularly at the level of the stratum corneum and epidermal barrier. However, the data on superficial hydration and impedance cannot be automatically transferred to deep dermal and subdermal energy distribution during monopolar RF treatment. Hyaluronic acid is involved in water retention, maintaining turgor, viscoelastic properties, and the microenvironment of the dermal extracellular matrix. Injectable hyaluronic acid can improve certain skin quality parameters, primarily hydration. In selected patients with signs of dehydration, decreased turgor, impaired barrier function, and age-related deterioration of dermal quality, preliminary skin correction with hyaluronic acid may be considered by physicians as a biophysically and clinically rational component of preparation for monopolar RF lifting.

Conclusions. Direct evidence that preliminary biorevitalization reduces dermal impedance, improves the distribution of monopolar RF energy, or increases the clinical efficacy of the procedure is currently insufficient. However, a sustained therapeutic effect has been clinically proven in patients who received a combined protocol of monopolar needle RF lifting in conjunction with hyaluronic acid-based products.

KEYWORDS: needle RF lifting, hyperpigmentation, Exion, hyaluronic acid, fillers, skin boosters, monopolar RF lifting

CORRESPONDENCE: Maria A. Morzhanaeva, maria_morzhanaeva@mail.ru

FOR CITATIONS: Svechnikova E.V., Morzhanaeva M.A., Gorskaya A.A. et al. The Importance of Hyaluronic Acid in Monopolar Radiofrequency Lifting // Bulletin of the Medical Institute for Continuing Education. — 2026. — Vol. 6, No. 3. — P. 19–28. — DOI 10.36107/2782-1714_2026-6-3-19-28; EDN: MIPQMA.

FUNDING SOURCE: The authors declare no funding for this study.

DECLARATION OF COMPETING INTEREST: The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

DATA AVAILABILITY STATEMENT: Data from the current study can be obtained upon reasonable request from the corresponding author.

ВВЕДЕНИЕ

Радиочастотные технологии занимают устойчивое место в эстетической дерматологии и косметологии как методы аппаратного воздействия, направленные на коррекцию признаков кожной дряблости, возрастного снижения плотности дермы, изменений овала лица, текстуры кожи и отдельных проявлений фотостарения. В отличие от лазерных и IPL-технологий, радиочастотная энергия не требует селективного поглощения меланином, гемоглобином или водой как оптическим хромофором. Это определяет иной механизм тканевого взаимодействия и позволяет применять RF-методы у пациентов с различными фототипами кожи при условии корректного выбора параметров, соблюдения протокола безопасности и индивидуальной оценки состояния тканей [1–5].

Монополярный RF-лифтинг отличается от биполярных и мультиполярных конфигураций особенностями прохождения электрического тока. При монополярной системе активный электрод контактирует с зоной воздействия, а возвратный электрод располагается на теле пациента. В результате ток проходит через более объемный участок тканей, чем при биполярной конфигурации, где путь тока в значительной степени ограничен расстоянием между двумя электродами на манипуле [2]. Эта особенность создает предпосылки для более глубокого и объемного термического воздействия, но одновременно требует строгого контроля параметров энергии, контактности, охлаждения, болевого ответа, состояния кожи и инъекционного анамнеза пациента.

Клинический результат монополярного RF-лифтинга не может рассматриваться только как функция мощности аппарата или температуры на поверхности кожи. Радиочастотное воздействие зависит от совокупности аппаратных и тканевых факторов: частоты, мощности, длительности импульса, площади и геометрии электродов, плотности тока, распределения электрического поля, системы охлаждения, толщины кожи, сте-

пени гидратации, состояния рогового слоя и эпидермального барьера, структуры дермального матрикса, количества подкожно-жировой клетчатки и индивидуальной анатомии пациента [6,7].

В связи с этим состояние тканей перед процедурой приобретает практическое значение. Одним из факторов, потенциально влияющих на электрические свойства кожи, является гидратация. Биофизические исследования показывают, что содержание воды в коже влияет на измеряемые параметры электрического импеданса, особенно на уровне рогового слоя и эпидермального барьера [8,9]. Однако эти данные требуют осторожной интерпретации: влияние поверхностной гидратации на электрические свойства рогового слоя не является прямым доказательством изменения дермального или субдермального распределения энергии при монополярном RF.

Гиалуроновая кислота представляет интерес в этом контексте как молекула, участвующая в водном гомеостазе внеклеточного матрикса кожи, поддержании тургора, вязкоупругих свойств и клеточного микроокружения дермы [10,11]. Несвязанная гиалуроновая кислота, применяемая в биоревитализации, направлена преимущественно на улучшение гидратации и качества кожи, а не на объемное моделирование. Поэтому возникает клинически значимый вопрос, может ли коррекция дегидратации кожи с помощью несвязанной гиалуроновой кислоты быть рациональным подготовительным этапом перед монополярным RF-лифтингом. У пациентов с признаками дегидратации, нарушенной барьерной функции, сниженного тургора и возрастного ухудшения качества дермы такая подготовка может рассматриваться как биофизически обоснованная опция.

Биофизические основы монополярного RF-лифтинга

Радиочастотное воздействие основано на прохождении переменного электрического тока через биологические ткани. При движении зарядов в среде с определенным электрическим сопротивлением часть

электрической энергии преобразуется в тепло. Теплообразование зависит от локальной проводимости ткани, плотности тока, распределения электрического поля, длительности воздействия, частоты, мощности, площади контакта электрода, охлаждения и условий теплоотведения [1–5].

В эстетической медицине применяются различные RF-конфигурации: монополярная, биполярная, мультиполярная, фракционная и микроиглочатая. При биполярной RF-системе ток проходит между двумя электродами, расположенными на одной манипуле, и глубина воздействия в значительной степени определяется расстоянием между ними. При мультиполярных системах несколько электродов формируют переключающиеся токовые пути, что позволяет изменять распределение энергии в тканях. При монополярной RF-системе активный электрод и возвратная пластина создают более протяженный токовый путь, вовлекающий больший объем тканей [2].

Ключевым понятием для понимания RF-воздействия является импеданс ткани. Импеданс включает активное сопротивление и реактивные компоненты, связанные с емкостными свойствами клеточных мембран, межклеточной жидкостью, внеклеточным матриксом, роговым слоем, липидными структурами и электролитной средой. Кожа не является однородным проводником. Роговой слой, жизнеспособный эпидермис, дерма, сосудистые структуры и подкожно-жировая клетчатка различаются по содержанию воды, липидов, белков, электролитов и плотности межклеточного матрикса. Поэтому распределение RF-энергии в тканях является неоднородным.

Термический эффект RF используется для контролируемого воздействия на коллагенсодержащие структуры. При достижении определенной тепловой дозы возможны частичная денатурация и сокращение коллагеновых волокон, а также запуск воспалительно-репаративных процессов, ремоделирование внеклеточного матрикса и неоколлагенез [3–6]. В клинических и экспериментальных работах подчеркивается, что терапевтическая задача RF-процедуры заключается не в максимальном нагреве, а в создании контролируемого температурного профиля с приемлемым соотношением эффективности и безопасности.

Риск чрезмерного нагрева связан с болью, ожогом, длительной эритемой, отеком, повреждением эпидермального барьера, поствоспалительной гиперпигментацией, нежелательным повреждением подкожно-жировой клетчатки и формированием участков атрофии. Поэтому протокол монополярного RF-лифтинга должен учитывать не только заданные аппаратные параметры, но и тканевые особенности конкретного пациента.

Большой интерес представляет технология монополярного фракционного RF-воздействия Exion (компания BTLIndustriesLtd., UnitedKingdom), оснащенной системой искусственного интеллекта, обеспечивающей равномерную микроабляцию.

Аппарат Exion имеет частоту RF-воздействия 1 МГц и оснащен двумя типами насадок — изолированными и неизолированными иглами, что облегчает задачу в подборе протокола процедуры пациентам с различны-

ми фототипами. Насадки аппарата Exion оснащены 36 иглами с толщиной 0,25 мм и максимальной глубиной воздействия до 3,5 мм в обычном режиме и до 7,5 мм в расширенном режиме при работе с телом. Уникальная комбинация монополярного RF и системы подачи энергии с помощью искусственного интеллекта позволяет получить хорошие результаты с минимальным риском нежелательных явлений. Во время выполнения процедуры аппарат Exion измеряет импеданс кожи пациента и автоматически выбирает длину импульса от 30 до 550 мс в разных режимах работы аппарата, в зависимости от параметров сопротивления кожи пациента в обрабатываемом участке с максимальным уровнем энергии до 110 мДж на иглу.

Импеданс кожи, гидратация и проводимость тканей

Электрическая проводимость биологических тканей в значительной степени связана с содержанием воды и электролитов. Химически чистая вода проводит электрический ток ограниченно, однако биологические жидкости содержат ионы натрия, калия, хлора, бикарбоната и другие заряженные частицы, обеспечивающие перенос электрического заряда. Поэтому ткани с разным содержанием воды, электролитов, белков, липидов и внеклеточного матрикса обладают разными электрическими свойствами.

Роговой слой является важнейшим барьером как для воды, так и для электрического тока. Его электрические характеристики зависят от содержания воды, натурального увлажняющего фактора, липидной организации, толщины, целостности барьера и степени окклюзии. При дегидратации роговой слой становится менее пластичным, может повышать сопротивление и изменять емкостные свойства кожи. Исследования электрического импеданса кожи подтверждают, что изменение гидратации способно быстро и существенно влиять на измеряемые электрические параметры, особенно в поверхностных слоях [8,9].

Однако большинство данных о связи гидратации и импеданса относится к роговому слою и эпидермальному барьеру. Монополярное RF-воздействие вовлекает более глубокие ткани, включая дерму и субдермальные структуры.

Снижение импеданса также не означает автоматически более эффективное или более безопасное RF-нагревание. Между импедансом, проводимостью и клиническим эффектом RF нет простой линейной зависимости. При определенных условиях снижение сопротивления может изменить распределение плотности тока, но конечный термический профиль будет зависеть от геометрии электродов, площади контакта, частоты, мощности, импульсного режима, системы охлаждения, толщины кожи, локальной сосудистости, теплопроводности, количества подкожно-жировой клетчатки и анатомии зоны воздействия.

В контексте биоревитализации это означает, что улучшение гидратации кожи не может рассматриваться как прямое доказательство снижения дермального импеданса перед монополярным RF. Корректнее говорить о том, что нормализация водно-электролитного и барьерного состояния кожи потенциально может снижать вариабельность поверхностных электрических свойств и улучшать исходное качество тканей.

Гиалуроновая кислота и дермальный внеклеточный матрикс

Гиалуроновая кислота — несulfатированный гликозаминогликан, входящий в состав внеклеточного матрикса кожи, соединительной ткани, синовиальной жидкости и других биологических сред. Благодаря высокой гидрофильности и полианионной структуре, она способна связывать воду и формировать гидратированную матрицу, влияющую на вязкоупругие свойства тканей [10,11].

В коже гиалуроновая кислота участвует в поддержании тургора, гидратации, диффузии растворенных веществ, клеточной миграции, репаративных процессов и регуляции микроокружения дермального матрикса. С возрастом содержание гиалуроновой кислоты в коже и способность внеклеточного матрикса удерживать воду снижаются. Это ассоциируется с сухостью, снижением эластичности, ухудшением текстуры, истончением дермы и возрастным снижением качества кожи [10].

Необходимо различать поверхностную и внутридермальную гидратацию. Поверхностная гидратация преимущественно связана с состоянием рогового слоя, липидного барьера, натурального увлажняющего фактора и трансэпидермальной потерей воды. Внутридермальная гидратация определяется содержанием гликозаминогликанов, структурой коллагеново-эластинового матрикса, сосудистым компонентом, межклеточной жидкостью и общей организацией дермы.

Несвязанная гиалуроновая кислота применяется для улучшения отдельных параметров качества кожи, прежде всего, гидратации, тургора и текстуры. Систематические обзоры указывают на потенциальное улучшение ряда характеристик skinquality после инъекционного введения гиалуроновой кислоты, однако подчеркивают неоднородность препаратов, протоколов, методов оценки и необходимость дальнейших контролируемых исследований [12-14].

В контексте монополярного RF-лифтинга биологическая роль гиалуроновой кислоты позволяет рассматривать ее как возможный компонент подготовки кожи у отдельных пациентов с признаками дегидратации и сниженного качества дермального матрикса, но из этого не следует, что гиалуроновая кислота доказанно изменяет дермальный импеданс или распределение RF-энергии.

Биоревитализация, skinboosters и HA-филлеры: принципиальные различия

При планировании RF-процедур принципиально важно разграничивать биоревитализанты с гиалуроновой кислотой, skinboosters и филлеры. Эти категории отличаются по цели применения, реологическим свойствам, глубине введения, длительности нахождения в тканях и потенциальным рискам при сочетании с energy-based devices.

Гиалуроновая кислота, применяемая в биоревитализации, используется преимущественно для улучшения гидратации и качества кожи. Она вводится, как правило, поверхностно или в средние слои дермы малыми дозами множественными инъекциями. Основная клиническая логика такой процедуры — улучшение состояния кожи, а не восполнение объема или изменение контуров лица.

Skinboosters занимают промежуточное положение. В эту категорию могут входить препараты с частично

стабилизированной и нестабилизированной гиалуроновой кислотой, предназначенные для улучшения гидратации, гладкости, эластичности и текстуры кожи. В зависимости от конкретного препарата они могут отличаться по концентрации, степени стабилизации, реологии, глубине введения и длительности присутствия в тканях.

HA-филлеры предназначены преимущественно для восполнения объема, контурирования, коррекции складок, борозд и возрастных изменений мягких тканей. Они обладают более выраженной устойчивостью к деградации, имеют другие вязкоупругие свойства и могут вводиться в глубокие дермальные, субдермальные, жировые или супрапериостальные слои. При наличии филлера в зоне планируемого RF-воздействия врач должен учитывать возможное влияние тепла на структуру препарата, длительность его эффекта, локальные воспалительные реакции и риск непредсказуемого тканевого ответа [15-18].

Биоревитализация и HA-филлеры не должны рассматриваться как единая категория «гиалуроновая кислота» при планировании RF-процедур. Для клинической безопасности необходимо фиксировать тип препарата, дату введения, зону, глубину, объем, наличие постинъекционных реакций и осложнений.

Биоревитализация как возможный этап подготовки кожи к монополярному RF-лифтингу

Рассмотрение биоревитализации несвязанной гиалуроновой кислотой перед монополярным RF-лифтингом должно строиться как осторожная биофизическая и клиническая гипотеза. Логическая цепочка включает несколько звеньев.

Во-первых, монополярный RF-лифтинг зависит от электрических свойств тканей, включая импеданс, проводимость и распределение плотности тока. Во-вторых, электрические свойства кожи зависят от гидратации, состояния рогового слоя, эпидермального барьера, электролитной среды и структуры дермального матрикса. В-третьих, гиалуроновая кислота участвует в удержании воды и поддержании дермального микроокружения. В-четвертых, инъекционная гиалуроновая кислота может улучшать отдельные параметры качества кожи, прежде всего, гидратацию [10-13].

Из этой цепочки следует, что у отдельных пациентов с клиническими признаками дегидратации, сниженного тургора, нарушенной барьерной функции и возрастного ухудшения качества дермы подготовка кожи несвязанной гиалуроновой кислотой может быть биофизически обоснованной опцией.

На сегодняшний день отсутствуют достаточные прямые данные, показывающие, что предварительная биоревитализация снижает дермальный импеданс, изменяет распределение монополярной RF-энергии, оптимизирует температурный профиль или улучшает клинический результат RF-лифтинга.

Отдельно необходимо подчеркнуть, что постинъекционный отек, папулы, эритема, болезненность и воспалительная реакция после биоревитализации не являются эквивалентом физиологически оптимальной гидратации кожи. Проведение монополярного RF на фоне активной постинъекционной реакции может снижать предсказуемость тканевого ответа и повышать

риск нежелательных явлений. Интервал между биоревитализацией и RF должен определяться врачом индивидуально после клинической стабилизации кожи и обычно составляет 10-14 дней.

Обзор клинических и экспериментальных данных

Доказательная база по радиочастотному ремоделированию кожи включает обзоры, клинические исследования и гистологические работы, подтверждающие способность RF-воздействия вызывать контролируемый нагрев тканей и запускать процессы дермального ремоделирования при корректном выборе параметров и соблюдении безопасности [1–6]. При этом результаты зависят от типа устройства, конфигурации электродов, глубины воздействия, протокола, анатомической зоны и характеристик пациента.

Данные по кожному импедансу и гидратации показывают, что содержание воды в коже существенно влияет на электрические параметры, особенно на уровне рогового слоя и эпидермального барьера, что очень важно при проведении микроиглового RF-лифтинга [8,9]. Эти исследования имеют важное биофизическое значение, но не доказывают, что инъекционная коррекция дермальной гидратации гиалуроновой кислотой изменяет распределение энергии при монополярном RF.

Данные по гиалуроновой кислоте и качеству кожи указывают, что инъекционные HA-препараты могут улучшать отдельные параметры skinquality, включая гидратацию, текстуру, визуальную гладкость и субъективно оцениваемое качество кожи [12,13]. Однако препараты, включенные в такие обзоры, неоднородны: они могут различаться по концентрации, степени стабилизации, наличию дополнительных компонентов, технике введения, глубине инъекции и числу процедур.

Имеются отдельные данные по комбинированным протоколам RF и гиалуроновой кислоты. В пилотном split-face исследовании сочетание биполярной RF и мезотерапии гиалуроновой кислотой ассоциировалось с улучшением внешнего вида кожи, гидратации и барьерных параметров по сравнению с монотерапией RF воздействием [14]. Однако это исследование имело ограниченную выборку, касалось биполярной RF, и не позволяло сделать вывод о влиянии HA-подготовки на дермальный импеданс или глубокое распределение энергии.

Исследования сочетания RF и HA-филлеров также не решают вопрос биоревитализации перед монополярным RF. Филлеры и биоревитализанты различаются по структуре, реологии, глубине введения и клинической цели. Данные по HA-филлерам важны прежде всего для оценки безопасности последовательного применения инъекционных и аппаратных методик [15–18], они не могут использоваться как прямое доказательство эффективности предварительной биоревитализации перед монополярным RF-лифтингом.

Таким образом, существующие данные поддерживают несколько отдельных положений: RF способен вызывать контролируемый нагрев и ремоделирование дермы; гидратация влияет на электрические параметры кожи, особенно поверхностных слоев; гиалуроновая кислота участвует в удержании воды и может улучшать отдельные параметры качества кожи. Однако прямая связь «биоревитализация, несвязанная гиалуроновой кислотой – изменение дермального импеданса – оптимизация

монополярного RF-нагрева – улучшение клинического результата» остается недостаточно доказанной.

Границы доказательности и экстраполяции данных *А. Что можно считать доказанным*

RF-воздействие вызывает контролируемый нагрев тканей при прохождении переменного электрического тока и может запускать процессы дермального ремоделирования при корректном выборе параметров [1–6].

Гидратация влияет на электрический импеданс кожи, преимущественно на уровне рогового слоя и эпидермального барьера [8,9].

Гиалуроновая кислота участвует в удержании воды, поддержании тургора, вязкоупругих свойств и микроокружения внеклеточного матрикса кожи [10,11].

Гиалуроновая кислота может улучшать отдельные параметры качества кожи, прежде всего, гидратацию и визуально-инструментальные характеристики skinquality [12,13].

Б. Что является вероятным

Дегидратация кожи может повышать вариабельность электрических свойств поверхностных слоев кожи.

Коррекция дегидратации может улучшать исходное клиническое состояние кожи перед аппаратной процедурой.

Нарушение барьерной функции, сухость, воспаление и выраженная чувствительность кожи могут снижать переносимость RF-процедуры и повышать вероятность непредсказуемого тканевого ответа.

В. Что является гипотезой

Биоревитализация нестабилизированной гиалуроновой кислотой может способствовать более предсказуемому тканевому ответу на монополярный RF у отдельных пациентов с дегидратацией, сниженным тургором и возрастным ухудшением качества дермы.

Подготовка кожи гиалуроновой кислотой может потенциально снижать вариабельность электрических свойств тканей, однако это положение требует прямой проверки с объективным измерением импеданса, температуры и клинических исходов.

Г. Что не доказано

Не доказано, что биоревитализация снижает импеданс дермы перед RF.

Не доказано, что биоревитализация улучшает распределение монополярной RF-энергии.

Не доказано, что биоревитализация повышает клиническую эффективность монополярного RF-лифтинга.

Не доказано, что биоревитализация является обязательным этапом подготовки к RF (табл.1-2).

Клинический алгоритм оценки пациента перед монополярным RF

Шаг 1. Оценка показаний к RF.

Врач оценивает выраженность кожной дряблости, состояние овала лица, толщину кожи, степень фотоповреждения, качество дермы, возрастные изменения мягких тканей и реалистичность ожидаемого результата.

Шаг 2. Оценка качества кожи.

Оцениваются тургор, плотность, эластичность, сухость, текстура, сосудистая реактивность, чувствительность, наличие шелушения, микротрещин, поствоспалительных изменений и признаков хронического раздражения.

Таблица 1. Уровень доказательности ключевых тезисов

Тезис	Тип данных	Уровень доказательности	Можно ли использовать как клиническую рекомендацию	Комментарий
RF вызывает контролируемый нагрев и ремоделирование дермы	Клинические исследования, обзоры, гистологические данные	Умеренный	Да, в рамках показаний и протоколов безопасности	Общий принцип RF-технологий подтвержден, но результат зависит от устройства, параметров и пациента
Гидратация влияет на электрический импеданс кожи	Биофизические и экспериментальные исследования	Умеренный	Частично	Данные преимущественно относятся к роговому слою и эпидермальному барьеру
Инъекционная ГК улучшает гидратацию и отдельные параметры качества кожи	Систематические обзоры, клинические исследования	Умеренный/ограниченный	Да, при индивидуальном назначении	Наиболее последовательно описываются изменения гидратации и skinquality; протоколы неоднородны
Утверждение о снижении импеданса дермы перед RF после биоревитализации	Прямых данных недостаточно	Низкий/отсутствует	Нет	Требуются исследования с измерением дермального импеданса до и после введения некросс-линкованной ГК
Утверждение об улучшении распределения монополярной RF-энергии после биоревитализации	Гипотеза, косвенная экстраполяция	Низкий/отсутствует	Нет	Нужны исследования с термографией, моделированием поля и объективной оценкой температурного профиля
Утверждение о повышении клинической эффективности монополярного RF после биоревитализации	Прямых контролируемых данных недостаточно	Низкий/отсутствует	Нет	Не может использоваться как рекламное или клинически доказанное утверждение
Биоревитализация может быть рациональна у пациентов с дегидратацией кожи	Биологическая логика, данные по ГК и гидратации, экспертная оценка	Ограниченный	Да, как индивидуально рассматриваемая опция	Корректная формулировка: «может рассматриваться», а не «необходима»

Таблица 2. Биоревитализация vs HA-филлеры в контексте RF-процедур

Параметр	Некросс-линкованная ГК/ биоревитализация	Кросс-линкованный HA-филлер	Значение для RF	Меры предосторожности
Основная цель	Гидратация, улучшение качества кожи, тургор, текстура	Восполнение объема, контурирование, коррекция складок и борозд	Это разные клинические задачи	Не переносить рекомендации с одной категории препаратов на другую
Структура препарата	Некросс-линкованная или слабо стабилизированная ГК	Стабилизированная ГК	Филлер может сохраняться дольше и формировать тканевое депо	Уточнять тип препарата и его реологические свойства
Глубина введения	Обычно поверхностная или средняя дерма	Дерма, субдермальный слой, жировые компартменты, супрапериостально	Глубина введения определяет вероятность пересечения с зоной нагрева	Фиксировать карту введенных препаратов
Ожидаемый эффект	Улучшение гидратации, тургора, текстуры	Объем, контур, опорная коррекция мягких тканей	Биоревитализация может рассматриваться как подготовка кожи; филлер — отдельная инъекционная процедура	Не объединять под общим термином «гиалуроновая кислота»
Риск взаимодействия с RF	Связан в основном с постинъекционной реакцией, отеком, папулами, воспалением	Потенциально более значим из-за устойчивого депо препарата и теплового воздействия	При филлерах осторожность выше	Не проводить RF поверх свежего филлера без индивидуальной оценки риска
Интервал перед RF	Индивидуально, после исчезновения папул, отека, эритемы и болезненности	Индивидуально, с учетом зоны, глубины, даты введения и препарата	Универсального срока нет	Решение принимает врач после оценки тканей
Основной риск	Отек, папулы, синяки, воспалительная реакция, раздражение барьера	Отек, воспалительные узлы, миграция, изменение длительности эффекта, сосудистые осложнения в анамнезе	Активная реакция ухудшает предсказуемость RF	RF не проводится на фоне воспаления, выраженного отека или болезненности
Клиническая тактика	Рассматривать у отдельных пациентов с дегидратацией и сниженным качеством кожи	Учитывать как фактор риска и элемент инъекционного анамнеза	Тактика различается	Документировать препарат, зону, дату и реакцию тканей

Шаг 3. Оценка гидратации и барьерной функции.

При возможности используются корнеометрия, оценка трансэпидермальной потери воды, визуальная оценка барьера и анализ субъективных жалоб пациента: стянутость, жжение, повышенная чувствительность, непереносимость наружных средств.

Шаг 4. Сбор инъекционного анамнеза.

Необходимо уточнить наличие ранее введенных НА-филлеров, skinboosters, биоревитализантов, биостимуляторов и других препаратов. Фиксируются дата, зона, препарат, объем, глубина введения, наличие осложнений, отека, узлов, воспалительных реакций или неизвестного препарата.

Шаг 5. Решение о необходимости подготовки кожи.

Если выявлены признаки дегидратации, сниженного тургора, нарушенной барьерной функции, возрастного ухудшения качества дермы или низкой переносимости аппаратных процедур в анамнезе, врач может рассмотреть подготовку кожи. Цель подготовки — улучшение исходного состояния кожи, а не обещание усиления RF-эффекта.

Шаг 6. Проведение биоревитализации при наличии индивидуальных показаний.

При выборе нестабилизированной гиалуроновой кислоты учитываются состояние кожи, риск отека, склонность к воспалительным реакциям, зона введения, техника, глубина и ожидаемая переносимость.

Шаг 7. Ожидание клинической стабилизации кожи.

Монополярный RF не проводится на фоне активной постинъекционной реакции: выраженной эритемы, болезненности, отека, папул, гематом, воспаления или нарушения целостности кожи. Интервал определяется врачом индивидуально после осмотра.

Шаг 8. Проведение монополярного RF.

Параметры выбираются с учетом зоны, толщины кожи, состояния подкожно-жировой клетчатки, болевого порога, контактности электрода, охлаждения, анатомии пациента и инъекционного анамнеза.

Шаг 9. Постпроцедурное ведение.

После процедуры проводится контроль реакции кожи, восстановление барьерной функции, фотопротекция, временное исключение агрессивных процедур и наблюдение за возможными нежелательными явлениями.

Для кого может быть рациональна подготовка кожи гиалуроновой кислотой перед RF

Подготовка кожи с помощью биоревитализантов на основе гиалуроновой кислоты перед монополярным RF может рассматриваться у отдельных пациентов с признаками:

- сухой кожи;
- сниженного тургора;
- клинической дегидратации;
- тонкой фотоповрежденной кожи;
- возрастного снижения качества дермы;
- нарушенной барьерной функции;
- повышенной чувствительности кожи;
- низкой переносимости аппаратных процедур в анамнезе.

В этих случаях биоревитализация рассматривается не как способ гарантированного усиления RF-результата,

а как возможный компонент подготовки кожи, направленный на улучшение ее исходного состояния и в качестве реабилитации после инвазивных процедур. Решение должно приниматься врачом индивидуально с учетом показаний, рисков, инъекционного анамнеза и состояния тканей.

Клинический случай №1

Пациент А. 35 лет, обратилась с жалобами на нечеткий овал лица, гиперкератоз, расширенные поры и единичные воспалительные элементы. Из анамнеза известно, что пациентка ранее наблюдалась у дерматолога с диагнозом «розацеа и атопический дерматит». Получала процедуры IPL-терапии, химические поверхностные пилинги, топические препараты с азелаиновой кислотой с положительной динамикой. Постоянно использует увлажняющие средства. Гинекологический анамнез не отягощен.

Объективно:

Комплексный протокол коррекции включал в себя следующую комбинацию:

1 этап. Биоревитализация гиалуроновой кислотой препаратом E.P.T.Q. Hydro (3мл) в области лица и шеи.

2 этап. Через 14 дней однократная процедура игольчатого RF-лифтинга на аппарате Exion: неизолированные иглы, уровень энергии 30–40% (~40–50 мДж), длина импульса от 30 до 110 мс в зависимости от импеданса кожи, глубина 1,0 мм–2,0 мм, однократный проход, без использования топических анестетиков в сочетании с биоревитализацией гиалуроновой кислотой препаратом E.P.T.Q. Hydro (3 мл) в области лица и шеи.

3 этап. Третья процедура биоревитализации гиалуроновой кислотой препаратом E.P.T.Q. Hydro (3мл) в области лица и шеи через 14 дней после RF-лифтинга.



Рис. 1 — а-б. Результаты комплексного протокола коррекции, фотофиксация до и через 3 месяца после.

После проведенного курса отмечается уменьшение гиперкератоза, выравнивание тона, устранение сухости и общее улучшение качества кожи (рис. 1).

Через 3 месяца от начала курса процедур заметен лифтинг-эффект в средней и нижней трети лица, более четкий овал и общее восстановление барьерных свойств эпидермиса, что проявляется ровным тоном, отсутствием воспалительных элементов и гиперкератоза (рис. 2 а-б; рис. 3 а-б).

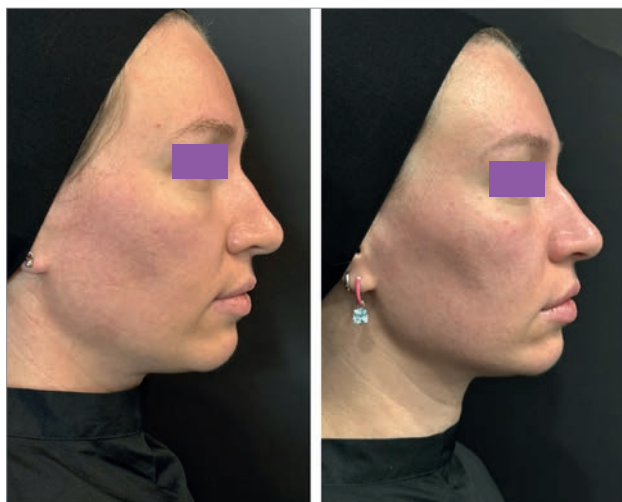


Рис. 2 — а-б. Результаты комплексного протокола коррекции, фотофиксация до и через 3 месяца после.



Рис. 3 — а-б. Результаты комплексного протокола коррекции, фотофиксация до и через 3 месяца после.

Когда подготовку кожи или RF следует отложить

Подготовку кожи и/или монополярный RF-лифтинг следует отложить при наличии:

- активного воспаления;
- дерматита;
- розацеа в стадии обострения;
- инфекционных элементов в зоне воздействия;
- повреждения кожного барьера;
- выраженной склонности к отекам;
- свежих НА-филлеров в зоне предполагаемого RF;
- неизвестного типа ранее введенного препарата;
- выраженной постинъекционной реакции;
- выраженной эритемы, болезненности, отека или папул после инъекций.

Постинъекционные папулы, отек и эритема после биоревитализации не должны рассматриваться как признак оптимальной гидратации для RF-процедуры. Это временная тканевая реакция, на фоне которой проведение аппаратного воздействия может быть менее предсказуемым.

Безопасность и противопоказания

Безопасность монополярного RF-лифтинга зависит от корректного отбора пациентов, оценки кожи, инъекционного анамнеза, соблюдения протокола устройства и информированного согласия. Врач должен учитывать как общие ограничения аппаратных методик, так и особенности конкретного RF-устройства.

К основным клиническим ограничениям относятся активные воспалительные заболевания кожи, инфекционные поражения, нарушение целостности кожного покрова, выраженное раздражение, свежие инъекционные процедуры, активная постинъекционная реакция, неизвестные ранее введенные препараты и свежие НА-филлеры в зоне предполагаемого воздействия.

Особой осторожности требуют пациенты с имплантированными электронными устройствами. Беременность и лактация обычно рассматриваются как стандартное ограничение для многих аппаратных эстетических протоколов. При системных заболеваниях, нарушениях чувствительности, склонности к патологическому рубцеванию, нарушениях заживления, аутоиммунных заболеваниях, приеме антикоагулянтов или иммуносупрессивной терапии требуется индивидуальная врачебная оценка.

Перед процедурой необходимо получить информированное согласие, зафиксировать инъекционный анамнез, обсудить ожидаемый результат, возможные ограничения, вероятность дискомфорта, эритемы, отека, болезненности, транзиторных изменений чувствительности и других нежелательных явлений. При наличии ранее введенных НА-филлеров необходимо уточнить препарат, дату введения, глубину, объем и анатомическую зону. Если тип препарата неизвестен, тактика должна быть более осторожной.

Универсальные сроки между биоревитализацией и монополярным RF-лифтингом не могут быть установлены без учета клинической ситуации. Интервал определяется врачом индивидуально после исчезновения активной постинъекционной реакции и восстановления стабильного состояния кожи.

Перспективы дальнейших исследований

Для проверки гипотезы о возможной роли гиалуроновой кислоты в подготовке кожи к монополярному RF-лифтингу необходимы проспективные контролируемые исследования. Оптимальный дизайн должен включать сравнение групп только с RF воздействием и комбинированным протоколом биоревитализации + RF.

В будущих исследованиях целесообразно использовать:

- корнеометрию для оценки гидратации рогового слоя;
- измерение трансэпидермальной потери воды;
- электрический импеданс кожи на разных частотах;
- ультразвуковую оценку толщины и плотности дермы;
- эластометрию;
- термографию во время RF-процедуры;
- оценку боли и переносимости;
- стандартизированные фотографии;
- валидированные шкалы удовлетворенности пациента и врача;
- регистрацию нежелательных явлений;
- длительное наблюдение.

Отдельного изучения требует вопрос, влияет ли внутридермальная НА-подготовка на вариabельность импеданса, распределение RF-нагрева, частоту нежелательных явлений, переносимость процедуры и длительность клинического результата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективность монополярного радиочастотного лифтинга зависит не только от параметров аппарата, но и от электрических, структурных и водно-электролитных свойств тканей, включая импеданс, проводимость, гидратацию, состояние рогового слоя, барьерную функцию кожи, структуру дермального матрикса и индивидуальную анатомию пациента. Гидратация кожи влияет

на электрический импеданс, особенно на уровне рогового слоя и эпидермального барьера. Однако данные о поверхностной гидратации и импедансе нельзя автоматически переносить на глубокое дермальное и субдермальное распределение энергии при монополярном RF-воздействии.

Гиалуроновая кислота участвует в удержании воды, поддержании тургора, вязкоупругих свойств и микроокружения дермального внеклеточного матрикса. На этом основании у отдельных пациентов с признаками дегидратации, нарушенной барьерной функции, сниженного тургора и возрастного ухудшения качества дермы ее применение может быть клинически рациональным компонентом подготовки и реабилитации кожи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lolis M. S., Goldberg D. J. Radiofrequency in cosmetic dermatology: a review // *Dermatol Surg.* — 2012. — Vol. 38, № 11. — P. 1765–1776. — DOI: 10.1111/j.1524-4725.2012.02547.x.
2. Abraham M. T., Mashkevich G. Monopolar radiofrequency skin tightening // *Facial Plast Surg Clin North Am.* — 2007. — Vol. 15, № 2. — P. 169–177. — DOI: 10.1016/j.fsc.2007.01.005.
3. El Domyati M. Radiofrequency facial rejuvenation: evidence based effect / M. El Domyati, T. S. El Ammawi, W. Medhat [et al.] // *J Am Acad Dermatol.* — 2011. — Vol. 64, № 3. — P. 524–535. — DOI: 10.1016/j.jaad.2010.06.045.
4. Bonjorno A. R. Radiofrequency therapy in esthetic dermatology: a review of clinical evidences / A. R. Bonjorno, T. B. Gomes, M. C. Pereira [et al.] // *J Cosmet Dermatol.* — 2020. — Vol. 19, № 2. — P. 278–281. — DOI: 10.1111/jocd.13216.
5. Dierickx C. C. The role of deep heating for noninvasive skin rejuvenation // *Lasers Surg Med.* — 2006. — Vol. 38, № 9. — P. 799–807. — DOI: 10.1002/lsm.20446.
6. Suh D. H. Monopolar radiofrequency treatment for facial laxity: histometric analysis / D. H. Suh, S. J. Lee, J. H. Lee [et al.] // *J Cosmet Dermatol.* — 2020. — Vol. 19, № 9. — P. 2317–2324. — DOI: 10.1111/jocd.13315.
7. Wanitphakdeedecha R. Efficacy and safety of monopolar radiofrequency for treatment of lower facial laxity in Asians / R. Wanitphakdeedecha, Y. Yogya, C. Yan, W. Manuskiatti // *Dermatol Ther.* — 2022. — Vol. 35, № 10. — Art. e15668. — DOI: 10.1111/dth.15668.
8. Morin M. Skin hydration dynamics investigated by electrical impedance techniques in vivo and in vitro / M. Morin, T. Ruzgas, P. Svedenhag [et al.] // *Sci Rep.* — 2020. — Vol. 10. — Art. 17218. — DOI: 10.1038/s41598-020-73684-y.
9. Björklund S. Skin membrane electrical impedance properties under the influence of a varying water gradient / S. Björklund, T. Ruzgas, A. Nowacka [et al.] // *Biophys J.* — 2013. — Vol. 104, № 12. — P. 2639–2650. — DOI: 10.1016/j.bpj.2013.05.033.
10. Papakonstantinou E., Roth M., Karakioulakis G. Hyaluronic acid: a key molecule in skin aging // *Dermatoendocrinol.* — 2012. — Vol. 4, № 3. — P. 253–258. — DOI: 10.4161/derm.21923.
11. Fallacara A., Baldini E., Manfredini S. [et al.]. Hyaluronic acid in the third millennium // *Polymers.* — 2018. — Vol. 10, № 7. — Art. 701. — DOI: 10.3390/polym10070701.
12. Ghatge A. S., Ghatge S. B. The effectiveness of injectable hyaluronic acid in the improvement of facial skin quality: a systematic review // *Clin Cosmet Investig Dermatol.* — 2023. — Vol. 16. — P. 891–899. — DOI: 10.2147/CCID.S397662.
13. Zhou R., Yu M. The effect of local hyaluronic acid injection on skin aging: a systematic review and meta analysis // *J Cosmet Dermatol.* — 2025. — Vol. 24, № 1. — Art. e16760. — DOI: 10.1111/jocd.16760.
14. Płatkowska A. Combined bipolar radiofrequency and non crosslinked hyaluronic acid mesotherapy protocol to improve skin appearance and epidermal barrier function: a pilot study / A. Płatkowska, S. Korzekwa, B. Łukasik, N. Zerbinati // *Pharmaceutics.* — 2023. — Vol. 16, № 8. — Art. 1145. — DOI: 10.3390/ph16081145.
15. Kim H. The efficacy, longevity, and safety of combined radiofrequency treatment and hyaluronic acid filler for skin rejuvenation / H. Kim, B. J. Kim, S. K. Mun [et al.] // *Ann Dermatol.* — 2014. — Vol. 26, № 4. — P. 447–456. — DOI: 10.5021/ad.2014.26.4.447.
16. Urdiales Gálvez F., Martín Sánchez S., Maíz Jiménez M. [et al.] Concomitant use of hyaluronic acid and laser in facial rejuvenation // *Aesthetic Plast Surg.* — 2019. — Vol. 43, № 4. — P. 1061–1070. — DOI: 10.1007/s00266-019-01393-7.
17. Jurairattanaporn N., Amornpetkul W., Rutnin S. [et al.] The effect of combined hyaluronic acid filler injection and radiofrequency treatment: a clinic histological analysis // *J Cosmet Dermatol.* — 2023. — Vol. 22, № 3. — P. 798–803. — DOI: 10.1111/jocd.15509.
18. Yi K. H., Choi Y. J., Lee J. H. [et al.]. Energy based devices and hyaluronic acid filler, polymer filler, and threads: cadaveric study // *J Cosmet Dermatol.* — 2024. — Vol. 23, № 11. — P. 3488–3492. — DOI: 10.1111/jocd.16467.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Свечникова Елена Владимировна — д.м.н., заведующая отделением дерматовенерологии и косметологии, ФГБУ «Поликлиника № 1» Управления делами Президента РФ; профессор кафедры кожных и венерических болезней, ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», <https://orcid.org/0000-0002-5885-4872>, SPIN-код: 5772-7930, E-libraryAuthorID: 937449.

Моржанаева Мария Андреевна — к.м.н., врач-косметолог, медицинский директор эстетического направления компании «BTLRussia», <https://orcid.org/0000-0001-8657-9559>, SPIN-код: 5506-3811, E-libraryAuthorID: 1257497.

Горская Антонина Александровна — врач-косметолог, руководитель, клиники O'LIVE, <https://orcid.org/0000-0003-0314-7035>, SPIN-код: 4238-0155, E-libraryAuthorID: 1328785.

АВТОРСКИЙ ВКЛАД

Е.В. Свечникова — генерация идеи исследования, постановка задач, одобрение окончательной версии

М.А. Моржанаева, А.А. Горская — сбор, обработка и систематизация материалов, подготовка текста статьи

ИНФОРМИРОВАННОЕ СОГЛАСИЕ НА ПУБЛИКАЦИЮ: Авторы получили письменное согласие пациентов на публикацию медицинских данных и фотографий.

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ: Проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинской декларации (Declaration Helsinki) в редакции 2024 г., соответствие протокола исследования этическим принципам было подтверждено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ» (Москва, Волоколамское шоссе, дом 11) протокол №18/13-2 от 30.06.2026 г.

ПОСТУПИЛА: 16.06.2026

ПРИНЯТА ПОСЛЕ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ: 18.07.2026

ОПУБЛИКОВАНА: 27.08.2026