

ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИПОЛЯРНОГО ФРАКЦИОННОГО МИКРОИГОЛЬЧАТОГО РАДИОВОЛНОВОГО ЛИФТИНГА В ЛЕЧЕНИИ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ

Борzych О.Б.¹, Захаров Д.Ю.², Карпова Е.И.³, Первых С.Л.³, Грекова Ю.Н.⁴

¹Клиника пластической хирургии и косметологии «Доктор Альбрехт», Воронеж, e-mail: kurumchina@mail.ru;

²Клиника лазерной косметологии «Линлайн», Екатеринбург;

³ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова
Минздрава России, Москва;

⁴ГБУ СО Уральский научно-исследовательский институт дерматовенерологии и иммунопатологии,
Екатеринбург

Каждый год отмечается неуклонный рост осложнений и нежелательных явлений после имплантации наполнителей. Одним из осложнений применения препаратов на основе полимолочной кислоты является гранулематозное воспаление. Цель исследования – продемонстрировать возможности клинического использования мультиполярного фракционного микроигольчатого радиочастотного лифтинга в лечении осложнений после применения препаратов на основе полимолочной кислоты. Представлены 2 клинических случая успешного использования мультиполярного фракционного микроигольчатого радиочастотного лифтинга в лечении отсроченного и раннего осложнений после применения препаратов на основе полимолочной кислоты. В статье представлена эффективность применения мультиполярного фракционного микроигольчатого радиочастотного лифтинга в сочетании с введением аутологической плазмы человека в лечении отсроченного осложнения – гранулематозного воспаления – и в сочетании с введением физиологического раствора хлорида натрия у пациентки с ранним осложнением после имплантации препарата на основе полимолочной кислоты. Представленные клинические кейсы демонстрируют эффективность применения мультиполярного фракционного микроигольчатого радиочастотного лифтинга с целью коррекции отсроченных нежелательных явлений после инъекций препаратов на основе полимолочной кислоты. Этот вопрос нуждается в последующем изучении для принятия решения о возможном включении метода в протоколы коррекции данных состояний.

Ключевые слова: полимолочная кислота, лечение осложнений, мультиполярный фракционный микроигольчатый радиочастотный лифтинг, гранулематозное воспаление.

THE USE OF MULTIPOLAR FRACTIONAL MICRONEEDLE RADIO WAVE LIFTING IN THE TREATMENT OF COMPLICATIONS AFTER ADMINISTRATION OF POLYLACTIC ACID-BASED PRODUCT

Borzykh O.B.¹, Zakharov D.Y.², Karpova E.I.³, Pervykh S.L.³, Grekova Y.N.⁴

¹Plastic Surgery and Cosmetology Clinic «Doctor Albrecht», Voronezh,

²«LINLINE» laser cosmetology clinic, Yekaterinburg;

³Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow;

⁴Ural Research Institute of Dermatovenereology and Immunopathology, Yekaterinburg

Every year there is a steady increase in complications and adverse events after implantation of fillers. One of the complications of using polylactic acid-based drugs is granulomatous inflammation. The aim of the study is to demonstrate the possibilities of clinical application of multipolar fractional microneedle radiofrequency lifting in the treatment of complications after the use of polylactic acid-based products. Materials and methods of research. Two clinical cases of successful application of multipolar fractional microneedle radiofrequency lifting in the treatment of delayed and early complications after the use of products based on polylactic acid are presented. The results of the study and their discussion. The article presents the effectiveness of the use of multipolar fractional microneedle radiofrequency lifting in combination with the introduction of human autologous plasma in the treatment of delayed complication – granulomatous inflammation and in combination with the introduction of saline sodium chloride solution in a patient with an early complication after implantation of a product based on polylactic acid. Conclusion. The presented clinical cases demonstrate the effectiveness of the use of multipolar fractional microneedle radiofrequency lifting in order to correct delayed adverse events after injections of polylactic acid-based products. This issue needs to be further studied in order to decide on the possible inclusion of the method in the protocols for correcting these conditions.

Keywords: polylactic acid, treatment of complications, multipolar fractional microneedle radiofrequency lifting, granulomatous inflammation.

Введение

Малоинвазивные косметологические процедуры, по данным мировой статистики, показывают неуклонный рост как по количеству запросов среди пациентов, так и по количеству выполненных манипуляций. Не исключением этого роста является и практическое применение коллагеностимуляторов, в частности на основе полимолочной кислоты (ПМК) [1]. В целом, частота нежелательных явлений после применения полимолочной кислоты, по данным разных авторов, варьирует от 7,7 до 50,6% [2, 3]. При этом частота серьезных осложнений, таких как узлы и гранулемы, варьирует от 0,0075 до 2% [4, 5]. С увеличением количества процедур ожидаемо увеличивается и количество нежелательных явлений и осложнений.

При применении коллагеностимуляторов в тканях отмечается слабая хроническая воспалительная реакция как ответ организма на имплантацию инородного материала [6]. В результате происходит активация фибробластов с повышением их синтетической активности [7, 8]. При нарушении регуляции участия большого количества иммунокомпетентных клеток может развиваться гранулематозное воспаление [9].

Развитие гранулематозного воспаления начинается с быстрой инфильтрации нейтрофилов, сопровождающейся мгновенной адсорбцией различных белков организма-хозяина на инородном материале. Циркулирующие в крови моноциты медленно мигрируют в мягкие ткани и дифференцируются в макрофаги. В случае когда размер частиц введенных филлеров превышает размеры макрофагов, выполнение последними их основной функции (захват и лизис) становится невозможным. Активированные макрофаги сливаются в многоядерные гигантские клетки инородного тела посредством влияния цитокинов, контролирующих механизмы клеточного слияния. Макрофаги также выделяют факторы, привлекающие и активирующие фибробласты, и вокруг материала образуется фиброзная капсула [9]. Клинически данный процесс проявляется в виде формирования подкожных образований узлового характера, плотной консистенции, не спаянных с окружающими тканями, определяющихся как визуально, так и пальпаторно. Гранулематозная реакция – это отсроченная реакция, которая, как правило, развивается, по данным G. Lemperele и соавт., через 6–24 месяца после имплантации препарата. Дифференциальный диагноз, в частности, проводится с узлами невоспалительного характера, обусловленными скоплением препарата. Невоспалительные узлы манифестируют раньше – через 14–60 дней после имплантации препарата, чаще всего являются следствием нарушения техники введения [10]. Достоверная

дифференциальная диагностика может быть проведена лишь на основании гистологического (патоморфологического) исследования биоптата образования.

Для лечения гранулематозного воспаления предложены различные методы, такие как внутриочаговое введение глюкокортикостероидов (ГКС), 5-фторурацила, лазерная терапия [9, 11, 12]. Однако применение ГКС и 5-фторурацила имеет, в свою очередь, некоторые побочные эффекты и осложнения. Поэтому в настоящее время ведется поиск более благоприятных методов лечения гранулем. Ранее группой авторов был предложен способ лечения гранулем инъекцией аутологической плазмы крови человека [13]. Такой подход пригоден и для профилактики рецидива гранулематозного процесса. Патогенетическое действие аутологической плазмы крови человека на гранулемы заключается в разобщении плотных клеточных контактов основных клеточных элементов внутри гранулемы ввиду различия pH образования и вводимого субстрата. В результате уменьшается размер гранулемы, вплоть до полного регресса.

Другими авторами показана эффективность лечения гранулем, появившихся через 3 недели после имплантации препарата на основе поли-D,L-молочной кислоты, посредством применения монополярного радиочастотного воздействия [12], вызывающего их деградацию.

Принцип действия радиочастотного лифтинга основан на возможности непрерывной радиоволны генерировать локальное эндогенное повышение температуры, при котором происходит частичная денатурация коллагена с последующим его сокращением. В дерме образуются микробласты, которые стимулируют неоколлагенез [13]. Проходя через ткани, радиоволновой ток вызывает колебания молекул тканей на своем пути с частотой 1 000 000 Гц. В результате микроосцилляций молекул тканей, межмолекулярного и внутримолекулярного движения образуется кинетическая энергия, переходящая в термическую. Нагрев тканей может происходить до высоких температур и носить аблятивный характер, при меньшем температурном показателе — неаблятивный. В последнем случае термостимуляция индуцирует воспаление, запуская неоколлагенез, неоэластогенез и выработку основного вещества соединительной ткани. Ведущей задачей в этом процессе является обеспечение прицельного дозированного нагрева структур-мишеней в условиях максимально деликатного воздействия на окружающие ткани [14]. При радиочастотном воздействии на частицы полимолочной кислоты изменяются ее кристаллические свойства, что косвенно может влиять на сроки биодеградации [15].

Несмотря на появляющиеся данные о разных методах лечения нежелательных явлений после применения коллагеностимуляторов, проблема их лечения остается актуальной. В настоящей статье авторы представляют свой клинический опыт ведения пациентов с осложнениями после использования полимолочной кислоты.

Цель исследования – продемонстрировать возможности клинического использования мультиполярного фракционного микроигльчатого радиочастотного лифтинга в лечении осложнений после применения препаратов на основе полимолочной кислоты.

Материалы и методы исследования. Представлены 2 клинических случая успешного использования мультиполярного фракционного микроигльчатого радиочастотного лифтинга в лечении отсроченного и раннего осложнений после применения препаратов на основе полимолочной кислоты.

Публикация данных выполнена на основании информированного добровольного согласия пациенток.

Результаты исследования и их обсуждение

Клинический кейс № 1: применение аутологической плазмы крови человека и мультиполярного фракционного микроигльчатого радиочастотного лифтинга в лечении гранулематозного воспаления после введения препарата ПМК.

Пациентка И., 55 лет, обратилась с жалобами на плотные узлы и неровности в области нижней трети лица и шеи, появившиеся в течение последних двух месяцев (рис. 1).



Рис. 1. Изменение мягких тканей области шеи. Пациентка И., 55 лет, через 5 месяцев после проведения процедуры филлером на основе поли-D,L-молочной кислоты (Aesthefill, Корея)

Из анамнеза: за 3 и 8 месяцев до появления указанных образований пациентке в области нижней трети лица и шеи были проведены процедуры эстетической коррекции препаратом на основе поли-D,L-молочной кислоты (Aesthefill, Корея). После выполнения процедур жалоб не предъявляла. До этого 1,5 и 3 года назад в области лица и шеи была проведена коллагеностимуляция препаратом на основе гидроксиапатита кальция. Соматический анамнез: без особенностей, в аллергологическом анамнезе отмечает наличие поливалентной аллергии (на цветение, мед, цитрусовые и другие компоненты).

По данным ультразвуковой сонографии в области подкожно-жировой клетчатки отмечены гипэхогенные образования (рис. 2). На основании данных анамнеза, клинической картины и результатов ультразвукового исследования был поставлен предварительный диагноз: гранулематозное воспаление.

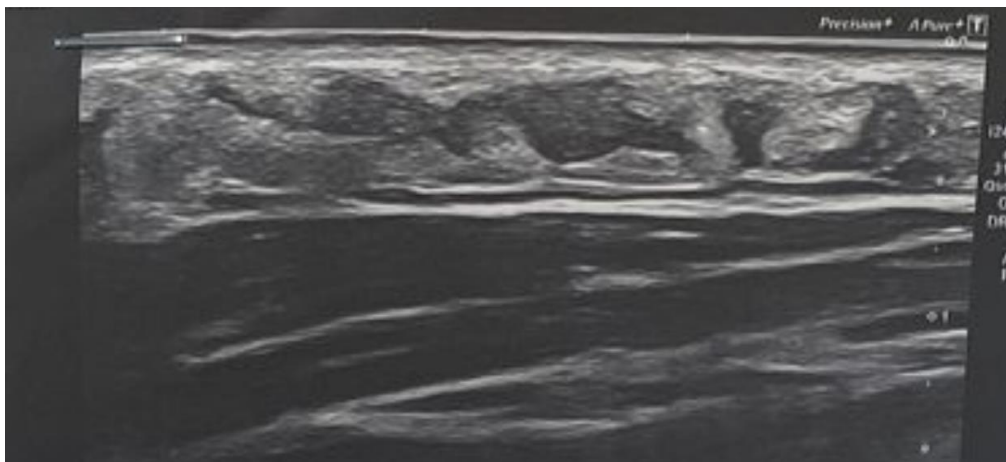


Рис. 2. Результаты ультразвукового сканирования мягких тканей шеи пациентки И., с жалобами на наличие плотных узлов: гипэхогенные образования с неровными краями на уровне подкожно-жировой клетчатки

С целью верификации диагноза выполнено гистологическое исследование образования, выявившее наличие воспаления кожи. Характеристика эпидермиса: обычного гистологического строения. Характеристика дермы: воспалительная инфильтрация, фиброз. Локализация воспалительной инфильтрации: сосочковый слой дермы, ретикулярный слой дермы. Клеточный состав инфильтрата: гигантские многоядерные клетки. Комментарий: в цитоплазме гигантских многоядерных клеток определяется инородный эозинофильный материал (рис. 3). Патоморфологическое заключение: морфологическая картина кожи с гранулематозным воспалением, наличием фрагментов инородных тел.

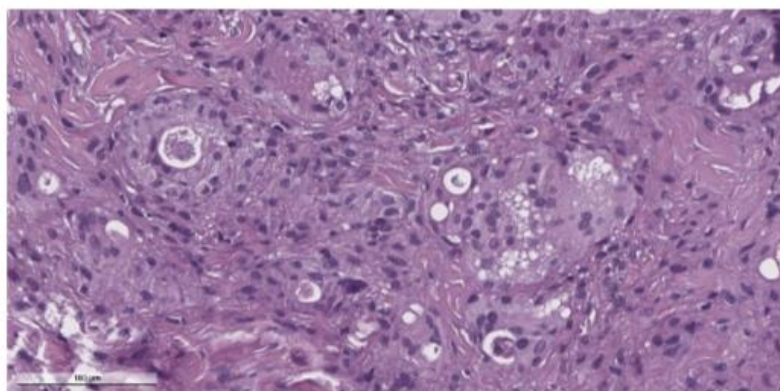


Рис. 3. Патоморфологическое исследование образований кожи нижней трети лица. Микропрепарат операционного биоптата кожи. Окраска гематоксилином и эозином,

увеличение 10х40. Гигантские многоядерные клетки, в цитоплазме которых определяется инородный эозинофильный материал

На первом этапе пациентке были проведены инъекции аутологической плазмы крови человека, в результате чего была достигнута инфильтрация всех узлов и мягких тканей, окружающих их. Введение аутологической плазмы крови человека проводилось 1 раз в неделю. После первых трех процедур была отмечена положительная динамика: значительное уменьшение размеров узлов и их визуализации на поверхности кожи. Визуально были заметны лишь единичные узлы, в большей степени в области шеи. Пальпаторно сохранялись плотные образования в области нижней трети лица и шеи (меньшего размера). После четвертой и пятой процедур введения аутологической плазмы крови человека было отмечено отсутствие динамики лечения по данным визуального, пальпаторного и ультразвукового исследования. Было решено сменить тактику лечения.

На втором этапе для лечения был применен аппарат для мультиполярного фракционного микроигльчатого радиочастотного лифтинга. Перед каждой процедурой было проведено ультразвуковое исследование мягких тканей нижней трети лица и области шеи (рис. 4). При этом измерялась глубина узловых образований. Длина игл менялась в зависимости от расположения узлов: иглы направлялись в центр узлов.



Рис. 4. Результаты ультразвукового сканирования мягких тканей шеи пациентки И. перед проведением мультиполярного фракционного микроигльчатого радиочастотного лифтинга: отмечены дистанции от поверхности кожи до гипозоногенного образования и высота узлов

Процедуры мультиполярного фракционного микроигльчатого радиочастотного лифтинга через неделю были дополнены инъекциями аутологической плазмы крови человека.

Всего было проведено 3 процедуры, с интервалом 1 раз в 1 месяц. Результат лечения: полная инволюция узлов по данным визуального и пальпаторного исследования (рис. 5).



Рис. 5. Состояние мягких тканей пациентки И., 55 лет, через 5 месяцев после лечения инъекциями аутологической плазмы крови человека и применения мультиполярного фракционного микроигльчатого радиочастотного лифтинга

Клинический кейс № 2: применение изотонического раствора NaCl и мультиполярного фракционного микроигльчатого радиочастотного лифтинга в лечении узлового образования после введения препарата ПМК.

Пациентка Т., 57 лет, обратилась в клинику с жалобами на единичное сформировавшееся узловое уплотнение в мягких тканях переднебоковой поверхности шеи слева (рис. 6). Образование плотной консистенции, безболезненное, не спаяно с окружающими тканями, с неизменной кожей в проекции.



Рис. 6. Пациентка Т., 57 лет, через 3 недели после имплантации коллагеностимулятора на основе ПМК

Из анамнеза: 3 недели назад была выполнена субдермальная имплантация коллагеностимулятора на основе PLLA (Sculptra). Инъекция произведена канюльной всеерной

техникой, концентрация PLLA-суспензии 7,5 мг/мл, распределение препарата равномерное 0,1 мл/см². Реабилитационный постпроцедурный период без особенностей. Рекомендованный массаж после процедуры выполняла в течение 5 дней.

Соматический анамнез: без особенностей.

По данным ультразвуковой сонографии, в области подкожно-жировой клетчатки отмечено неоднородное изохогенное образование, без признаков васкуляризации (рис. 7).

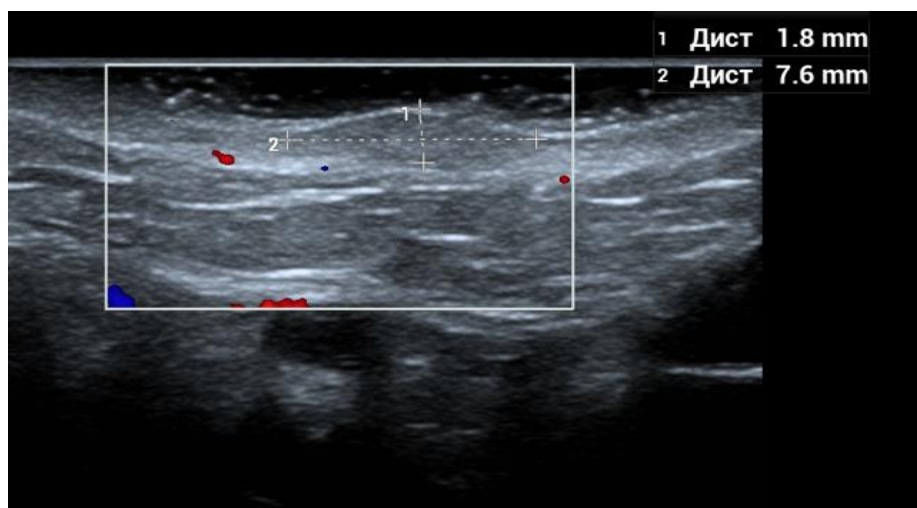


Рис. 7. Результаты ультразвукового сканирования мягких тканей шеи пациентки И.

На основании данных анамнеза, клинической картины и данных ультразвукового исследования был поставлен диагноз: образование кожи, подкожная гранулема?

Начата терапия в виде внутриочагового введения 0,9%-ного раствора NaCl с целью «размывания» локального скопления частиц PLLA. Выполнено 5 сеансов инъекций с интервалом в 1–2 дня. После выполненных манипуляций образование уменьшилось в размерах и стало более мягким.

Было принято решение вторым этапом терапии применить мультиполярный фракционный микроигльчатый радиочастотный лифтинг неизолированным картриджем на глубину 2,0 мм (исходя из данных ультразвукового исследования) с целью термической биодеградации образования.

Выполнен один сеанс терапии, через месяц после которого была отмечена значительная положительная динамика: практически полное визуальное исчезновение образования, едва пальпируемое при мануальном исследовании (рис. 8). По данным УЗИ – изменение интенсивности эхогенности и размеров образования.



Рис. 8. Пациентка Т., 57 лет, через 1 месяц после проведения мультиполярного фракционного микроигольчатого радиочастотного лифтинга

В настоящий момент пациентка продолжает находиться под наблюдением, планируется проведение второй процедуры мультиполярного фракционного микроигольчатого радиочастотного лифтинга.

Заключение

Поскольку происходит рост количества процедур коллагеностимуляции препаратами на основе ПМК, а также имеется наличие риска развития нежелательных косметических дефектов, основой которых являются подкожные гранулемы, пациенты должны быть полностью проинформированы о возможных последствиях этой процедуры, а врачи – иметь современные представления о методах восстановления кожного покрова. Представленные клинические кейсы демонстрируют эффективность применения мультиполярного фракционного микроигольчатого радиочастотного лифтинга с целью коррекции отсроченных нежелательных явлений после инъекций ПМК. Этот вопрос нуждается в последующем изучении для принятия решения о возможном включении метода в протоколы коррекции данных состояний.

Список литературы

1. Global Market Insights. Рынок дермальных филлеров. Прогноз 2023-2032 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/dermal-filler-market> (дата обращения: 19.02.2025).
2. Santos L.G., Jardim L.C., Schuch L.F., Silveira F.M., Wagner V.P., Pires F.R., Santos J.N.D., Martins M.D. Foreign body reactions related to orofacial esthetic fillers: A systematic review // Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology. 2022. Vol. 134. Is. 3. P. e226. DOI: 10.1111/odi.14541.

3. Signori R., Barbosa A.P., Cezar-Dos-Santos F., Carbone A.C., Ventura S., Nobre B.B.S., Neves M.L.B.B., Câmara-Souza M.B., Poluha R.L., De la Torre Canales G. Efficacy and Safety of Poly-l-Lactic Acid in Facial Aesthetics: A Systematic Review // *Polymers (Basel)*. 2024. Vol. 16. Is. 18. 2564. DOI: 10.3390/polym16182564.
4. Machado R.A., Oliveira L.Q., Martelli-Júnior H., Pires F.R., Carvas J.B., Rogerio V.E., Rabelo V.D., Coletta R.D. Adverse reactions to the injection of face and neck aesthetic filling materials: a systematic review // *Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal*. 2023. Vol. 28. Is. 3. P. e278. DOI: 10.4317/medoral.25713.
5. Beauvais D., Ferneini E.M.. Complications and Litigation Associated With Injectable Facial Fillers: A Cross-Sectional Study // *J. Oral Maxillofac Surg*. 2020. Vol. 78. Is. 1. P. 133-140. DOI: 10.1016/j.joms.2019.08.003.
6. Stein P., Vitavska O., Kind P., Hoppe W., Wieczorek H., Schürer N.Y. The biological basis for poly-L-lactic acid-induced augmentation // *J. Dermatol Sci*. 2015. Vol. 78. Is. 1. P. 26-33. DOI: 10.1016/j.jdermsci.2015.01.012.
7. Zhu W., Dong C. Poly-L-Lactic acid increases collagen gene expression and synthesis in cultured dermal fibroblast (Hs68) through the TGF- β /Smad pathway // *J. Cosmet Dermatol*. 2023. Vol. 22. Is. 4. P. 1213-1219. DOI: 10.1111/jocd.15571.
8. Ray S., Ta H.T. Investigating the Effect of Biomaterials Such as Poly-(l-Lactic Acid) Particles on Collagen Synthesis In Vitro: Method Is Matter // *J. Funct Biomater*. 2020. Vol. 11. Is. 3. P. 51. DOI: 10.3390/jfb11030051.
9. Lee J.M., Kim Y.J. Foreign body granulomas after the use of dermal fillers: pathophysiology, clinical appearance, histologic features, and treatment // *Arch Plast Surg*. 2015. Vol. 42. Is. 2. P. 232-239. DOI: 10.5999/aps.2015.42.2.232.
10. Lemperle G., Gauthier-Hazan N., Wolters M., Eisemann-Klein M., Zimmermann U., Duffy D.M. Foreign body granulomas after all injectable dermal fillers: part 1. Possible causes // *Plast Reconstr Surg*. 2009. Vol. 123. Is. 6. P. 1842-1863. DOI: 10.1097/PRS.0b013e31818236d7.
11. Perez Willis K.M., Ramirez Galvez R. Granuloma after the Injection of Poly-D,L-Lactic Acid (PDLLA) Treated with Triamcinolone // *Case Rep Dermatol Med*. 2024. Vol. 2024. 6544506. DOI: 10.1155/2024/6544506.
12. Seo S.B., Wan J., Yi K.H. Energy-Based Device Management of Nodular Reaction Following Poly-D, L-Lactic Acid Injection for Tear Trough Rejuvenation // *J. Cosmet Dermatol*. 2025. Vol. 24: P. e16575. DOI: 10.1111/jocd.16575.
13. Первых С. Л., Карпова Е. И. Отсроченные гранулемы кожи после введения инъекционного тканевого наполнителя на основе полимолочной кислоты: предложение по протоколу лечения // *РМЖ. Дерматология. Эстетическая медицина*. 2024. № 7. С. 31-33.

14. Лебедева С. В., Теплюк Н. П., Новоселов В. С. Современные возможности высокочастотных токов радиоволнового диапазона в эстетической медицине // Российский журнал кожных и венерических болезней. 2019. Т. 22. № 5-6. С. 192-198. DOI: 10.17816/dv42958.
15. Multigner M., Morales I., Muñoz M., Bonache V., Giacomone F., de la Presa P., Benavente R., Torres B., Mantovani D., Rams J. Modulation of Crystallinity through Radiofrequency Electromagnetic Fields in PLLA/Magnetic Nanoparticles Composites: A Proof of Concept. Materials (Basel). 2021. Vol. 14. Is. 15. 4300. DOI: 10.3390/ma14154300.