

DOI: <https://doi.org/10.17816/dv159401>

Оригинальное исследование



# Эффективность трансдермальной редермализации методом микронидлинга с использованием высокомолекулярной гиалуроновой кислоты и сукцината натрия в коррекции рубцов постакне

Е.С. Снарская, А.С. Быканов

Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет),  
Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Обоснование.** Вульгарные акне — хроническое воспалительное заболевание кожи мультифакториальной природы, поражающее более 80% подростков и входящее в топ-10 наиболее распространённых болезней в мире. В настоящее время для коррекции рубцов постакне в арсенале дерматологов имеются различные методики — от мало-травматичных пилингов гидроксикислотами до хирургической эксцизии рубцовой ткани.

**Цель исследования** — оценить эффективность и безопасность трансдермальной редермализации методом микронидлинга с использованием комплекса сукцината натрия с высокомолекулярной гиалуроновой кислотой в коррекции атрофических рубцов постакне разной степени тяжести.

**Материал и методы.** Проведено проспективное одноцентровое исследование с участием 80 пациентов с рубцами постакне различной степени тяжести. Для процедуры микронидлинга использовали одноразовые стерильные аппараты Perfoskin Complex (Перфоскин Комплекс) и препарат сукцинат натрия на основе высокостабилизированной гиалуроновой кислоты. Методика представляет собой трансдермальную редермализацию по линиям натяжения Лангера в линейной технике и во взаимно перпендикулярном направлении (нижняя челюсть, щёчно-скуловая область, область лба, по 10–15 проходов на каждом участке). Каждому пациенту с рубцами постакне проведено по 4 процедуры с интервалом 21 день.

**Результаты.** В исследование включено 80 пациентов, из них 47 женщин и 33 мужчины в возрасте от 18 до 46 лет с атрофическими рубцами постакне различной степени тяжести (I — у 9, II — у 26, III — у 40, IV — у 5); высыпания чаще имели локализацию в щёчно-скуловой зоне (у 55; 69%), зоне лба (у 15; 19%) и были представлены U- (у 35; 44%), V- (у 17; 21%), M-образными (у 19; 24%) и макулярными (у 9; 11%) паттернами. Длительность заболевания в среднем составляла  $5,3 \pm 3,2$  года. В результате лечения улучшение клинической картины наблюдалось в 92,5% случаев. Дерматологический индекс качества жизни в среднем снизился на 77% (с  $18,63 \pm 2,28$  до  $4,25 \pm 3,16$ ). Все пациенты отмечали хорошую переносимость лечения; умеренная локальная гиперемия кожи и незначительные ощущения покалывания после процедуры проходили самостоятельно в течение нескольких дней и не требовали реабилитации.

**Заключение.** Процедура трансдермальной редермализации методом микронидлинга с использованием сукцината натрия в комплексе с высокомолекулярной гиалуроновой кислотой у пациентов с атрофическими рубцами постакне разной степени тяжести продемонстрировала высокую эффективность и безопасность в лечении рубцов постакне различной степени тяжести. Минимальная инвазивность, отсутствие реабилитационного периода и экономическая доступность процедуры обуславливают высокую приверженность пациентов к этому методу терапии рубцов постакне.

**Ключевые слова:** рубцы акнеассоциированные; постакне; трансдермальная редермализация; сукцинат натрия; микронидлинг; лечение.

## Как цитировать:

Снарская Е.С., Быканов А.С. Эффективность трансдермальной редермализации методом микронидлинга с использованием высокомолекулярной гиалуроновой кислоты и сукцината натрия в коррекции рубцов постакне // Российский журнал кожных и венерических болезней. 2023. Т. 26, № 4. С. 351–362. DOI: <https://doi.org/10.17816/dv159401>

Рукопись получена: 14.02.2023

Рукопись одобрена: 15.05.2023

Опубликована: 26.05.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/dv159401>

Original study Article

# Efficacy of transdermal microneedling redermalization with high-molecular-weight hyaluronic acid and sodium succinate in the correction of postacne scars

Elena S. Snarskaya, Alexander S. Bykanov

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Acne is a chronic inflammatory skin disease of multifactorial nature that affects more than 80% of adolescents and is one of the top 10 most common diseases in the world. Currently, dermatologists have various techniques for the correction of postacne scars: from minimally invasive hydroxy acid peels to surgical excision of scar tissue. One of the most effective, affordable, and at the same time minimally invasive and safe treatment methods is microneedling — micro-damage of the skin with thin needles in the lesion area, stimulating the production of collagen and elastin.

**AIM:** to study the efficacy and safety of transdermal redermalization with microneedling using high-molecular-weight hyaluronic acid and sodium succinate in patients with atrophic postacne scars of varying severity.

**MATERIALS AND METHODS:** A prospective study was carried out at the Clinic of Skin and Venereal Diseases of the Sechenov University. A. Rakhmanov, Sechenov University, with the participation of 80 patients with postacne scars of varying severity. The Hyalual Perfoskin Complex device was used for microneedling in combination with a sodium succinate preparation based on hyaluronic acid. The apparatus was used in a linear technique along the Langer tension lines and in mutually perpendicular direction, 10–15 passes in each area (lower jaw, cheek-curve area, forehead area). Each subject underwent 4 treatments at 21-day intervals. Clinical assessment of the treatment dynamics before and after treatment was performed using the Miravex 3D multispectral imaging device. Before and after treatment, patients were evaluated for the severity of postacne scars according to the International Qualitative Scale for the classification of postacne scars, as well as a dermatological index of quality of life. Subjective evaluation of the effectiveness of therapy by the physician and the patient was performed using the International Global Aesthetic Improvement Scale one month after each treatment and 3 months after the last treatment.

**RESULTS:** Among the 80 patients, 47 women and 33 men aged 18 to 46 years had atrophic postacne scars of varying severity: I in 9, II in 26, III in 40, and IV in 5 patients; the rashes were most often localized to the cheek-cusp (55; 69%) and forehead (15; 19%) and were represented by U-shaped (35; 44%), V-shaped (17; 21%), M-shaped (19; 24%) and macular (9; 11%) patterns. The duration of the disease averaged  $5.3 \pm 3.2$  years. Improvement of the clinical picture was observed in 92.5% of cases after treatment. For example, 8 patients with I degree of scarring managed to achieve complete clearing of the skin; out of 26 patients with II degree of scarring, 15 patients achieved I degree of severity and 10 patients experienced clinical remission at the end of treatment; in the group of patients with III degree of scarring ( $n=40$ ), 18 patients had I degree of severity, 20 patients had II degree of severity; in the group of patients with IV degree of severity after 4 treatments, 2 patients had III degree of severity and 1 patient had II degree of severity. The dermatological quality of life index decreased by 77% on the average: from  $18.63 \pm 2.28$  to  $4.25 \pm 3.16$ . The final result was considered "optimal aesthetic result" by doctors and patients in 86% and 82% of cases, respectively, "significant improvement" in 4% and 12% of cases, respectively, "improvement" in 2.5% and 4% of cases, respectively, and "no change" in 7.5% and 2%, respectively. All patients noted good tolerability of treatment. Thus, side effects in the form of skin redness and painful sensations were insignificant and passed on their own within 2–3 days after the procedure.

**CONCLUSION:** Microneedling with high-molecular-weight hyaluronic acid and sodium succinate has demonstrated high efficacy and safety in the treatment of postacne scars of varying severity. The minimal invasiveness and affordability of the procedure result in high patient adherence to therapy.

**Keywords:** postacne scars; transdermal redermalization; sodium succinate; microneedling; treatment.

## To cite this article:

Snarskaya ES, Bykanov AS. Efficacy of transdermal microneedling redermalization with high-molecular-weight hyaluronic acid and sodium succinate in the correction of postacne scars. *Russian journal of skin and venereal diseases*. 2023;26(4):351–362. DOI: <https://doi.org/10.17816/dv159401>

Received: 14.02.2023

Accepted: 15.05.2023

Published: 26.05.2023

## ОБОСНОВАНИЕ

Вульгарные акне — хроническое воспалительное заболевание кожи мультифакториальной природы, поражающее более 80% подростков и входящее в топ-10 наиболее распространённых болезней в мире [1]. Несвоевременное назначение адекватной терапии и длительное существование акне могут приводить к развитию рубцов постакне, значительно снижая качество жизни больных, особенно при локализации на открытых участках кожи [2, 3]. Акнеассоциированное рубцевание является причиной различных нарушений психоэмоционального статуса больных в связи с испытываемыми ими смущением, застенчивостью и пониженной самооценкой. У пациентов часто наблюдаются симптомы фрустрации, депрессии, тревожного расстройства [4]; они часто испытывают страх перед мнением окружающих о своём внешнем виде, не соответствующем общепринятым стандартам, особенно при устройстве на работу, поступлении в учебное заведение и налаживании социальных контактов [5].

В настоящее время для коррекции рубцов постакне в арсенале дерматологов и косметологов имеются различные методики — от малотравматичных пилингов гидрокислотами до хирургической эксцизии рубцовой ткани [6–8]. Одним из наиболее эффективных, экономически доступных и в то же время минимально инвазивных и безопасных методов лечения является трансдермальная редермализация рубцовой ткани микронидлингом.

Метод микронидлинга представляет собой микроповреждение кожного покрова тонкими иглами в очаге поражения, стимулирующее выработку коллагена и эластина. Сочетанное применение микронидлинга с комплексом сукцината натрия и гиалуроновой кислоты позволяет усилить пролиферацию фибробластов, синтез коллагена, а также активировать миграцию иммунных клеток, перемещение фибробластов и, как следствие, восстановление повреждённых участков кожи.

**Цель исследования** — оценить эффективность и безопасность трансдермальной редермализации методом микронидлинга с использованием комплекса сукцината натрия с высокомолекулярной гиалуроновой кислотой в коррекции атрофических рубцов постакне разной степени тяжести.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Проспективное наблюдательное одноцентровое.

### Критерии соответствия

**Критерии включения:** пациенты с атрофическими рубцами постакне разной степени тяжести, ранее не подвергавшимися хирургическим методам коррекции; возраст старше 18 лет.

**Критерии исключения:** беременность; лактация; герпесвирусная и любая другая инфекция в активной фазе; хронические заболевания в стадии обострения; новообразования кожи; актинический кератоз; коагулопатия; приём антикоагулянтов; сахарный диабет; инъекции коллагена и других филлеров за полгода до процедуры микронидлинга; гипертрофические и келоидные рубцы в анамнезе.

### Условия проведения

Исследование проведено на базе Клиники кожных и венерических болезней имени В.А. Рахманова УКБ № 2 Клинического центра Сеченовского Университета в период с 2020 по 2022 год.

### Описание медицинского вмешательства

Больным до и после лечения проводилась оценка степени тяжести рубцов постакне по международной качественной шкале классификации рубцов постакне (табл. 1) [9], а также оценка дерматологического индекса качества жизни (ДИКЖ; табл. 2). Субъективная оценка эффективности терапии врачом и пациентом проводилась с помощью международной глобальной шкалы эстетического улучшения (Global Aesthetic Improvement Scale, GAIS) через месяц после каждой процедуры и спустя 3 месяца после последней процедуры (табл. 3).

Для проведения процедуры микронидлинга в сочетании с препаратом сукцината натрия на основе гиалуроновой кислоты использовали одноразовые стерильные аппараты Perfoskin Complex (Hyalual, Швейцария). Каждый аппарат состоит из 48-игольчатого барабана с длиной иглы 1,2 мм. Через постинъекционные микроканалы (>6000), которые образуются на коже в процессе процедуры, происходит активная подача лекарственного вещества в полость канала (рис. 1).

Перед процедурой проводили предварительное очищение участка кожи и его обработку дезинфицирующим раствором с последующим нанесением аппликационной анестезии с экспозицией 10 мин. Использование аппарата производилось в линейной технике по линиям натяжения Лангера и во взаимно перпендикулярном направлении по 10–15 проходов на каждом участке (нижняя челюсть, щёчно-скуловая область, область лба). По завершении процедуры участки повторно обрабатывались дезинфицирующим раствором, после чего наносился увлажняющий постпроцедурный спрей.

Каждому участнику исследования было проведено по 4 процедуры с интервалом 21 день. Клиническую оценку динамики терапии до и после лечения проводили на аппарате мультиспектральной трёхмерной визуализации Miravex 3D (Ирландия).

### Этическая экспертиза

Настоящее исследование проведено в соответствии с принципами надлежащей клинической практики (Good

**Таблица 1.** Глобальная шкала оценки рубцов постакне [9]**Table 1.** Global postacne scarring grading system [9]

Степень тяжести	Уровень поражения	Клинические характеристики
I	Макулярный (пятнистый)	Эритематозные гипер- или депигментированные плоские рубцы, не меняющие рельеф кожи, но влияющие на её цвет
II	Слабый	Слабовыраженные атрофические или гипертрофические рубцы, не различимые на расстоянии $\geq 50$ см, легко маскируемые косметикой или тенью отрастающих щетинистых волос на бороде у мужчин. При экстрафациальной локализации маскируются отрастающими волосами
III	Средний	Умеренные атрофические или гипертрофические рубцы, хорошо заметные на расстоянии $\geq 50$ см, плохо маскируемые косметикой, тенью отрастающих после бритья волос или естественно растущими волосами при экстрафациальной локализации. При натяжении кожи атрофические рубцы легко сглаживаются
IV	Выраженный	Выраженные атрофические или гипертрофические рубцы, хорошо заметные на расстоянии $\geq 50$ см, плохо маскируемые косметикой, тенью отрастающих после бритья волос или естественно растущими волосами при экстрафациальной локализации. При натяжении кожи атрофические рубцы не сглаживаются

**Таблица 2.** Анкета для определения дерматологического индекса качества жизни**Table 2.** Questionnaire for determining the dermatological quality of life index

1. Испытывали ли Вы зуд, жжение или болезненность на прошлой неделе?
2. Испытывали ли Вы ощущение неловкости или смущения в связи с состоянием Вашей кожи?
3. Как сильно Ваши проблемы с кожей мешали Вам заниматься уборкой дома или покупками?
4. Насколько сильно состояние Вашей кожи влияло на выбор Вашего гардероба на прошлой неделе?
5. Как сильно влияло состояние Вашей кожи на Ваш досуг и социальную активность на прошлой неделе?
6. На прошлой неделе состояние Вашей кожи мешало Вам заниматься спортом?
7. Пропускали ли Вы учёбу, отсутствовали на работе из-за состояния Вашей кожи?
8. Если Вы ответили «нет», то насколько сильно Вас беспокоило состояние Вашей кожи, когда вы находились на работе или учёбе?
9. Влияло ли состояние Вашей кожи на Ваши отношения с родственниками, партнёрами, друзьями на прошлой неделе?
10. Насколько сильно Ваши проблемы с кожей влияли на Вашу сексуальную жизнь?
11. Насколько сильно лечение заболевания кожи на прошлой неделе причиняло Вам неудобства, отнимало время, создавало проблемы?

Варианты ответа на каждый вопрос (в баллах): очень сильно — 3; достаточно сильно — 2; незначительно — 1; нет — 0.

Интерпретация результатов (в баллах): 0–1 — кожное заболевание не влияет на жизнь пациента; 2–5 — заболевание оказывает незначительное влияние на жизнь пациента; 6–10 — заболевание оказывает умеренное влияние на жизнь пациента; 11–20 — заболевание оказывает очень сильное влияние на жизнь пациента; 21–30 — заболевание оказывает чрезвычайно сильное влияние на жизнь пациента.

**Таблица 3.** Международная глобальная шкала эстетического улучшения**Table 3.** International global aesthetic improvement scale

Балл	Оценка врачом	Оценка пациентом
3	Оптимальный эстетический результат для данного пациента	Полностью удовлетворён результатом
2	Значительное улучшение, но неполная коррекция	Удовлетворён результатом, но хотелось бы немного улучшить
1	Заметное улучшение внешнего вида по сравнению с исходным, но необходима дополнительная коррекция	Улучшение незначительное, желательна дополнительная коррекция
0	Внешний вид практически не отличается от такового до коррекции	Без изменений
-1	Внешний вид хуже, чем до коррекции	Ухудшение по сравнению с исходным состоянием



**Рис. 1.** Схема строения прибора для микронидлинга Perfoskin Complex.  
**Fig. 1.** Perfoskin Complex microneedling device scheme.

Clinical Practice, GCP). Все участники исследования были проинформированы о продолжительности и характере исследования. От всех обследованных лиц получено информированное согласие на участие в исследовании на основании этических норм Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Рекомендации для врачей, занимающихся биомедицинскими исследованиями с участием людей».

**Статистический анализ**

Математико-статистическая обработка полученных результатов производилась при помощи программ IBM SPSS Statistics 23.0 и Microsoft Excel 2016. Использовались описательные методы статистики.

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Объекты (участники) исследования**

В исследование включены 80 пациентов (47 женщин и 33 мужчины в возрасте от 18 до 46 лет) с атрофическими рубцами постакне различной степени тяжести: I — у 9, II — у 26, III — у 40, IV — у 5 больных. Чаще всего высыпания были локализованы в щёчно-скуловой зоне (у 55; 69%) и зоне лба (у 15; 19%) и были представлены U-образными (у 35; 44%), V-образными (у 17; 21%), M-образными (у 19; 24%) и макулярными (у 9; 11%) паттернами.

Длительность заболевания в среднем составила 5,3±3,2 года (табл. 4). Вне зависимости от степени тяжести подавляющее большинство пациентов сообщили также об очень сильном влиянии рубцов постакне на качество их жизни (ДИКЖ >18).

Все пациенты получили курс процедур трансдермальной редермализации методом микронидлинга с использованием высокомолекулярной гиалуроновой кислоты и сукцината натрия, проводимых по методике 1 раз в 4 недели, всего 4 процедуры.

**Таблица 4.** Клинико-демографическая характеристика больных постакне

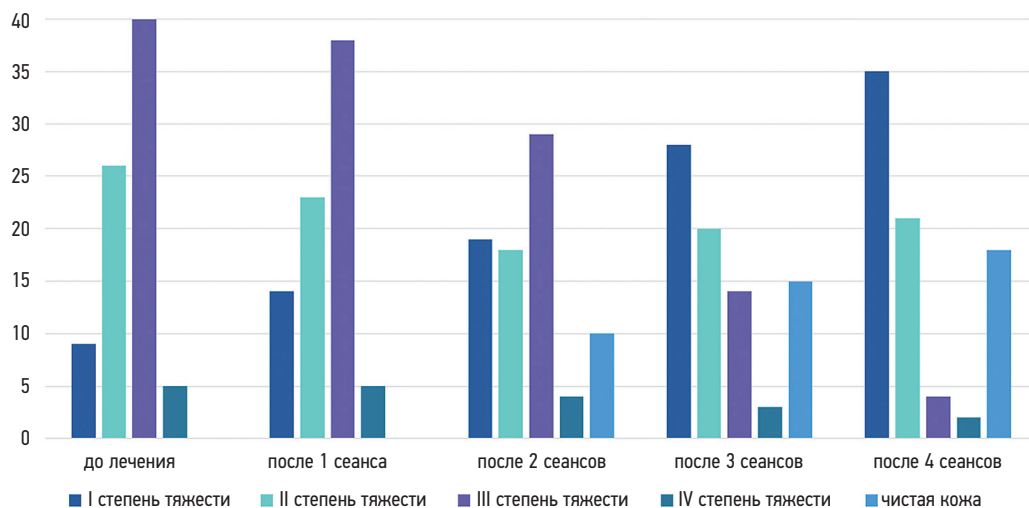
**Table 4.** Clinical and demographic characteristics of postacne patients

Показатель	Мужчины n=33 (%)	Женщины n=47 (%)
Средний возраст, лет	28,5±11,7	30,7±9,3
Возрастные группы, лет:		
• 18–25	10 (30)	14 (30)
• 26–36	17 (52)	23 (49)
• 37–46	6 (18)	10 (21)
Фототип по Фитцпатрику:		
• I	3 (9)	4 (9)
• II	12 (36)	17 (36)
• III	16 (49)	22 (46)
• IV	2 (6)	4 (9)
Степень тяжести рубцов постакне:		
• I	2 (6)	7 (15)
• II	12 (36)	14 (30)
• III	17 (52)	23 (49)
• IV	2 (6)	3 (6)
Длительность существования рубцов постакне:		
• до 1 года	1 (3)	3 (6)
• от 1 года до 5 лет	19 (58)	29 (62)
• более 5 лет	13 (39)	15 (32)
Зона локализации рубцов постакне:		
• лобная	6 (18)	9 (19)
• щёчно-скуловая	24 (73)	31 (66)
• подбородочная	2 (6)	3 (6)
• линия нижней челюсти	1 (3)	4 (9)
Преобладающий тип рубцов:		
• U-образный	16 (49)	19 (41)
• V-образный	6 (18)	11 (23)
• M-образный	9 (27)	10 (21)
• макулярный	2 (6)	7 (15)
Дерматологический индекс качества жизни до лечения, балл	15,85±4,15	19,1±3,27

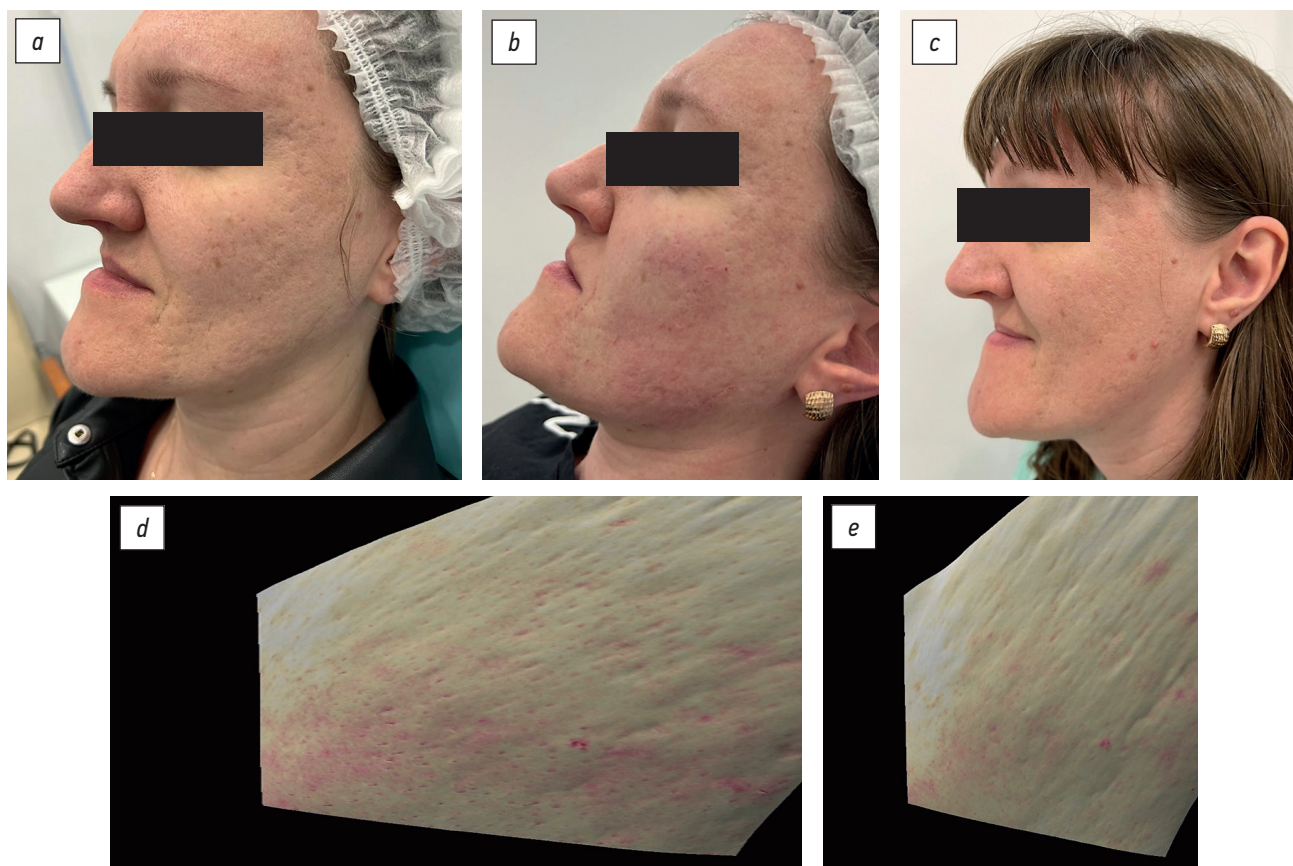
## Основные результаты исследования

В результате лечения положительная динамика клинической картины наблюдалась в 92,5% случаев (рис. 2). Так, у 8 из 9 пациентов с I степенью выраженности

рубцов удалось достичь полного очищения кожных покровов. У 15 из 26 больных с рубцами II степени тяжести по окончании лечения наблюдалась I степень тяжести (рис. 3), почти чистая кожа — у 10 больных. В группе больных с рубцами III степени тяжести в 18 случаях из 40



**Рис. 2.** Распределение пациентов по степени тяжести рубцов постакне на фоне микронидлинга  
**Fig. 2.** Distribution of patients according to the severity of postacne scars after microneedling



**Рис. 3.** Пациент Л., 32 года, атрофические рубцы постакне II степени тяжести: *a* — до лечения; *b* — сразу после процедуры; *c* — после лечения; *d, e* — прицельный снимок кожи пациента с 3D-визуализацией на аппарате Miravex 3D до (*d*) и после (*e*) лечения.  
**Fig. 3.** Patient L., 32 years old, post-acne atrophic scars of the II degree of severity: *a* — before treatment; *b* — just after procedure; *c* — after treatment; *d, e* — targeted image of the patient's skin with 3D visualization on Miravex 3D before treatment (*d*) and after treatment (*e*).

удалось достичь значительного улучшения клинической картины в виде рубцов постакне I степени тяжести, в 20 случаях — II степени тяжести. В группе больных с рубцами IV степени тяжести после 4 процедур у 2 из 5 пациентов наблюдалось улучшение клинических проявлений до III степени тяжести, у 1 — до II степени тяжести (рис. 4, 5).

Дерматологический индекс качества жизни в среднем снизился на 77% (с  $18,63 \pm 2,28$  до  $4,25 \pm 3,16$ ; рис. 6).

При оценке эффективности лечения через месяц после каждого сеанса микронидлинга по шкале GAIS было установлено, что уже через месяц после 2-й процедуры врачами и пациентами отмечалось «клиническое улучшение» в 54 и 50% случаев соответственно, «значительное улучшение» — в 22 и 19%, «оптимальный эстетический результат» — в 8 и 4%. Через месяц после 4-й процедуры микронидлинга о высокой удовлетворённости достигнутым эффектом сообщили большинство врачей и пациентов. Так, полученный результат был расценён как «оптимальный эстетический результат» врачами и пациентами в 86 и 82% случаев соответственно, как «значительное улучшение» — в 4 и 12%, как «улучшение» — в 2,5 и 4%, «без изменений» — в 7,5 и 2% (рис. 7, 8).

Все пациенты отмечали хорошую переносимость лечения: побочные эффекты в виде покраснения кожи и болевых ощущений были незначительными

и проходили самостоятельно в течение 2–3 дней после процедуры.

## ОБСУЖДЕНИЕ

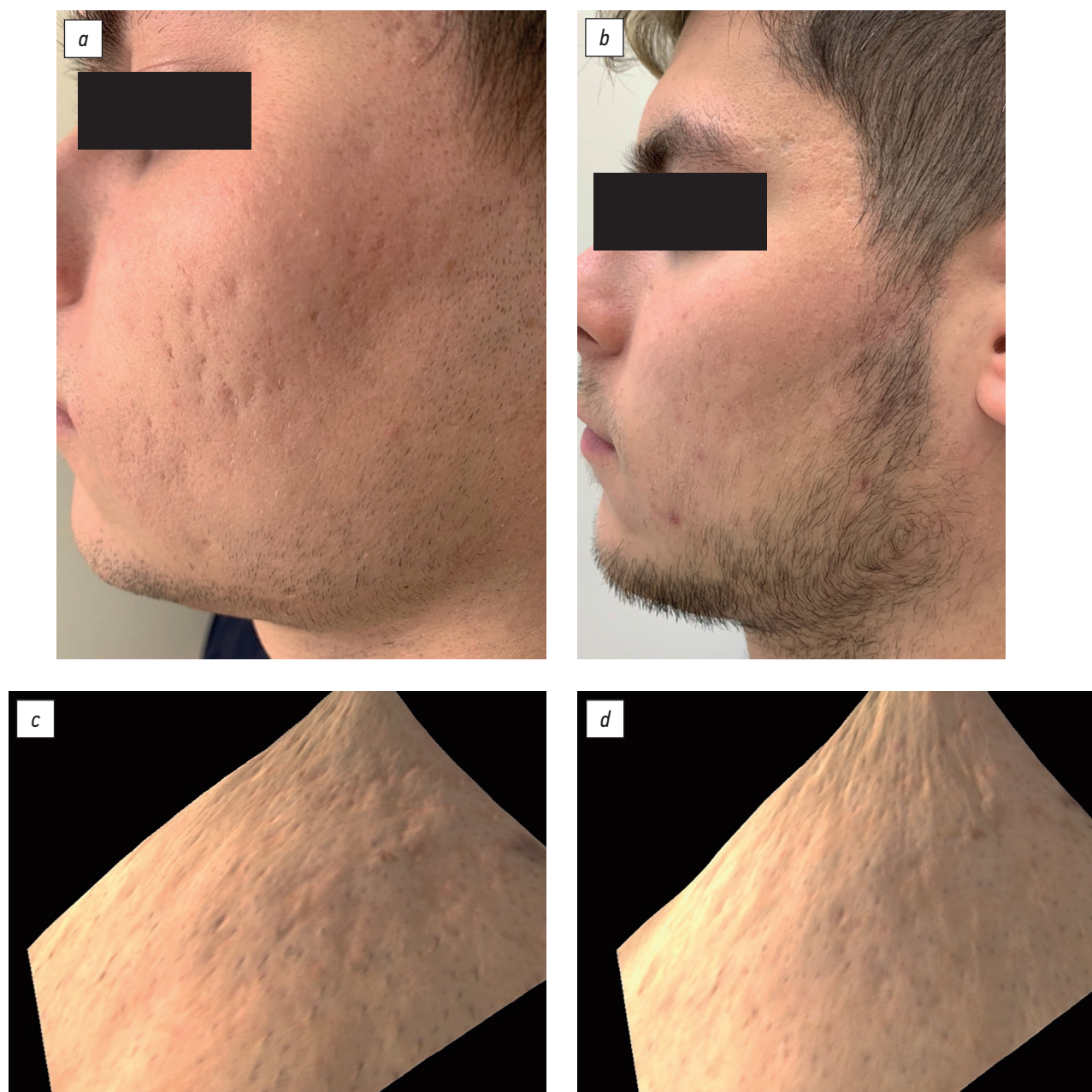
Несмотря на наличие чёткого регламента, утверждённого мировым дерматологическим сообществом и публикуемого в регулярно обновляемых клинических рекомендациях по лечению вульгарных акне, по-прежнему остаётся определённый процент пациентов, которым несвоевременно назначается адекватная терапия. Это приводит к хронизации патологического процесса, последующей дисгенерации соединительной ткани и нарушению накопления её макромолекулярных компонентов, что является причиной развития атрофических рубцов [10].

В настоящее время одним из наиболее перспективных методов лечения рубцов постакне является микронидлинг в сочетании с сукцинатом натрия и гиалуроновой кислотой, механизм эффективности которого основан на секреции ростовых факторов и противовоспалительных цитокинов VEGF, TGF- $\beta$ , IL-10, необходимых для пролиферации эндотелиоцитов и ангиогенеза, пролиферации фибробластов и синтеза коллагена, а также на функциональных особенностях гиалуроновой кислоты, способствующей миграции иммунных клеток, адгезии и перемещению фибробластов



**Рис. 4.** Пациент М., 27 лет, атрофические рубцы постакне IV степени тяжести: *a* — до лечения; *b* — после лечения.

**Fig. 4.** Patient M., 27 years old, post-acne atrophic scars of the IV degree of severity: *a* — before treatment; *b* — after treatment.



**Рис. 5.** Пациент Р., 25 лет, атрофические рубцы постакне IV степени тяжести: *a* — до лечения; *b* — после лечения; *c, d* — прицельный снимок кожи пациента с 3D-визуализацией на аппарате Miravex 3D до (*c*) и после (*d*) лечения.

**Fig. 5.** Patient R., 25 years old, post-acne atrophic scars of the IV degree of severity: *a* — before treatment; *b* — after treatment; *c, d* — targeted image of the patient's skin with 3D visualization on Miravex 3D before treatment (*c*) and after treatment (*d*).

и, как следствие, восстановлению повреждённых участков кожи [11, 12].

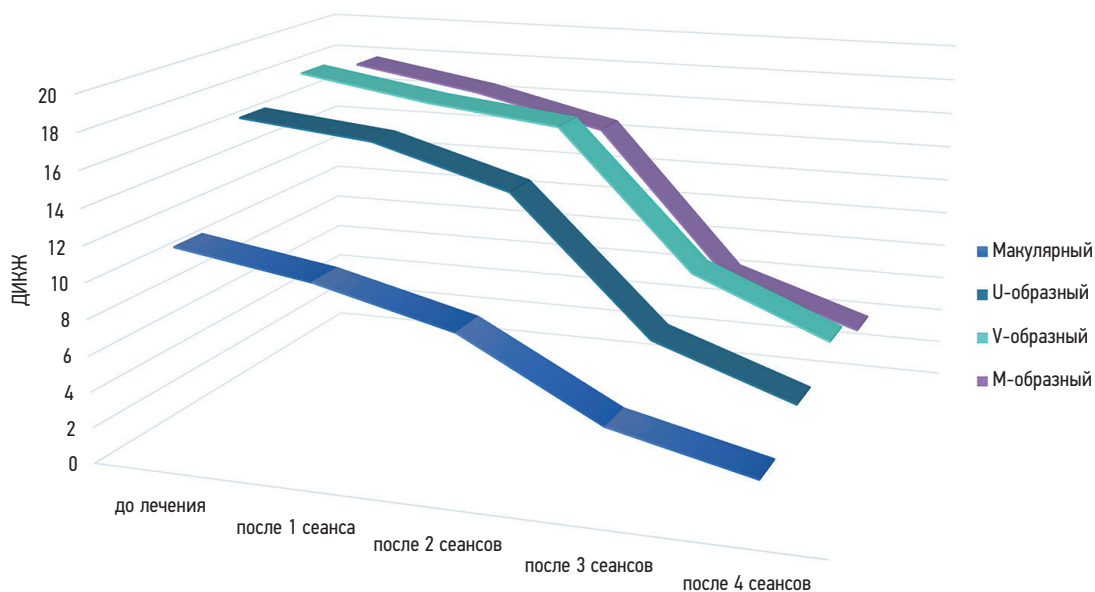
По данным нашего исследования, метод трансдермальной редермализации методом микронидлинга с использованием высокомолекулярной гиалуроновой кислоты и сукцината натрия по методике 4 процедур на курс с интервалом 4 недели позволило добиться улучшения клинической картины рубцов постакне различной степени тяжести и видов более чем в 90% случаев, при этом отмечались хорошая переносимость метода и высокая удовлетворённость достигнутым эффектом как лечащими врачами, так и самими пациентами. Полученные данные

согласуются с опытом зарубежных коллег. Так, S. Tirmizi и соавт. после 3-го сеанса микронидлинга наблюдали значительное улучшение у большинства пациентов с рубцами II и III степени тяжести [13]. В исследовании индийских дерматологов с участием 36 пациентов улучшение было достигнуто в 100% случаев после 5 сеансов микронидлинга [14].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

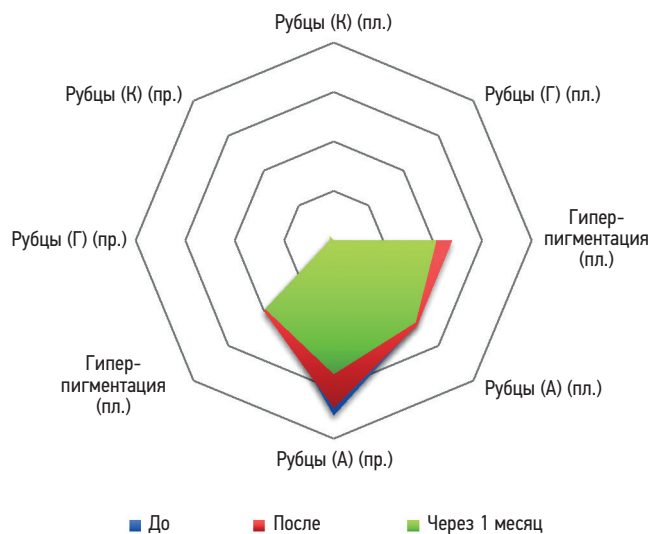
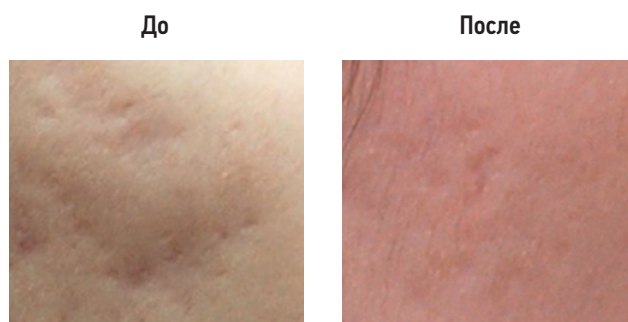
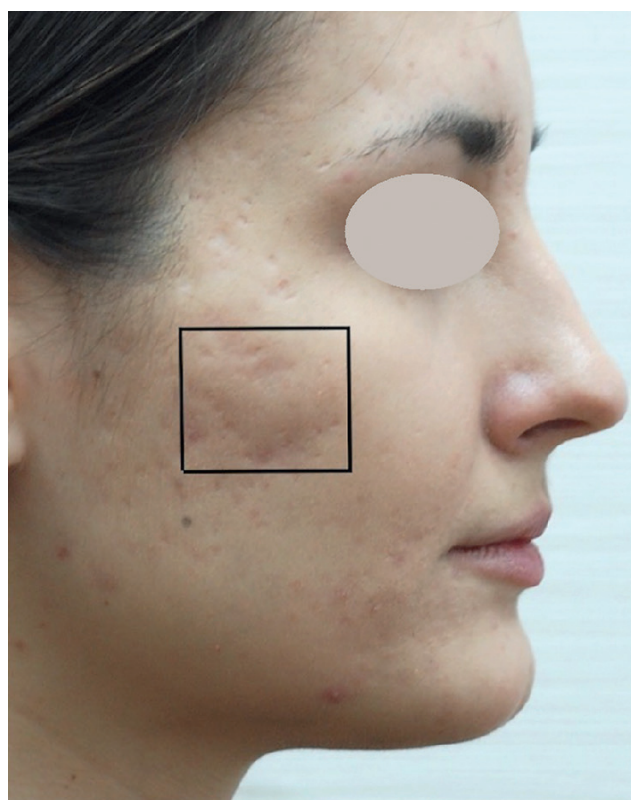
Таким образом, процедура трансдермальной редермализации методом микронидлинга с использованием





**Рис. 6.** Динамика снижения дерматологического индекса качества жизни на фоне микроиндлинга у пациентов с различными типами атрофических рубцов.

**Fig. 6.** Dynamics of Dermatology Life Quality Index reduction after microneedling in patients with different patterns of postacne scars.



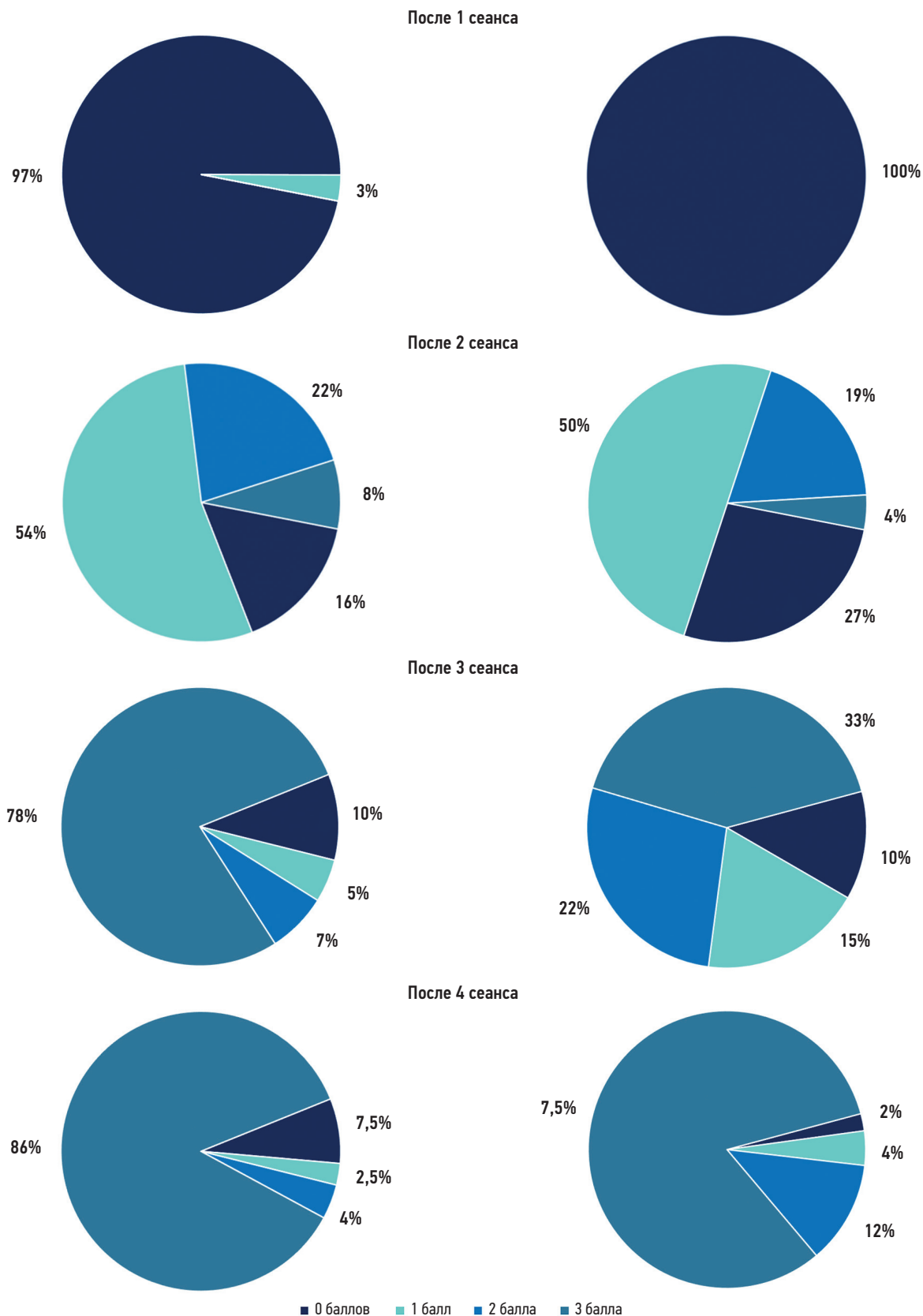
**Рис. 7.** Динамика элементов постакне.  
**Fig. 7.** Dynamics of postacne elements.

высокомолекулярной гиалуроновой кислоты и сукцината натрия продемонстрировала высокую эффективность и безопасность в лечении атрофических рубцов постакне различной степени тяжести. Минимальная инвазивность

и экономическая доступность процедуры обуславливает высокую приверженность пациентов терапии. Всё вышесказанное позволяет говорить о микроиндлинге как о методе выбора в лечении рубцов постакне.

## GAIS: оценка эффективности лечения врачом

## GAIS: оценка эффективности лечения пациентом



**Рис. 8.** Оценка врачом и пациентом клинического эффекта процедур микроиндлинга по международной глобальной шкале эстетического улучшения (Global Aesthetic Improvement Scale, GAIS).

**Fig. 8.** Assessment by the doctor and the patient of the clinical effect after microneedling procedures according to the international global scale of aesthetic improvement (GAIS).

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Источник финансирования.** Проведение исследования и публикация статьи осуществлены на личные средства авторского коллектива.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

**Вклад авторов.** Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы). Наибольший вклад распределён следующим образом:

Е.С. Снарская — концепция исследования, редактирование; А.С. Быканов — сбор и обработка материала, написание текста.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** This work was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Authors' contribution.** The authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis of literature, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. E.S. Snarskaya — study's conception and text's editing; A.S. Bykanov — data collection, text writing.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Heng A.H., Chew F.T. Systematic review of the epidemiology of acne vulgaris // *Sci Rep*. 2020. Vol. 10, N 1. P. 5754. doi: 10.1038/s41598-020-62715-3
- Connolly D., Vu H.L., Mariwalla K., Saedi N. Acne scarring-pathogenesis, evaluation, and treatment options // *J Clin Aesthet Dermatol*. 2017. Vol. 10, N 9. P. 12–23.
- Dréno B., Stein Gold L. Acne scarring: Why we should act sooner rather than later // *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2021. Vol. 11, N 4. P. 1075–1078. doi: 10.1007/s13555-021-00562-4
- Dreno B., Layton A.M., Bettoli V., et al.; Global Alliance to Improve Outcomes in Acne. Evaluation of the prevalence, risk factors, clinical characteristics, and burden of acne scars among active acne patients who have consulted a dermatologist in Brazil, France and the USA // 23<sup>rd</sup> EADV Congress, Amsterdam, The Netherlands, 8–12 October, 2014. P. 024.
- Cotterill J.A., Cunliffe W.J. Suicide in dermatological patients // *Br J Dermatol*. 1997. Vol. 137, N 2. P. 246–250. doi: 10.1046/j.1365-2133.1997.18131897.x
- Gupta A., Kaur M., Patra S., et al. Evidence-based surgical management of post-acne scarring in skin of color // *J Cutan Aesthet Surg*. 2020. Vol. 13, N 2. P. 124–141. doi: 10.4103/JCAS.JCAS\_154\_19
- Lan T., Xiao Y., Tang L., et al. Treatment of atrophic acne scarring with fractional micro-plasma radio-frequency in Chinese patients: A prospective study // *Lasers Surg Med*. 2018. Vol. 50, N 8. P. 844–850. doi: 10.1002/lsm.22825

- Kravvas G., Al-Niaimi F. A systematic review of treatments for acne scarring. Part 1: Non-energy-based techniques // *Scars Burn Heal*. 2017. N 3. P. 2059513117695312. doi: 10.1177/2059513117695312
- Goodman G.J., Baron J.A. Postacne scarring: A quantitative global scarring grading system // *J Cosmet Dermatol*. 2006. Vol. 5, N 1. P. 48–52. doi: 10.1111/j.1473-2165.2006.00222.x
- Fabbrocini G., Annunziata M.C., D'Arco V., et al. Acne scars: Pathogenesis, classification and treatment // *Dermatol Res Pract*. 2010. Vol. 2010. P. 893080. doi: 10.1155/2010/893080
- Biesman B.S., Cohen J.L., Di Bernardo B.E., et al. Treatment of atrophic facial acne scars with microneedling followed by polymethylmethacrylate-collagen gel dermal filler // *Dermatol Surg*. 2019. Vol. 45, N 12. P. 1570–1579. doi: 10.1097/DSS.0000000000001872
- Mills E.L., Kelly B., Logan A., et al. Succinate dehydrogenase supports metabolic repurposing of mitochondria to drive inflammatory macrophages // *Cell*. 2016. Vol. 167, N 2. P. 457–470. doi: 10.1016/j.cell.2016.08.064
- Tirmizi S.S., Iqbal T., Mansoor M., et al. Role of microneedling in atrophic post-acne scars: An experience from a tertiary care hospital // *Cureus*. 2021. Vol. 13, N 1. P. e12578. doi: 10.7759/cureus.12578
- Dogra S., Yadav S., Sarangal R. Microneedling for acne scars in Asian skin type: An effective low cost treatment modality // *J Cosmet Dermatol*. 2014. Vol. 13, N 3. P. 180–187. doi: 10.1111/jocd.12095

## REFERENCES

- Heng AH, Chew FT. Systematic review of the epidemiology of acne vulgaris. *Sci Rep*. 2020;10(1):5754. doi: 10.1038/s41598-020-62715-3
- Connolly D, Vu HL, Mariwalla K, Saedi N. Acne scarring-pathogenesis, evaluation, and treatment options. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2017;10(9):12–23.
- Dréno B, Stein Gold L. Acne scarring: Why we should act sooner rather than later. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2021;11(4):1075–1078. doi: 10.1007/s13555-021-00562-4
- Dreno B, Layton AM, Bettoli V, et al.; Global Alliance to Improve Outcomes in Acne. Evaluation of the prevalence, risk factors, clinical

- characteristics, and burden of acne scars among active acne patients who have consulted a dermatologist in Brazil, France and the USA. In: Presented at 23<sup>rd</sup> EADV Congress, Amsterdam, The Netherlands, 8–12 October, 2014. P. 024.
- Cotterill JA, Cunliffe WJ. Suicide in dermatological patients. *Br J Dermatol*. 1997;137(2):246–250. doi: 10.1046/j.1365-2133.1997.18131897.x
- Gupta A, Kaur M, Patra S, et al. Evidence-based surgical management of post-acne scarring in skin of color. *J Cutan Aesthet Surg*. 2020;13(2):124–141. doi: 10.4103/JCAS.JCAS\_154\_19

7. Lan T, Xiao Y, Tang L, et al. Treatment of atrophic acne scarring with fractional micro-plasma radio-frequency in Chinese patients: A prospective study. *Lasers Surg Med*. 2018;50(8):844–850. doi: 10.1002/lsm.22825
8. Kravvas G, Al-Niaimi F. A systematic review of treatments for acne scarring. Part 1: Non-energy-based techniques. *Scars Burn Heal*. 2017;(3):2059513117695312. doi: 10.1177/2059513117695312
9. Goodman GJ, Baron JA. Postacne scarring: A quantitative global scarring grading system. *J Cosmet Dermatol*. 2006;5(1):48–52. doi: 10.1111/j.1473-2165.2006.00222.x
10. Fabbrocini G, Annunziata MC, D'Arco V, et al. Acne scars: Pathogenesis, classification and treatment. *Dermatol Res Pract*. 2010;2010:893080. doi: 10.1155/2010/893080
11. Biesman BS, Cohen JL, DiBernardo BE, et al. Treatment of atrophic facial acne scars with microneedling followed by polymethylmethacrylate-collagen gel dermal filler. *Dermatol Surg*. 2019;45(12):1570–1579. doi: 10.1097/DSS.0000000000001872
12. Mills EL, Kelly B, Logan A, et al. Succinate dehydrogenase supports metabolic repurposing of mitochondria to drive inflammatory macrophages. *Cell*. 2016;167(2):457–470. doi: 10.1016/j.cell.2016.08.064
13. Tirmizi SS, Iqbal T, Mansoor M, et al. Role of microneedling in atrophic post-acne scars: An experience from a tertiary care hospital. *Cureus*. 2021;13(1):e12578. doi: 10.7759/cureus.12578
14. Dogra S, Yadav S, Sarangal R. Microneedling for acne scars in Asian skin type: An effective low cost treatment modality. *J Cosmet Dermatol*. 2014;13(3):180–187. doi: 10.1111/jocd.12095

## ОБ АВТОРАХ

**\* Быканов Александр Сергеевич;**

адрес: Российская Федерация, 119992, Москва,  
ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2;  
e-mail: doctor.bykanov@mail.ru

**Снарская Елена Сергеевна**, д-р мед. наук;

ORCID: 0000-0002-7968-7663;  
eLibrary SPIN: 3785-7859;  
e-mail: snarskaya-dok@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

## AUTHORS' INFO

**\* Alexander S. Bykanov;**

address: 8-2 Trubetskaya street, 119992 Moscow,  
Russian Federation;  
e-mail: doctor.bykanov@mail.ru

**Elena S. Snarskaya**, MD, Dr. Sci. (Med.);

ORCID: 0000-0002-7968-7663;  
eLibrary SPIN: 3785-7859;  
e-mail: snarskaya-dok@mail.ru