

А.Р. Мисбахова<sup>1</sup>, Н.Е. Мантурова<sup>1</sup>, Л.С. Круглова<sup>1, 2</sup>, Н.Н. Мурашкин<sup>2, 3, 4</sup>, С.Р. Майрансаева<sup>2</sup><sup>1</sup> Институт пластической хирургии и косметологии, Москва, Российская Федерация<sup>2</sup> ЦГМА УДП РФ, Москва, Российская Федерация<sup>3</sup> НМИЦ здоровья детей, Москва, Российская Федерация<sup>4</sup> Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

# Опыт применения липофилинга у детей с локализованной склеродермией: клинические наблюдения

## Контактная информация:

Мисбахова Алина Рустемовна, пластический хирург, Институт пластической хирургии и косметологии

Адрес: 105066, Москва, ул. Ольховская, д. 27, тел.: +7 (917) 884-77-59, e-mail: alina.m92@mail.ru

Статья поступила: 30.06.2024, принята к печати: 16.10.2024

**Обоснование.** Локализованная склеродермия (ЛС) — это воспалительное склерозирующее заболевание неизвестной этиологии, характеризующееся прогрессирующим повреждением соединительной ткани с последующим формированием склероза и/или атрофии кожи и подлежащих тканей. Распространенность ЛС составляет 27 случаев на 1 млн населения в год, из которых 3,4 случая приходится на детский возраст. **Описание клинического случая.** В статье представлено описание двух клинических случаев ЛС у детей в возрасте до 12 лет. В обоих случаях была проведена контурная пластика жировой тканью (липофилинг). В ходе терапии удалось достигнуть коррекции объема за счет липоаспирата, увеличить толщину дермы и подкожно-жировой клетчатки в очаге склероза, уменьшить плотность кожи, улучшить микроциркуляцию. **Заключение.** Хирургическое лечение детей с применением липофилинга позволяет нивелировать грубые дефекты лица, увеличить подкожно-жировую прослойку в местах склероза, после проведения аутотрансплантации жировой ткани пациенты отмечают улучшение психоэмоционального состояния.

**Ключевые слова:** локализованная склеродермия, очаговая склеродермия, линейная склеродермия, липофилинг, клинический случай

**Для цитирования:** Мисбахова А.Р., Мантурова Н.Е., Круглова Л.С., Мурашкин Н.Н., Майрансаева С.Р. Опыт применения липофилинга у детей с локализованной склеродермией: клинические наблюдения. *Вопросы современной педиатрии.* 2024;23(5):336–342. doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v23i5.2812>

## ОБОСНОВАНИЕ

Локализованная склеродермия (ЛС) — это воспалительное склерозирующее заболевание неизвестной этиологии, характеризующееся прогрессирующим повреждением соединительной ткани, развитием на различных участках тела очагов локального воспаления (индурации) с последующим формированием склероза и/или атрофии кожи и подлежащих тканей. В зависи-

мости от подтипа, тяжести течения и локализации очага отмечается вовлечение в патологический процесс жировой, мышечной и костной тканей без вовлечения внутренних органов [1].

Ежегодная первичная распространенность ЛС в детском возрасте составляет 3,4 случая на 1 млн детского населения. При этом у женщин заболеваемость в 2,6–6 раз выше, чем у мужчин [2].

Alina R. Misbakhova<sup>1</sup>, Nataliya E. Manturova<sup>1</sup>, Larisa S. Kruglova<sup>1, 2</sup>, Nikolay N. Murashkin<sup>2, 3, 4</sup>, Sofiya R. Mayransaeva<sup>2</sup><sup>1</sup> Institute of Plastic Surgery and Cosmetology, Moscow, Russian Federation<sup>2</sup> Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russian Federation<sup>3</sup> National Medical Research Center of Children's Health, Moscow, Russian Federation<sup>4</sup> Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

## Experience with Lipofilling in Children with Localized Scleroderma: Case Study

**Background.** Localized scleroderma (LS) is an inflammatory sclerosing disease of unknown etiology. It is characterized by progressive lesion of connective tissue leading to sclerosis and/or atrophy of the skin and underlying tissues. The LS prevalence is 27 cases per 1 million per year, and 3.4 cases occur in children. **Clinical case description.** This article presents two clinical cases of LS in children under the age of 12 years. Contour plastic surgery with adipose tissue (lipofilling) was performed in both cases. It was possible to achieve volume correction via lipos aspirate, to increase derma and subcutaneous fat thickness in sclerosis focus, to reduce skin tightness, and to improve microcirculation during the treatment. **Conclusion.** Surgical management of children with lipofilling allows to eliminate gross facial defects, to increase the subcutaneous fat layer in sclerosis foci. Moreover, these patients report an improvement in psycho-emotional state after autotransplantation of adipose tissue.

**Keywords:** localized scleroderma, focal scleroderma, linear scleroderma, lipofilling clinical case

**For citation:** Misbakhova Alina R., Manturova Nataliya E., Kruglova Larisa S., Murashkin Nikolay N., Mayransaeva Sofiya R. Experience with Lipofilling in Children with Localized Scleroderma: Case Study. *Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics.* 2024;23(5):336–342. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v23i5.2812>

В России распространенность ЛС в 2018 г. составила 15,9 на 100 тыс. населения, заболеваемость — 4,1 на 100 тыс. населения [3].

Этиология ЛС неизвестна, однако существует ряд предрасполагающих факторов, которые способствуют развитию болезни [4]. Триггерные факторы включают в себя травму, хирургические операции, трение (места, наиболее подверженные трению: паховая область, область пояса, части спины в области бюстгалтера у девушек), инъекции (витамин В<sub>12</sub>, витамин К), укусы насекомых, лекарственные препараты (блеомицин, d-пеницилламин). Исследования R.M. Verberkt и соавт., а также S. Ozkan и соавт. выявили связь развития ЛС с перенесенным боррелиозом [5, 6].

В патогенезе склеродермии основную роль играют иммунологические, метаболические, эндокринные нарушения. В ответ на повреждение эндотелия сосудов запускается каскад иммунных реакций. В тканях наблюдается воспалительная инфильтрация Т-клетками и макрофагами [7]. Активацию фибробластов индуцирует экспрессия цитокинов, включая трансформирующий фактор роста бета (TGF-β), тромбоцитарный фактор роста (PDGF), фактор роста соединительной ткани (CTGF), интерлейкины (IL-4, IL-6, IL-8) и некоторые хемокины, регулирующие функцию фибробластов и синтез коллагена (I, II, III типов). При ЛС наиболее часто встречается повышение титра антинуклеарных антител, однако эта патогенетическая взаимосвязь остается неизученной [8–12].

Классификация ЛС основана на клинической картине, глубине и характере поражения: ограниченная, генерализованная, линейная, глубокая и смешанная [13]. Одной из разновидностей ЛС является линейная форма, наблюдаемая чаще в детском возрасте. Очаги возникают на коже по ходу сосудисто-нервного пучка или линий Блашко, имеют линейный характер, поражают подлежащие ткани с исходом в деформации, приводящие к ограничению подвижности, инвалидизации. Также возможны и внекожные проявления, а именно неврологические, глазные, желудочно-кишечные, респираторные, сердечные [14]. ЛС лица обычно имеет вид плотного склерозированного очага по типу «удара саблей», переходящего на волосистую часть головы, с возможным развитием рубцовой алопеции. Очаг при ЛС может иметь различную длину и ширину, пигментированную, блестящую поверхность. Поражение может затрагивать лоб, спинку носа, губы, подбородок [15]. Часто

в процесс вовлекаются слизистые оболочки и ротовая полость. Поверхность очагов ЛС сглажена, отмечается дефицит объема за счет атрофии подлежащих тканей. При распространении процесса на одну половину лица заболевание классифицируется как синдром Парри – Ромберга (прогрессирующая гемиатрофия лица). В мировой литературе описаны случаи сочетания синдрома Парри – Ромберга с линейной склеродермией по типу «удара саблей» [16]. Прогрессирующая гемиатрофия приводит к деформации костных структур, выраженной асимметрии лица.

Для оптимального подбора терапии необходима адекватная оценка активности заболевания. Современные принципы консервативной терапии ЛС включают в себя применение препарата метотрексат [17]. В качестве альтернативы в настоящее время предлагаются хирургические методы лечения, направленные на коррекцию грубых дефектов лица, восстановление психического и физического состояния детей. Одним из методов является липофилинг (контурная пластика аутологичным жиром) [2].

### КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР № 1

#### О пациенте

Пациентка Б., 12 лет, обратилась с жалобами на атрофию кожи в области лба.

#### Анамнез болезни

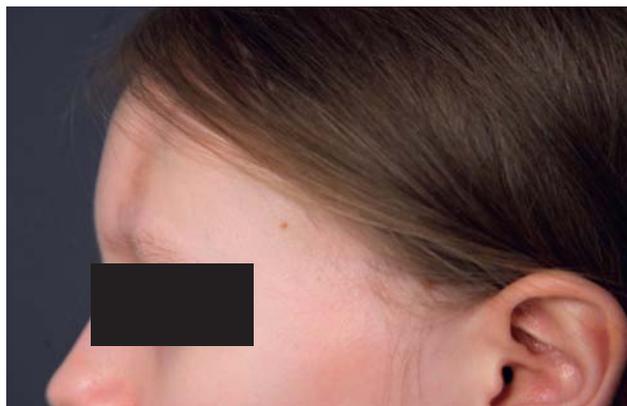
В 2018 г. был выставлен диагноз: «Локализованная склеродермия», линейная форма». Пациентка получала терапию метотрексатом в течение 3 лет с положительной динамикой — отмечены снижение клинической активности заболевания и стабилизация кожного патологического процесса (уменьшение выраженности воспаления). Через 6 мес была госпитализирована для дообследования. Проведены общая оценка состояния здоровья и мониторинг титра антител к односпиральной ДНК (тест отрицательный), к антигену Scl-70 (тест отрицательный).

#### Кожный статус

Кожный патологический процесс имеет линейный характер, представлен очагом атрофии кожи и подлежащих тканей, телесного цвета. Очаг локализовался на коже лба с переходом на кожу волосистой части головы и супраорбитальную область. Размер атрофии кожи 7 см в высоту и 4,5 см в ширину (рис. 1). Оценка тяжести ЛС: индекс LoSSI = 4, индекс LoSDI = 4.

**Рис. 1.** Пациентка Б., 12 лет, с локализованной склеродермией (линейная форма) до операции

**Fig. 1.** Patient B., 12 years old, localized scleroderma (linear form) before surgery



*Примечание.* Здесь и на последующих фотографиях область глаз закрыта по просьбе законных представителей.  
Источник: Мисбахова А.Р. и соавт., 2024.

*Note.* Hereinafter, the eyes are closed at the request of legal representatives.  
Source: Misbakhova A.R. et al., 2024.

### План оперативного лечения

Пациентке был рекомендован липофилинг, который выполнен в отделении пластической хирургии Института пластической хирургии и косметологии (г. Москва).

Пациентка включена в исследование, законным представителем ребенка подписано информированное согласие. Перед проведением оперативного лечения пациентка осмотрена, собран анамнез, сданы необходимые анализы для внутривенной анестезии.

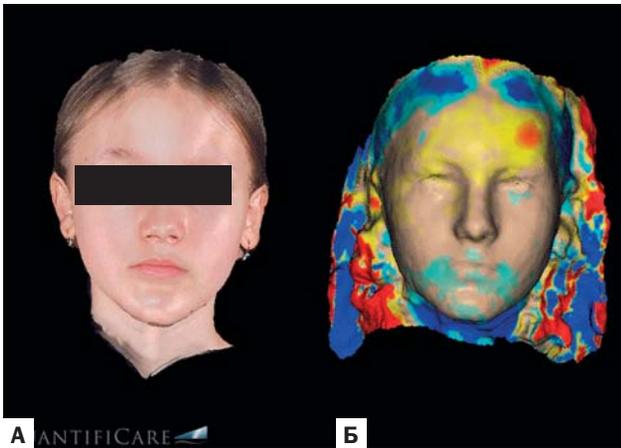
Для планирования оперативного вмешательства и оценки результатов до и после проведения липофилинга осуществлялись фотодокументирование, 3D-моделирование (рис. 2), пациентке проводились ультразвуковое исследование (УЗИ) кожи и мягких тканей, лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ). В процессе первой процедуры липофилинга было введено 30 мл жирового аутоотрансплантата.

### Динамика и исходы

Через 4 мес после операции проведена повторная процедура липофилинга с целью коррекции «утраченно-

**Рис. 2.** Пациентка Б. с локализованной склеродермией (линейная форма). 3D-моделирование лица до (А) и через 9 мес после липофилинга (Б)

**Fig. 2.** Patient B., 12 years old, localized scleroderma (linear form). 3D face modeling before (A) and 9 months after lipofilling (B)



*Примечание.* Красная и желтая цветовая индикация свидетельствует о выраженности дефекта (Б).

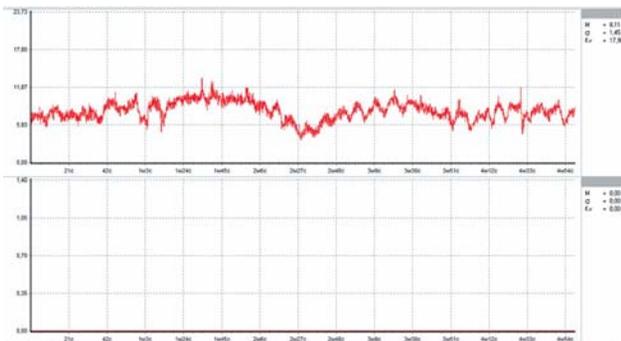
Источник: Мисбахова А.Р. и соавт., 2024.

*Note.* Red and yellow color indicates the defect severity (B).

Source: Misbakhova A.R. et al., 2024.

**Рис. 4.** Лазерная доплеровская флоуметрия очага склероза до липофилинга

**Fig. 4.** Laser-Doppler flowmetry of sclerosis focus before lipofilling



го объема». Количество вводимого аутоотрансплантата составило 17 мл. Еще через 4 мес была выполнена третья процедура липофилинга, было введено 10 мл липоаспирата для коррекции «утраченного объема».

Через 12 мес после третьей операции состояние пациентки оценивалось как удовлетворительное, по данным 3D-моделирования лица до/после отмечалось наличие «плюс-ткань» (подкожно-жировая клетчатка) (рис. 3). Оценка тяжести ЛС: LoSSI = 2, LoSDI = 2.

Пациентке была выполнена ЛДФ в области очага склероза до и через 3 мес после липофилинга. Измерения проводились в симметричных точках (рис. 4).

По данным ЛДФ через 3 мес наблюдается значительное улучшение микроциркуляции крови (красный показатель, до проведения аутоотрансплантации на уровне 5 мин и в 2 раза выше после проведения липофилинга — 10 мин) (рис. 5).

Объем вводимого жирового аутоотрансплантата составила 30 мл. По результатам УЗИ после проведения липофилинга у пациентки отмечалось увеличение толщины дермы и подкожно-жировой клетчатки по всей

**Рис. 3.** Пациентка Б. с локализованной склеродермией (линейная форма). 3D-моделирование лица до (А) и через 12 мес после липофилинга (Б)

**Fig. 3.** Patient B., 12 years old, localized scleroderma (linear form). 3D face modeling before (A) and 12 months after lipofilling (B)



*Примечание.* Отмечено уменьшение выраженности дефекта по типу «минус-ткань» в лобной области (Б).

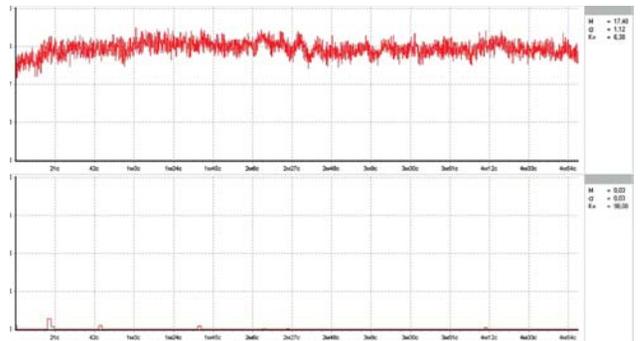
Источник: Мисбахова А.Р. и соавт., 2024.

*Note.* Decrease in the lesion severity (“minus tissue”) in the frontal region (B) was noted.

Source: Misbakhova A.R. et al., 2024.

**Рис. 5.** Лазерная доплеровская флоуметрия через 3 мес после липофилинга

**Fig. 5.** Laser-Doppler flowmetry 3 months after lipofilling



**Рис. 6.** Пациентка Б. с локализованной склеродермией (линейная форма) через 12 мес после операции (липофилинга)  
**Fig. 6.** Patient B., 12 years old, localized scleroderma (linear form), 12 months after lipofilling



Источник: Мисбахова А.Р. и соавт., 2024.  
 Source: Misbakhova A.R. et al., 2024.

проекции очага. Послеоперационный период проходил без осложнений. При физикальном осмотре через 12 мес состояние пациентки оценивалось как удовлетворительное, отмечен стойкий результат (рис. 6). Оценка тяжести ЛС: LoSSI = 1, LoSDI = 1.

#### Прогноз

По результатам проведения трех операций по ауто-трансплантации жировой ткани в очаг склеродермии при наблюдении за пациенткой в течение 12 мес отмечаются положительный прогноз и стойкий результат проведенного лечения.

#### КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР № 2

##### О пациенте

Пациент С., 7 лет, обратился с жалобами на атрофию кожи в области подбородка.

##### Анамнез болезни

В 2018 г. был выставлен диагноз: «Локализованная склеродермия, линейная форма». Пациент получал терапию метотрексатом в течение 2 лет с положительной

динамикой — отмечены снижение клинической активности заболевания и стабилизация кожного патологического процесса (уменьшение выраженности воспаления). Через 6 мес был госпитализирован для дообследования. Проведены общая оценка состояния здоровья и мониторинг титра антител к односпиральной ДНК (тест отрицательный), к антигену Scl-70 (тест отрицательный).

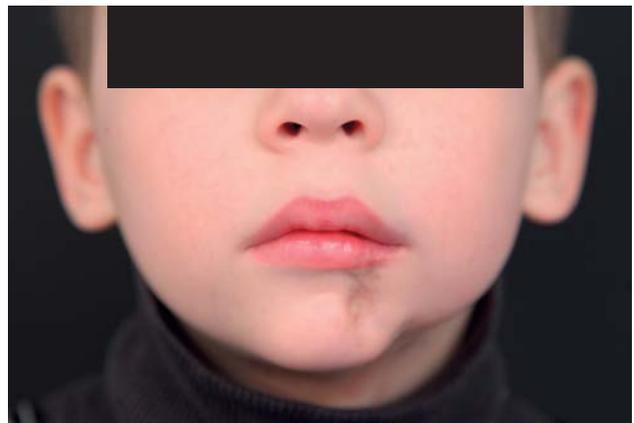
##### Кожный статус

Кожный патологический процесс имеет линейный характер, представлен гипопигментированным очагом уплотнения с явлениями атрофии, при боковом освещении отмечается восковидный блеск, по периферии очага отмечается венчик сиреневого цвета. Очаг локализовался на коже подбородка слева с линейным переходом на кожу шеи. Размер атрофии кожи 4,5 см в высоту и 3 см в ширину (рис. 7).

##### План оперативного лечения

Пациенту рекомендован липофилинг, который был выполнен в отделении пластической хирургии Института пластической хирургии и косметологии (г. Москва).

**Рис. 7.** Пациент С., 7 лет, с локализованной склеродермией (линейная форма) до операции  
**Fig. 7.** Patient S., 7 years old, localized scleroderma (linear form) before surgery



Примечание. Здесь и на последующих фотографиях область глаз закрыта по просьбе законных представителей.  
 Источник: Мисбахова А.Р. и соавт., 2024.

Note. Hereinafter, the eyes are closed at the request of legal representatives.  
 Source: Misbakhova A.R. et al., 2024.

Пациент включен в исследование, законным представителем ребенка подписано информированное согласие. Перед проведением оперативного лечения больной осмотрен, собран анамнез, сданы необходимые анализы для внутривенной анестезии.

Для планирования оперативного вмешательства и оценки результатов до и после проведения липофилинга осуществлялись фотодокументирование, 3D-моделирование (рис. 8), пациенту проводились УЗИ кожи и мягких тканей, ЛДФ. В процессе первой процедуры липофилинга было введено 26 мл жирового аутоотрансплантата.

#### Динамика и исходы

Через 4 мес после операции проведена повторная процедура липофилинга с целью коррекции «утраченного

**Рис. 8.** Пациент С. с локализованной склеродермией (линейная форма). 3D-моделирование лица до (А) и через 9 мес после липофилинга (Б)

**Fig. 8.** Patient S., 7 years old, localized scleroderma (linear form). 3D face modeling before (A) and 9 months after lipofilling (B)



*Примечание.* Отмечено уменьшение выраженности дефекта по типу «минус-ткань» в области подбородка.

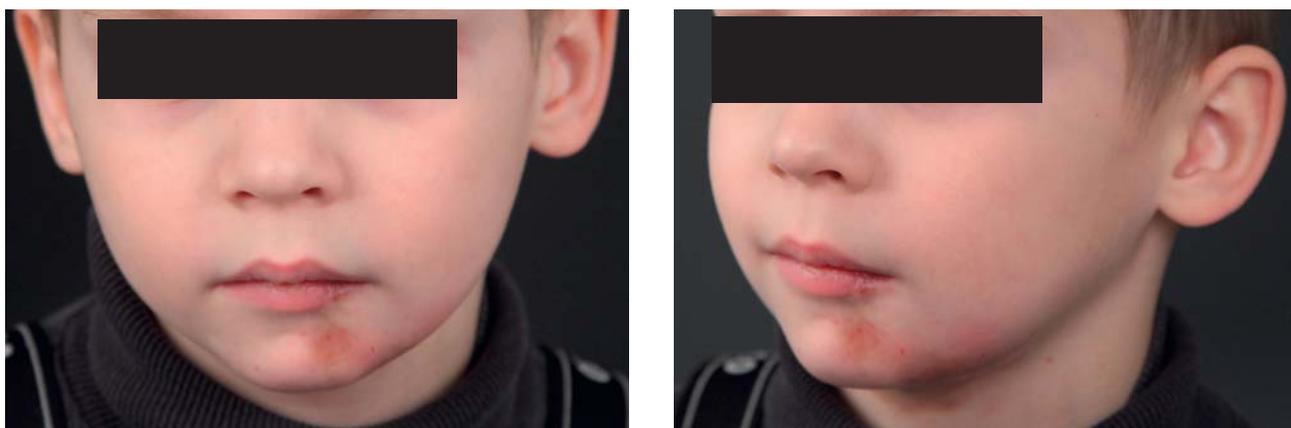
Источник: Мисбахова А.Р. и соавт., 2024.

*Note.* Decrease in the lesion severity (“minus tissue”) in the chin area (B) was noted.

Source: Misbakhova A.R. et al., 2024.

**Рис. 9.** Пациент С. с локализованной склеродермией (линейная форма) через 12 мес после операции (липофилинга)

**Fig. 9.** Patient S., 7 years old, localized scleroderma (linear form), 12 months after lipofilling



Источник: Мисбахова А.Р. и соавт., 2024.

Source: Misbakhova A.R. et al., 2024.

объема». Объем вводимого аутологичного жира составил 15 мл. Еще через 4 мес была выполнена третья процедура липофилинга, было введено 5 мл липоасpirата для коррекции «утраченного объема».

Через 12 мес после третьей операции состояние пациента оценивалось как удовлетворительное, по данным 3D-моделирования лица отмечались наличие жировой ткани и стойкий результат (рис. 8, 9). Оценка тяжести ЛС: LoSSI = 2, LoSDI = 2.

Пациенту была выполнена ЛДФ в области очага склероза до и через 3 мес после проведения липофилинга. Измерения проводились в симметричных точках (рис. 10А).

По данным ЛДФ через 3 мес наблюдается значительное улучшение микроциркуляции крови — более чем в два раза; на рис. 10Б отчетливо видно изменение графика микроциркуляторного русла (отмечено зеленым, голубом и вишневым цветом).

Объем вводимого жирового аутоотрансплантата составил 26 мл. По результатам УЗИ после проведения липофилинга у пациента отмечалось увеличение толщины дермы и подкожно-жировой клетчатки по всей проекции очага. Послеоперационный период проходил без осложнений. При физикальном осмотре через 12 мес состояние пациента оценивалось как удовлетворительное, отмечен стойкий результат (см. рис. 9). Оценка тяжести ЛС: LoSSI = 1, LoSDI = 1.

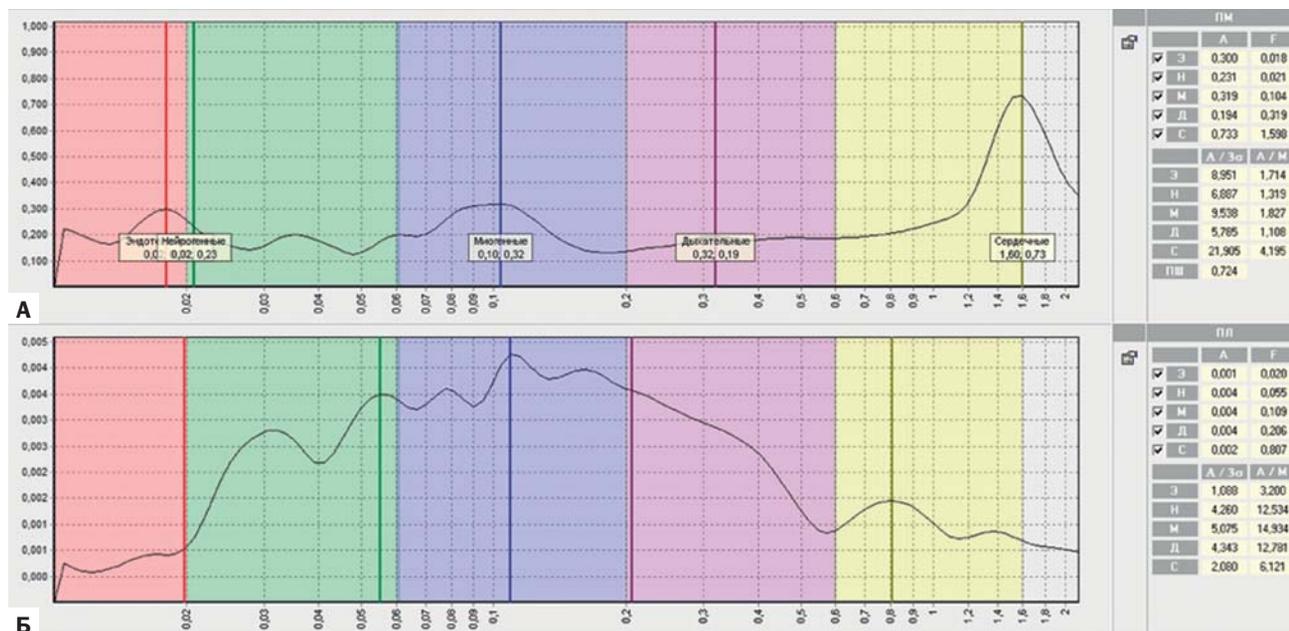
#### Прогноз

По результатам проведения трех операций по аутоотрансплантации жировой ткани в очаг склеродермии при наблюдении за пациентом в течение 12 мес отмечаются положительный прогноз и стойкий результат проведенного лечения.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

ЛС — хроническое заболевание соединительной ткани, характеризующееся появлением на различных участках кожного покрова очагов локального воспаления (эритемы, отека) с последующим формированием в них склероза и/или атрофии кожи и подлежащих тканей [4]. На сегодняшний день ЛС является тяжелой социальной проблемой в нашей стране; по различным статистическим данным, количество детей с этим заболеванием увеличивается.

**Рис. 10.** Лазерная доплеровская флоуметрия очага склероза до липофилинга (А) и через 3 мес после проведения липофилинга (Б)  
**Fig. 10.** Laser-Doppler flowmetry of sclerosis focus before lipofilling (A) and 3 months after lipofilling (Б)



Консервативная терапия ЛС позволяет остановить распространение заболевания, замедлить прогрессирование процесса и максимально уменьшить клинические проявления.

Как следует из данных литературы и описанных нами клинических случаев, консервативная терапия системными препаратами не решает косметической проблемы при ЛС, которая вызывает эстетическую неудовлетворенность у большинства пациентов. Фиброзные и деструктивные изменения жировой ткани и депигментация кожи приводят к последующим фенотипическим изменениям и атрофии лица. Собственная жировая ткань является идеальным материалом, в силу того что полностью аутологична, что очень важно для пациентов с аутоиммунными процессами. В последние годы были проведены ряд клинических наблюдений применения аутологичной жировой ткани у детей с ЛС.

Так, в работе М. El Omari и соавт. при наблюдении пациентов более 9 лет после выполнения липофилинга удовлетворенность отдаленными результатами у пациентов оценивалась как 86% [18]. Клинические наблюдения М. Gheisari и соавт. продемонстрировали следующее. Результаты применения аутологичной жировой ткани при деформации ротовой полости и ограничении открывания рта через 3 мес после проведенного липофилинга были оценены при помощи шкалы Родмана (MHSS). Клиническая оценка показала, что жировая ткань значительно улучшила способность открывания ротовой полости по шкале Родмана ( $p < 0,001$ ). Также 80% пациентов отметили эстетическое и функциональное улучшения состояния после проведенного лечения аутологичной жировой тканью [19].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, хирургическое лечение детей с применением аутологичной жировой ткани позволяет нивелировать грубые дефекты лица, улучшить качество жизни детей с ЛС, повысить уровень их социальной адаптации. Это обусловлено, во-первых, коррекцией утраченного объема за счет липоаспирата, во-вторых, благоприят-

ным воздействием аутотрансплантата на толщину дермы и подкожно-жировую клетчатку в очаге склероза, уменьшением плотности и стягивания кожи.

### ИНФОРМИРОВАННОЕ СОГЛАСИЕ

От родителей пациентов получено письменное информированное добровольное согласие на публикацию результатов обследования, лечения и медицинских фотографий ребенка, а также на публикацию их изображений в медицинском журнале, включая его электронную версию (дата подписания: 01.06.2024 и 07.06.2024)

### INFORMED CONSENT

Patient's parents have signed written informed voluntary consent on publication of diagnosis and treatment results, medical photographs of their children in medical journal, electronic version included (signed on 01.06.2024 and 07.06.2024).

### ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Отсутствует.

### FINANCING SOURCE

Not specified.

### РАСКРЫТИЕ ИНТЕРЕСОВ

**Н.Н. Мурашкин** — получение исследовательских грантов от фармацевтических компаний Janssen, Eli Lilly, Novartis, AbbVie, Pfizer, Amryt Pharma plc. Получение гонораров за научное консультирование от компаний Galderma, L'Oreal, NAOS, Pierre Fabre, Bayer, LEO Pharma, Pfizer, Sanofi, Novartis, AbbVie, Glenmark, Janssen, Invar, Librederm, Viatrix, JGL, B.Braun, Swixx BioPharma.

Остальные авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

### DISCLOSURE OF INTEREST

**Nikolay N. Murashkin** — receiving research grants from pharmaceutical companies Janssen, Eli Lilly, Novartis,

AbbVie, Pfizer, Amryt Pharma plc. Receiving fees for scientific counseling from companies Galderma, L'Oreal, NAOS, Pierre Fabre, Bayer, LEO Pharma, Pfizer, Sanofi, Novartis, AbbVie, Glenmark, Janssen, Invar, Librederm, Viatrix, JGL, B.Braun, Swixh BioPharma.

Other authors confirmed the absence of a reportable conflict of interests..

#### ВКЛАД АВТОРОВ

**А.Р. Мисбахова** — обзор научных публикаций по теме статьи, анализ и обработка данных, выработка концепции, написание черновика рукописи, редактирование рукописи.

**Н.Е. Мантурова** — руководство, выработка концепции.

**Л.С. Круглова** — сбор данных, обзор научных публикаций по теме статьи, проведение анализа данных.

**Н.Н. Мурашкин** — сбор данных, обзор научных публикаций по теме статьи, проведение анализа данных.

**С.Р. Майрансаева** — работа с данными.

#### AUTHORS' CONTRIBUTION

**Alina R. Misbakhova** — review of scientific publications on the manuscript topic, data collection and

analysis, concept development, manuscript draft writing, manuscript editing.

**Natalia E. Manturova** — academic advising, concept development.

**Larisa S. Kruglova** — data collection, review of scientific publications on the manuscript topic, conducting data analysis.

**Nikolay N. Murashkin** — data collection, review of scientific publications on the manuscript topic, conducting data analysis.

**Sofia R. Mairansaeva** — data processing.

#### ORCID

**А.Р. Мисбахова**

<https://orcid.org/0000-0002-2789-2999>

**Н.Е. Мантурова**

<https://orcid.org/0000-0003-4281-1947>

**Л.С. Круглова**

<https://orcid.org/0000-0002-5044-5265>

**Н.Н. Мурашкин**

<https://orcid.org/0000-0003-2252-8570>

**С.Р. Майрансаева**

<https://orcid.org/0009-0000-8395-734X>

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Li SC, Feldman BM, Higgins GC, et al. Treatment of pediatric localized scleroderma: results of a survey of North American pediatric rheumatologists. *J Rheumatol*. 2018;37(1):175–181. doi: <https://doi.org/10.3899/jrheum.090708>
- Мурашкин Н.Н., Савелова А.А., Мисбахова А.Р. Поражение лица при локализованной склеродермии по типу «удар саблей» в детском возрасте: современное лечение и коррекция последствий // *Вопросы современной педиатрии*. — 2022. — Т. 21. — № 5. — С. 414–418. — doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v21i5.2460> [Murashkin NN, Savelova AA, Misbakhova AR. Face Lesions in En Coup De Sabre Scleroderma in Children: Modern Treatment and Outcomes Improvement. *Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics*. 2022;21(5):414–418. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.15690/vsp.v21i5.2460>]
- Кубанов А.А., Богданова Е.В. Ресурсы и результаты деятельности медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь по профилю «дерматовенерология», в Российской Федерации в 2016–2022 гг. // *Вестник дерматологии и венерологии*. — 2023. — Т. 99. — № 4. — С. 18–40. — doi: <https://doi.org/10.25208/vdv12385> [Kubanov AA, Bogdanova EV. Resources and performance rates of medical organizations providing medical care in the field of dermatovenereology in the Russian Federation in 2016–2022. *Vestnik Dermatologii i Venerologii*. 2023;99(4):18–40. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.25208/vdv12385>]
- Локализованная склеродермия: клинические рекомендации / Российское общество дерматовенерологов и косметологов; Ассоциация ревматологов России. — Минздрав России; 2020. — 50 с. [Lokalizovannaya sklerodermiya: Clinical guidelines. Russian Society of Dermatovenereologists and Cosmetologists; Association of Rheumatologists of Russia. Ministry of Health of Russian Federation; 2020. 50 p. (In Russ).] Доступно по: <https://www.rodv.ru/upload/iblock/c1d/c1dcc177ee598731c12a82d34488cf57.docx>. Ссылка активна на 17.10.2024.
- Verberkt RM, Janssen M, Wesseling J. A boy with a tight skin: Borrelia-associated early-onset morphea. *Clin Exp Rheumatol*. 2014;32(1):121–122.
- Ozkan S, Atabay N, Fetil E, et al. Evidence for Borrelia burgdorferi in morphea and lichen sclerosus. *Int J Dermatol*. 2000;39(4):278–283. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1365-4362.2000.00912.x>
- Snarskaya ES, Vasileva KD. Localized scleroderma: actual insights and new biomarkers. *Int J Dermatol*. 2022;61(6):667–674. doi: <https://doi.org/10.1111/jid.15811>
- Higley H, Persichitte K, Chu S, et al. Immunocytochemical localization and serologic detection of transforming growth factor

- beta 1. *Arthritis Rheum*. 1994;37(2):278–288. doi: <https://doi.org/10.1002/art.1780370218>
- Ihn H, Sato S, Fujimoto M, et al. Demonstration of interleukin-2, interleukin-4 and interleukin-6 in sera from patients with localized scleroderma. *Arch Dermatol Res*. 1995;287:193–197. doi: <https://doi.org/10.1007/BF01262331>
- Kreuter A, Hyun J, Skrygan M, et al. Ultraviolet al-induced downregulation of human beta-defensins and interleukin-6 and interleukin-8 correlate with clinical improvement in localized scleroderma. *Br J Dermatol*. 2006;155(3):600–607. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2006.07391.x>
- Yamamoto T. Chemokines and chemokine receptors in scleroderma. *Int Arch Allergy Immunol*. 2006;140(4):345–356. doi: <https://doi.org/10.1159/000094242>
- Gambichler T, Skrygan M, Labanski AA, et al. Significantly increased CCL5/RANTES and CCR7 mRNA levels in localized scleroderma. *Regul Pept*. 2011;170(1-3):4–6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.regpep.2011.05.003>
- Zhao M, Wu J, Wu H, et al. Clinical Treatment Options in Scleroderma: Recommendations and Comprehensive Review, Clinical Reviews. *Clin Rev Allergy Immunol*. 2022;62(2):273–291. doi: <https://doi.org/10.1007/s12016-020-08831-4>
- Zulian F, Vallongo C, Woo P, et al. Localized scleroderma in childhood is not just a skin disease. *Arthritis Rheum*. 2005;52(9):2873–2881. doi: <https://doi.org/10.1002/art.21264>
- Christen-Zaech S, Hakim MD, Afsar FS, Paller AS. Pediatric morphea (localized scleroderma): review of 136 patients. *J Am Acad Dermatol*. 2008;59(3):385–396. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2008.05.005>
- Tollefson M, Witman P. En coup de sabre morphea and parry-romberg syndrome: a retrospective review of 54 patients. *J Am Acad Dermatol*. 2007;56(2):257–263. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2006.10.959>
- Zulian F, Vallongo C, Patrizi A, et al. A long-term follow-up study of methotrexate in juvenile localized scleroderma (morphea). *J Am Acad Dermatol*. 2012;67(6):1151–1156. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2012.03.036>
- El Omari M, Debbarh M, Lakhdari M, et al. Adipose Tissue Grafting for the Treatment of Morphea En Coup De Sabre: A Simple Filler or an Emerging Cellular Therapy? *Cureus*. 2022;14(10):e30358. doi: <https://doi.org/10.7759/cureus.30358>
- Gheisari M, Ahmadzadeh A, Nobari N, et al. Autologous fat grafting in the treatment of facial scleroderma. *Dermatol Res Pract*. 2018;2018:6568016. doi: <https://doi.org/10.1155/2018/6568016>