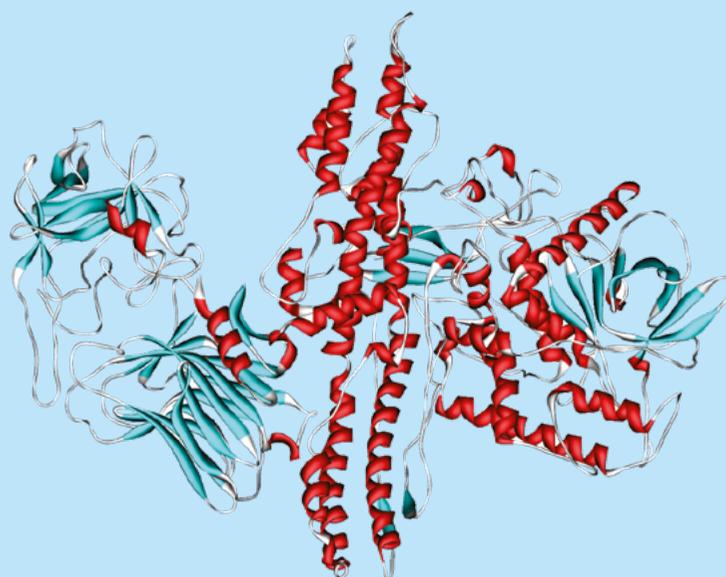


Ежеквартальное
информационно-
образовательное
издание



Вестник ботулинотерапии МООСБТ



ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН В СОЧЕТАНИИ С БОТУЛИНОТЕРАПИЕЙ

**Юсова
Жанна
Юрьевна**

д.м.н., главный врач клиники *Supergova*, профессор кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «ЦГМА» УДП РФ, врач-косметолог, дерматовенеролог, физиотерапевт, Москва



Спрос на эстетические процедуры растет во всем мире. Прогресс не стоит на месте, предлагая все более совершенные технологии, которые соответствуют высоким стандартам, предъявляемым пациентами: безболезненно, безопасно, с достижением выраженного клинического эффекта омоложения. Что касается инъекционных методов, требования со стороны врачей и пациентов включают высокую степень очистки препаратов от примесей, быстрый и стойкий результат, безболезненность и безопасность, комфортность процедуры. Прибегая к аппаратным и инъекционным методам, пациенты, прежде всего, хотели бы достичь омоложения без видимого изменения внешности. Омоложение в первую очередь предполагает улучшение качества кожи и моделирование четкого контура овала лица. То есть основная проблема, с которой пациенты обращаются к врачам-косметологам, – птоз мягких тканей лица. Решить эту проблему можно посредством обновления структур кожи

и перераспределения нагрузки между мышцами леваторами и депрессорами.

На улучшение качества кожи в настоящее время направлено много процедур, как инъекционных так и аппаратных. Среди аппаратных методов коррекции представляет особый интерес запатентованная монополярная радиоволновая технология. Процедура однократная, безопасная, не имеет реабилитационного периода и направлена на обновление коллагеновых волокон в коже, что приводит к получению выраженных клинических результатов при коррекции инволюционных изменений кожи.

Аппаратные технологии на основе электромагнитных волн

Использование электромагнитных волн в аппаратных методах становится очень популярным [1–3]. Радиочастотные технологии являются частным случаем применения электромагнитных волн.



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Залялова З.А., Казань
Капулер О.М., Уфа
Костенко Е.В., Москва
Красавина Д.А., Санкт-Петербург
Наприенко М.В., Москва
Орлова О.Р., Москва
Похабов Д.В., Красноярск
Тимербаева С.Л., Москва
Хасанова Д.Р., Казань
Хатькова С.Е., Москва
Юцковская Я.А., Владивосток–Москва

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Антипенко Е.А., Нижний Новгород
Дутикова Е.М., Москва
Жабоева С.Л., Казань
Котляров В.В., Пятигорск–Москва
Коновалова З.Н., Москва
Новиков Д.В., Владивосток
Рахимуллина О.А., Казань–Москва
Саксонова Е.В., Москва
Саромыцкая А.Н., Волгоград
Сойхер М.И., Москва
Суровых С.В., Москва

Фальковский И.В., Хабаровск
Филиппова Л.И., Нижний Новгород
Шперлинг Л.И., Новосибирск
Щелокова Е.Б., Москва

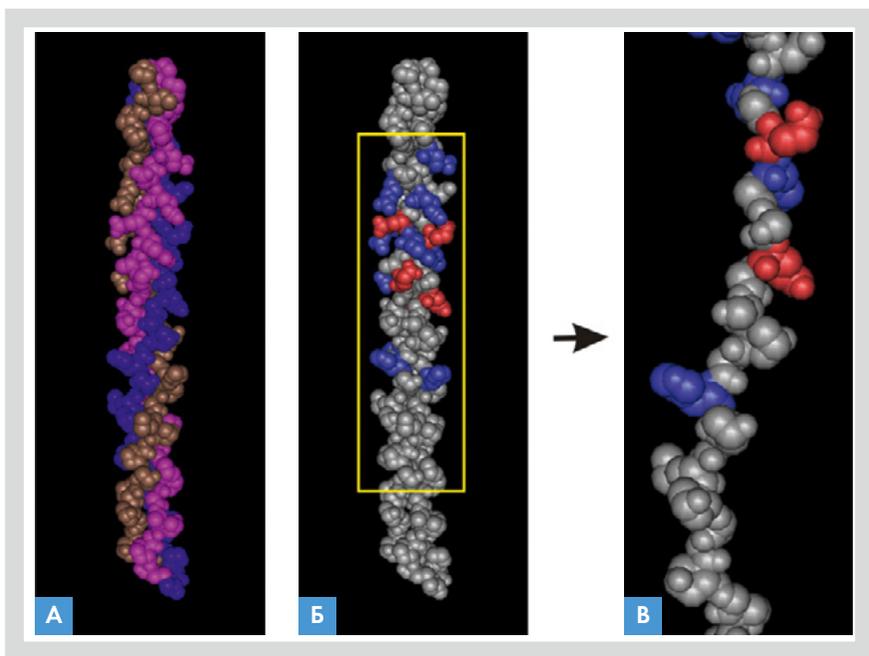


Рис. 1. 3D-модель фрагмента молекулы коллагена человека III типа: спираль из трех молекул – цветом выделена каждая молекула (А); спираль из трех молекул: синим цветом выделены отрицательно заряженные участки, красным – положительно заряженные участки (Б); увеличенный фрагмент одной молекулы: цветом выделены заряженные участки. Последовательность участков с разным зарядом образует цепочку диполей, которая «раскачивается» в переменном электромагнитном поле (В)

Используемые параметры: напряжение 220 В и частота 50 Гц, что соответствует 50 периодам в секунду переключения полярности. Сам термин «радиочастота» может быть использован для обозначения любого электрического сигнала в диапазоне от 3 Гц до 300 ГГц. Необходимость применения двух электродов обусловлена тем, что электромагнитная волна должна пройти через биологические ткани для реализации своего терапевтического эффекта. В зависимости от поставленных задач электроды могут располагаться на разном расстоянии друг от друга. В случае близкого расположения воздействие будет более поверхностным [3, 4]. При этом подача сигнала может осуществляться как в лабильном, так и в импульсном режиме. *Лабильный режим* предполагает небольшие мощности, поскольку расстояние между электродами невелико и прохождение электромагнитной волны сопровождается интенсивным нагревом тканей, усиливая метаболизм и ускоряя обменные процессы [5]. *Импульсный режим* при близком расположении представлен в микроигльчатых технологиях и вызывает деструкцию тканей. Данный

эффект используется для обновления поверхностных структур кожи, выравнивания рельефа и сокращения избыточного кожного локуста [6, 7]. Когда электроды располагаются на большом расстоянии друг от друга (на разных участках тела), то электромагнитная волна проникает глубоко в ткани [8]. При таком расположении электродов могут быть использованы и лабильный, и импульсный режимы. Для получения терапевтического эффекта используется тепловое действие, которое можно получить с помощью лабильного режима с повышенной мощностью. Импульсный режим при дальнем расположении электродов используется либо в хирургии (радиоволновый нож), либо в запатентованных технологиях, приводя к деструкции ткани или ее отдельных структур.

В эстетической медицине имеется запатентованная технология монополярного радиочастотного воздействия. Биологический ответ связан с тем, что электромагнитные высокочастотные колебания способны взаимодействовать с заряженными частицами биологических молекул, к числу которых относятся не только ионы, но и белки,

низкомолекулярные метаболиты, полярные головки фосфолипидов и нуклеиновые кислоты [9–11]. При этом электромагнитные поля могут раскачивать молекулы и подавать энергию порциями, то есть вводить молекулы в резонанс. При действии высокочастотных полей происходят колебания и соударения свободных носителей тока, которыми в живых тканях являются ионы. Этот эффект и лежит в основе тока проводимости. Молекула сама по себе может быть нейтральной, но при этом на ее концах будут заряды (в сумме они дадут ноль). Такая молекула, именуемая диполем, будет поворачиваться в переменном поле. Механизм RF-воздействия на молекулы коллагена в электромагнитном поле состоит в том, что дипольные участки молекул поворачиваются в электромагнитном поле почти 7 млн раз в секунду, что и приводит к нагреву в соединительнотканых волокнах в гиподерме и дерме (рис. 1).

Осцилляторный эффект

(син.: нетепловое действие, экстрактермический эффект) – совокупность изменений в организме, вызванных воздействием переменного электромагнитного поля высокой, ультравысокой или сверхвысокой частоты, не связанных непосредственно с действием тепла, образующегося при этом в тканях

Это специфическое осцилляторное воздействие на молекулы с помощью радиочастот приводит к первичному эффекту моментального сжатия коллагена, который запускает механизм репарации, состоящий из продуцирования нового коллагена и ремоделирования дермы. Уплотнение кожи с течением времени обеспечивает видимые клинические результаты процедуры. Таким образом, осцилляторный экстрактермический эффект – совокупность изменений в организме, вызванных радиочастотным воздействием. Важно отметить, что при высокочастотном радиоволновом воздействии происходит

преобразование электрической энергии в тепловую, но если бы осцилляторный эффект не был первичным, тогда результат действия радиочастот был бы эквивалентен результату, возникающему при инфракрасном облучении той же мощности [12].

Следует заметить, что процедуры, направленные на улучшение качества кожи при патологическом доминировании тонуса мышц-депрессоров на лице, будут приводить к недостаточному клиническому эффекту, что неблагоприятно отразится не только на качестве проводимых процедур, но и на лояльности пациента к самим процедурам и к врачу. Для достижения достаточно высоких результатов необходимо сочетание описанного метода с ботулинотерапией

Ботулинотерапия как элемент сочетанной методики омоложения

Для усиления воздействия аппаратных омолаживающих технологий отдается предпочтение инъекционным препаратам нового поколения, отвечающим высоким требованиям: ограниченное распространение, безопасность, стойкие результаты, безболезненность при введении, удобство использования, уверенность и комфорт в работе врача.

В случае, когда применяются аппаратные методики, которые не сопровождаются повреждением поверхностных слоев кожи с дальнейшим циклом заживления тканей, ботулинотерапию рекомендуется проводить сразу после такого рода манипуляций (например, сразу после монополярного радиочастотного лифтинга). Это связано с тем, что эффект от воздействия ботулинотерапевтического нейротоксина наступает достаточно быстро, и тем самым происходит этап ремодуляции кожного покрова после использования аппаратной технологии осуществляется в благоприятных условиях мимической активности.

При невозможности проведения ботулинотерапии сразу после манипуляции, направленной на улучшение структуры кожи (например, лазерной или радиоволновой фракционных методик, которые сопровождаются повреждением поверхностных слоев кожи или образованием микротермальных зон), рекомендуется провести ботулинотерапию за 7–14 дней до применения аппаратного воздействия. Это связано с ослаблением мимической нагрузки на поврежденную кожу: такая мышечная иммобилизация помогает восстановиться быстрее.

Ботулинотерапия непосредственно перед применением аппаратных технологий не оправдана, поскольку последующий нагрев тканей способствует очень значительному сокращению сроков эффекта от БТА.

Современный рынок препаратов БТА представлен разными формами выпуска и прилегающими к ним протоколами. Такой широкий выбор препаратов БТА, а также новые жидкие формы выпуска позволяют врачу провести полноценную работу с физиологичным клиническим эффектом и с минимизацией побочных проявлений,

что является очень комфортным для пациента и в конечном итоге восстанавливает первоначальный мышечный каркас лица.

Задача врачей эстетической медицины при проведении ботулинотерапии – соблюдение протоколов и техник введения, адаптированных под индивидуальность каждого пациента. Рассмотрим применение первой в мире зарегистрированной жидкой формы БТА готового препарата Миотокс® в объеме 1 мл, вводимого с помощью балансирующей техники Full Face.

Балансирующая техника дает возможность получить улучшение внешнего вида и омоложение за счет возврата в нормотонус всех мимических мышц. Работа в данной технике требует знания анатомии, анализа кинетики мимических мышц и уверенности в препаратах, поскольку протокол будет всегда индивидуальным и, возможно, разным во временных рамках.

Жидкая готовая форма препарата Миотокс® позволяет использовать концентрированные растворы ботулинотоксина (100 ЕД препарата в 1 мл физраствора) и тем самым произвести более локальное

Врачи часто задают вопрос: «Как получилось добиться жидкой формы БТА?»

Мы можем гордиться за Россию, поскольку методика запатентована российскими учеными в 2003 г. Получение первого в мире стабильного первичного раствора БТА было осуществлено путем полного удаления бактериальных протеаз с помощью ионообменной хроматографии и при строгом соблюдении pH раствора препарата Миотокс® между 6 и 7 (что позволяет врачу провести процедуру введения препарата безболезненно, а также приводит к мягкому плавному формированию клинического ответа).

Производство препарата Миотокс® осуществляется ресурсами Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М.П. Чумакова РАН» (НИИ полиомиелита им. М.П. Чумакова РАН). Производство включает в себя полный цикл, начиная от получения бактериальных штаммов и заканчивая упаковкой готовой продукции, включая систему контроля качества препаратов, соответствующую требованиям ВОЗ и GMP. Институт является площадкой ВОЗ для разработки и производства таких вакцин, как вакцина от желтой лихорадки, полиомиелита, бешенства, а также 3 различных вакцин от клещевого энцефалита, что повышает уровень и рейтинг доверия к самому производству.

воздействие на мышцы, предполагающее отсутствие побочных проявлений, что является очень важным при проведении ботулинотерапии после применения аппаратных методов, связанных с нагревом тканей. Следует также отметить важное преимущество препарата Миотокс® – отсутствие необходимости самостоятельного приготовления раствора нужной концентрации, что помогает врачу избежать ошибки в дозировке ботулинического нейротропина.

Так как Миотокс® представляет жидкую форму БТА, которая полностью готова к применению и потери при введении в продукт уже заложены, врач набирает необходимое количество препарата в шприц. Флакон при этом не вскрывается (тем самым не нарушается стерильность), что позволяет его хранить в холодильнике 72 часа в соответствии с инструкцией. Также нет необходимости в нарушении целостности пробковой структуры флакона, все 100 ЕД (1 мл) препарата полностью извлекаемы. Таким образом, готовый раствор БТА объемом 1 мл в практической деятельности врача дает очень много преимуществ.

Материалы и методы

Первый этап. В работе использовался аппарат радиочастотный ThermoCool, SOLTA MEDICAL, Inc, США (РУ № ФСЗ 2010/06805 от 31.12.2020). Разметка наносится на кожу с помощью специальной бумаги, разлинованной на квадраты размером 3,0 см². Бумага с разметкой накладывается на область щек и поверх обильно пропитывается 70% этиловым спиртом. На заднюю поверхность туловища, на спину наклеивают обратный контакт. Для проведения импульса и обеспечения плотного контакта на кожу наносится контактный гель. Первый импульс замыкает электрическую цепь, и высчитывается импеданс. Использовалась насадка Total tip, 1200 импульсов с подачей энергии от 11 до 14 Дж/см² на импульс, общая энергия за процедуру составила 52 кДж. В наконечнике есть датчик температуры, который останавливает процедуру при перегреве.

Второй этап. Ботулинотерапия препаратом Миотокс® осуществлялась

спустя 30 мин после проведения процедуры монополярного радиочастотного лифтинга.

Результаты представлены на рисунках 2–4.

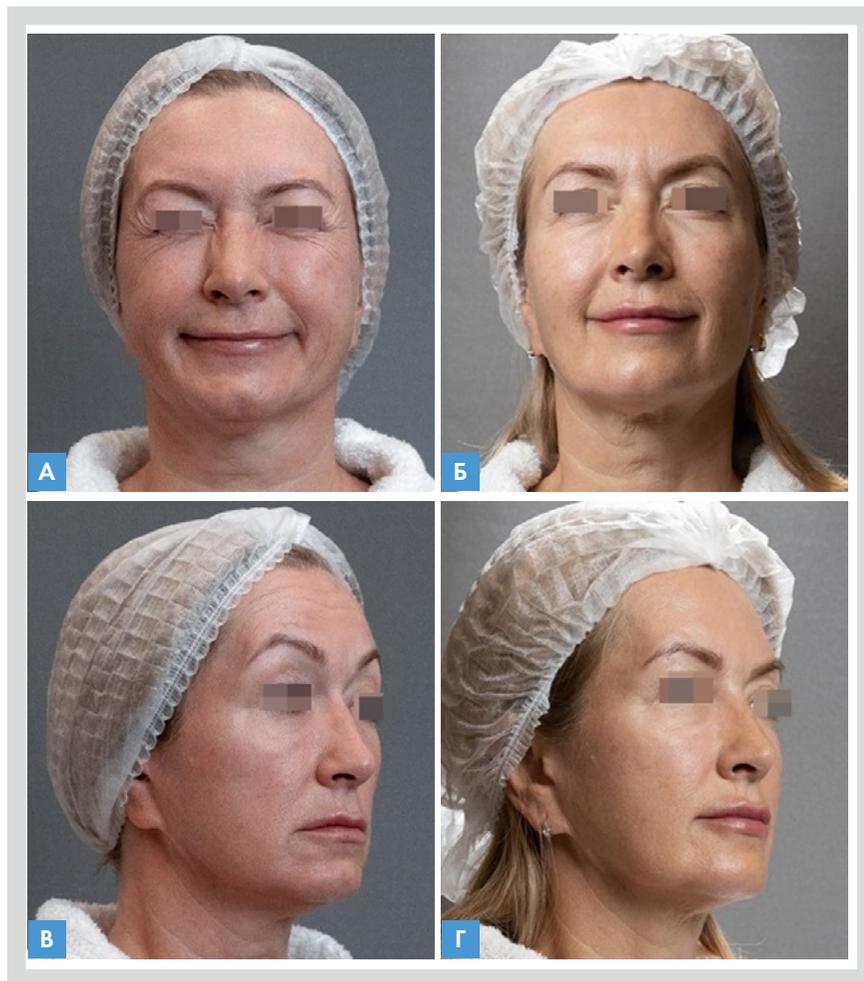
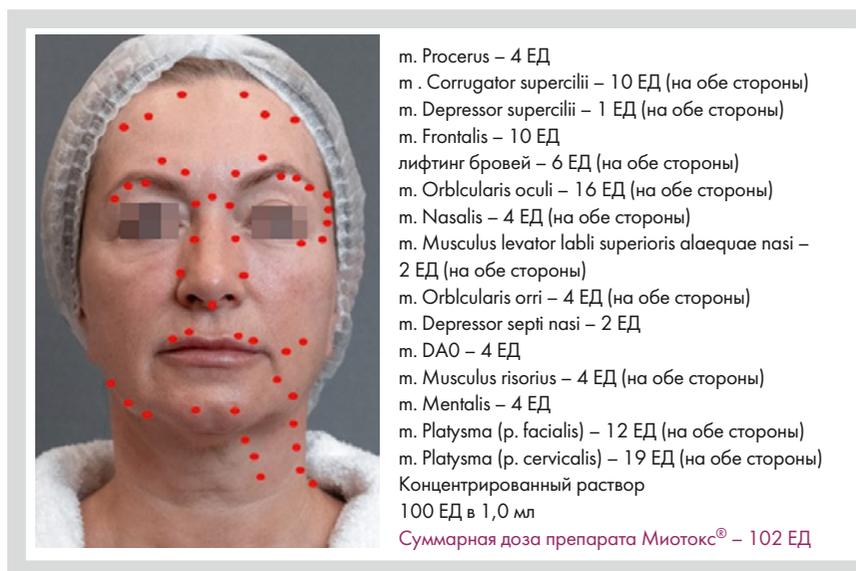


Рис. 2. Пациентка 1 до (А и В) и спустя полтора месяца после (Б и Г) ботулинотерапии, которая осуществлялась через 30 мин после проведения монополярного радиочастотного лифтинга. Пояснения в тексте



- m. Procerus – 4 ЕД
- m. Corrugator supercilii – 10 ЕД (на обе стороны)
- m. Depressor supercilii – 1 ЕД (на обе стороны)
- m. Frontalis – 10 ЕД
- лифтинг бровей – 6 ЕД (на обе стороны)
- m. Orbicularis oculi – 16 ЕД (на обе стороны)
- m. Nasalis – 4 ЕД (на обе стороны)
- m. Musculus levator labii superioris alaeque nasi – 2 ЕД (на обе стороны)
- m. Orbicularis oris – 4 ЕД (на обе стороны)
- m. Depressor septi nasi – 2 ЕД
- m. DAO – 4 ЕД
- m. Musculus risorius – 4 ЕД (на обе стороны)
- m. Mentalis – 4 ЕД
- m. Platysma (p. facialis) – 12 ЕД (на обе стороны)
- m. Platysma (p. cervicalis) – 19 ЕД (на обе стороны)
- Концентрированный раствор
- 100 ЕД в 1,0 мл
- Суммарная доза препарата Миотокс® – 102 ЕД

Рис. 3. Схема введения препарата Миотокс®



Рис. 4. Пациентка 2 до (А и В) и спустя полтора месяца после (Б и Г) ботулинотерапии, которая осуществлялась через 30 мин после проведения монополярного радиочастотного лифтинга. Пояснения в тексте

И в заключение

Процедура монополярного радиочастотного воздействия с последующим проведением инъекций препарата Миотокс® в один день оказывает высокую клиническую эффективность при коррекции инволюционных изменений кожи и высокую степень удовлетворенности пациенток проводимым лечением, усиливая и пролонгируя достигнутый на первом этапе клинический эффект.

Миотокс® является инновационным препаратом БТА, который позволяет подобрать необходимую дозу и концентрацию, а полноценная работа по всему мимическому мышечному полотну дает физиологичный клинический эффект с минимизацией побочных проявлений, что является комфортным для пациента и в конечном итоге восстанавливает первоначальный мышечный каркас лица. ■

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Nilforoushzhadeh M.A., Alavi S., Heidari-Kharaji M., Hanifnia A.R., Mahmoudbeyk M., Karimi Z., Kahe F. Biometric changes of skin parameters in using of microneedling fractional radiofrequency for skin tightening and rejuvenation facial. *Skin Res Technol.* 2020 Nov; 26(6): 859–866.
- [2] Sadick N., Rothaus K.O. Aesthetic Applications of Radiofrequency Devices. *Clin Plast Surg.* 2016 Jul; 43(3): 557–565.
- [3] Gentile R.D., Kinney B.M., Sadick N.S. Radiofrequency Technology in Face and Neck Rejuvenation. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2018 May; 26(2): 123–134.
- [4] Кручинская М.Г., Мантурова Н.Е., Стенько А.Г. Эффективность комбинированного применения RF-терапии и лазерных технологий в коррекции инволютивных изменений кожи лица // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2019. – Т. 18, № 3. – С. 145–153.
- [5] Montesi G., Calvieri S., Balzani A., et al. Bipolar radiofrequency in the treatment of dermatologic imperfections: clinicopathological and immunohistochemical aspects. *J Drugs Dermatol.* 2007; 6(9): 890–896.
- [6] Оценка эффективности применения микроигольчатой RF-терапии в коррекции инволютивных изменений кожи лица и шеи / А.Ю. Аленичев, Л.С. Круглова, С.М. Федоров, И.В. Шарыпова // Физиотерапевт. – 2017. – № 4. – С. 4–13.
- [7] Талыбова А.П., Стенько А.Г., Круглова Л. Комбинированное применение микроигольчатой RF-терапии и инъекций богатой тромбоцитами плазмы, активированной аутологичным тромбином, в эстетической медицине // Кремлевская медицина. – 2016. – № 4. – С. 78–85.
- [8] Weiss R., Weiss M., Beasley K., et al. Operator independent focused high frequency ISM band for fat reduction: porcine model. *Lasers Surg Med.* 2013; 45: 235–239.
- [9] Angra K., Alhaddad M., Boen M., Lipp M.B., Kollipara R., Hoss E., Goldman M.P. Prospective Clinical Trial of the Latest Generation of Noninvasive Monopolar Radiofrequency for the Treatment of Facial and Upper Neck Skin Laxity. *Dermatol Surg.* 2021 Jun 1; 47(6): 762–766.
- [10] Jones I.T., Guiha I., Goldman M.P., Wu D.C. A Randomized Evaluator-Blinded Trial Comparing Subsurface Monopolar Radiofrequency With Microfocused Ultrasound for Lifting and Tightening of the Neck. *Dermatol Surg.* 2017 Dec; 43(12): 1441–1447.
- [11] Suh D.H., Ahn H.J., Seo J.K., Lee S.J., Shin M.K., Song K.Y. Monopolar radiofrequency treatment for facial laxity: Histometric analysis. *J Cosmet Dermatol.* 2020; 19: 2317–2324.
- [12] Suh D.H., Hong E.S., Kim H.J., Lee S.J., Kim H.S. A survey on monopolar radiofrequency treatment. *Dermatol Ther.* 2017 Sep; 30(5).