

DOI: <https://doi.org/10.17816/dv636703>

Клинический случай



Лазерные методы лечения липоидного некробиоза: обзор литературы и собственный опыт

Е.А. Морозова, Н.П. Теплюк, В.А. Рогозина

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

АННОТАЦИЯ

Липоидный некробиоз — редкое хроническое заболевание кожи сосудисто-обменного характера из группы локализованных липоидозов кожи, характеризующееся дегенерацией коллагена. Основные методы лечения данного дерматоза не всегда оказывают выраженный положительный эффект и не приводят к длительной ремиссии, в связи с чем в последние годы появились новые методы лечения липоидного некробиоза, в частности лазерный.

В статье приводятся данные научных публикаций по эффективности и безопасности лазерной терапии липоидного некробиоза, размещённых на платформах PubMed и Google Scholar за последние 5 лет. Лазерные методы лечения, использованные в выбранных исследованиях, включали CO₂-лазер, лазер на красителях и широкополосное интенсивное импульсное световое излучение (IPL-терапия). Публикации, в которых использовались комбинированные методы лечения, исключались.

Представлено описание собственного опыта применения широкополосного интенсивного импульсного светового излучения для лечения липоидного некробиоза у четырёх пациентов с выраженным положительным эффектом в виде уменьшения количества телеангиэктазий, снижения интенсивности окраски и уплощения периферического валика.

В связи с возросшим интересом к лазерным методам терапии дерматозов различного генеза считаем важным изучение и применение технологий электромагнитного излучения оптического диапазона в лечении липоидного некробиоза, что, возможно, поможет разработать новый подход к терапии заболеваний группы кожных дислипидозов.

Ключевые слова: липоидный некробиоз; лазер; лазерная терапия; IPL-терапия.

Как цитировать:

Морозова Е.А., Теплюк Н.П., Рогозина В.А. Лазерные методы лечения липоидного некробиоза: обзор литературы и собственный опыт // Российский журнал кожных и венерических болезней. 2025. Т. 28, № 1. С. 53–62. DOI: <https://doi.org/10.17816/dv636703>

DOI: <https://doi.org/10.17816/dv636703>

Case report

Laser therapies for the treatment of necrobiosis lipoidica: literature review and own experience

Elena A. Morozova, Natalia P. Teplyuk, Varvara A. Rogozina

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

ABSTRACT

Necrobiosis lipoidica is a rare, chronic skin disease of vascular-exchange character from the group of localised skin lipoidosis, characterised by collagen degeneration. The main methods of treatment of this dermatosis do not always have a positive effect and do not lead to long-term remission. In this regard, in recent years, new methods of the treatment for necrobiosis lipoidica have appeared, in particular laser treatment. The aim of this study is to investigate the efficacy and safety of laser therapy for necrobiosis lipoidica, as well as to report on our own experience of using IPL therapy for necrobiosis lipoidica.

A review of scientific publications on the topic over the past 5 years on platforms such as PubMed and Google Scholar was conducted. Laser treatments used in the selected studies included CO₂ laser, dye laser and broadband intense pulsed light radiation (IPL therapy). Publications that used combined treatments were excluded.

The description of our own experience of using intense pulsed light for the treatment of necrobiosis lipoidica in four patients with a positive effect in the form of reduction of telangiectasias, discoloration and flattening of the peripheral boundaries is presented. In connection with the increasing interest to laser methods of therapy of various dermatoses, we consider it important to study and apply them in the treatment of necrobiosis lipoidica, which may help to develop a new approach to the treatment of necrobiosis lipoidica.

Keywords: necrobiosis lipoidica; laser; laser therapy; intense pulsed light therapy.

To cite this article:

Morozova EA, Teplyuk NP, Rogozina VA. Laser therapies for the treatment of necrobiosis lipoidica: literature review and own experience. *Russian journal of skin and venereal diseases*. 2025;28(1):53–62. DOI: <https://doi.org/10.17816/dv636703>

Submitted: 04.10.2024

Accepted: 26.10.2024

Published online: 10.12.2024

АКТУАЛЬНОСТЬ

Липоидный некробиоз — редкое хроническое заболевание кожи сосудисто-обменного характера из группы локализованных липоидозов кожи, характеризующееся дегенерацией коллагена [1–3]. Липоидный некробиоз чаще всего поражает кожу передней поверхности голени. На ранней стадии заболевания высыпания имеют вид мелких красно-коричневых папул плотной консистенции, которые, прогрессируя, модифицируются в жёлто-розовые атрофичные бляшки, на поверхности которых визуализируются телеангиэктазии.

Липоидный некробиоз встречается у 0,3–1,2% пациентов, страдающих сахарным диабетом. На сегодняшний день количество литературных источников, сообщающих о распространённости данной нозологии в общей популяции, крайне мало [2]. Средний возраст манифестации липоидного некробиоза составляет 45 лет при наличии сахарного диабета и 52 года среди пациентов без сахарного диабета. Чаще липоидный некробиоз сочетается с сахарным диабетом 1-го типа [4]. Женщины страдают липоидным некробиозом в 2–3 раза чаще, чем мужчины [5].

Впервые липоидный некробиоз был описан в 1929 году австрийским дерматовенерологом Моритцем Оппенгеймом (Moritz Oppenheim) как «*dermatitis atrophicans lipoidica diabetica*», а в 1932 году Эрих Урбах (Erich Urbach) переименовал заболевание в «*necrobiosis lipoidica diabetorum*». Начиная с 1935 года учёные неоднократно докладывали о случаях развития липоидного некробиоза у пациентов, не страдающих сахарным диабетом, и уже в 1960 году T.G. Rollins и R.K. Winkelmann [6] предложили переименовать заболевание в «*necrobiosis lipoidica*». На сегодняшний день термин «липидный некробиоз» включает в себя всё разнообразие клинических форм данного заболевания, несмотря на то, сопутствует ему сахарный диабет или нет.

Зачастую диагноз ставится клинически, однако может потребоваться биопсия с последующим гистологическим исследованием для дифференциальной диагностики с такими заболеваниями, как кольцевидная гранулёма, саркоидоз, некробиотическая ксантогранулёма [7]. Основные гистологические признаки включают в себя скопление эндотелиальных клеток, утолщённые стенки кровеносных сосудов вплоть до глубоких слоёв дермы, такие же изменения наблюдаются и при диабетической микроангиопатии. Липоидный некробиоз у пациентов с сахарным диабетом гистологически, как правило, демонстрирует палисадные гранулёмы, окаймлённые участками некробиоза, дегенерированного коллагена [8]. В гистологических препаратах, взятых с венчика воспаления в краевой зоне бляшки, обнаруживается рассеянный палисадный и интерстициальный гранулематозный дерматит с многослойными ярусами гранулематозного воспаления, расположенными

параллельно поверхности кожи, охватывающими всю дерму и залегающими в области междольковых соединительнотканых перегородок. Гранулёмы состоят из гистиоцитов, лимфоцитов, плазматических клеток и эозинофилов; располагаются вокруг участков дегенерации коллагена; не имеют значительного отложения муцина в центре в сравнении с кольцевидной гранулёмой [1]. Часто отмечаются дегенерация нервных волокон, атрофия эпидермиса.

Работа с пациентом, страдающим липоидным некробиозом, начинается с исследований крови, включающих уровень глюкозы натощак, гликозилированный гемоглобин, а также проведения глюкозотолерантного теста. Всё это проводится с целью скрининга сахарного диабета и оценки гликемического контроля у пациентов с сахарным диабетом. Учитывая частое сочетание липоидного некробиоза с патологией щитовидной железы, целесообразно также исследование концентраций тиреотропного гормона, трийодтиронина (Т3), тироксина (Т4), а также уровня антител к тиреопероксидазе. Наличие любых других признаков аутоиммунных состояний, таких как дополнительные кожные или суставные симптомы, должны побудить к комплексному обследованию на предмет ревматологического заболевания [2].

На сегодняшний день описано множество методов, применяемых в терапии липоидного некробиоза, однако ни один из них не показал абсолютной эффективности. Компрессионная терапия способствует уменьшению отёков, облегчению симптомов у пациентов с заболеваниями вен нижних конечностей и лимфостазом [4, 9]. Строгий контроль уровня глюкозы не показал улучшения симптомов в краткосрочной перспективе, но, вероятно, помогает замедлить прогрессирование заболевания. Имеются также сообщения о разрешении липоидного некробиоза у пациентов после трансплантации поджелудочной железы [8].

Терапия первой линии включает в себя местные глюкокортикоиды и внутривенное введение глюкокортикоидов в область дистального воспалительного венчика в период прогрессирования заболевания [7]. Результаты некоторых исследований показали большую эффективность местного применения такролимуса. К тому же ингибиторы кальциневрина, в отличие от глюкокортикоидов, не демонстрируют опасности развития такого побочного эффекта, как атрофия кожи [10, 11]. Имеется опыт системного применения ингибитора кальциневрина, дапсона, эфиров фумаровой кислоты, циклоспорина [12, 13]. Такие противовоспалительные средства, как хлорохин, гидроксихлорохин, тоже применялись в лечении липоидного некробиоза с положительным эффектом [14].

Фактор некроза опухоли (tumour necrosis factor, TNF) играет большую роль в образовании гранулём. Адалимумаб, инфликсимаб и этанерцепт связываются непосредственно с TNF- α , ингибируя его активность. Сообщается,

что этанерцепт и инфликсимаб эффективны в качестве монотерапии изъязвляющейся формы липоидного некробиоза [13].

Специалисты по всему миру применяли множество физиотерапевтических методов в лечении липоидного некробиоза. Дальняя длинноволновая фототерапия (UVA-1) показала свою эффективность в исследовании S.K. Attili и соавт. [15], где 4 из 13 пациентов отметили положительную динамику со стороны кожного процесса, а двое — регресс высыпаний, а также в исследовании P.E. Beattie и соавт. [16], в котором все пациенты ($n=6$) по окончании курса терапии отмечали положительную динамику со стороны кожного процесса.

Достаточно хорошо описано применение ПУВА-терапии в лечении липоидного некробиоза. Так, например, J. Narbutt и соавт. [17], изучая эффективность ПУВА-терапии у 10 пациентов, наблюдали почти полную ремиссию у всех участников исследования в среднем после 47 сеансов облучения ультрафиолетом А с системным применением псораленов.

Ещё один метод лечения с применением ультрафиолетового света — фотодинамическая терапия. В этом случае используются фотосенсибилизирующие агенты (метиламинолевулинат и аминолевулиновая кислота). Фотодинамическая терапия доказала свою эффективность в исследованиях групп авторов под руководством S.K. Attili [15], J. Kaae [18] и T. Truchuelo [19].

Описан опыт применения лазерных технологий, таких как фракционный CO_2 -лазер, лазер на красителях, широкополосное интенсивное импульсное световое излучение

(intensive pulse light, IPL). Именно IPL-терапия представляет для нас особый научный интерес.

Приводим результаты собственного наблюдения эффективности широкополосного интенсивного импульсного света в лечении липоидного некробиоза, в том числе на фоне сопутствующего сахарного диабета.

ОПИСАНИЕ СЛУЧАЕВ

Клинический случай 1

Женщина, 26 лет, установлен диагноз липоидного некробиоза без сопутствующей патологии.

По результатам комплексного обследования сахарного диабета 1-го/2-го типа, нарушения толерантности к глюкозе, патологий щитовидной железы не выявлено.

Кожный патологический процесс локализуется на коже передней поверхности правой голени, представлен единичной бляшкой размером 4 см в диаметре, желтовато-розового цвета с выраженным воспалительным периферическим валиком ярко-розового цвета, явлениями атрофии в центре, телеангиэктазиями (рис. 1). После установления диагноза липоидного некробиоза пациентке назначены местные глюкокортикоиды, ингибиторы кальциневрина. На фоне длительно применяемой терапии положительной динамики со стороны кожного патологического процесса не наблюдалось, в связи с чем было принято решение о проведении курса IPL-терапии.

За 9 месяцев проведено 10 процедур с использованием интенсивного импульсного излучения. Уже после



Рис. 1. Женщина, 26 лет, диагноз липоидного некробиоза без сопутствующей патологии: *a* — до лечения; *b* — после лечения. Из архива Клиники кожных и венерических болезней им. В.А. Рахманова, 2025. Фотографии публикуются впервые.

Fig. 1. Female, 26 years old, diagnosed with lipoid necrobiosis, without concomitant pathology: *a* — before treatment; *b* — after treatment. From the archive of the V.A. Rakhmanov Clinic of Skin and Venereal Diseases, 2025. The photograph is published for the first time.

третьего сеанса пациентка отметила положительную динамику в виде уменьшения количества телеангиэктазий, уплощения периферического валика, купирования повышенной чувствительности в очаге поражения.

Схема проведения IPL-терапии представлена в табл. 1. Параметры подбирались соответственно методике, представленной в работах К.В. Medeiros и соавт. [20], М.С. Cunha и соавт. [21], а также относительно субъективных ощущений пациента и выраженности клинического эффекта.

По результатам проведённого курса лечения можно отметить положительную динамику в виде уменьшения яркости окраски высыпаний, уплощения периферического валика, увеличения эластичности тканей в очаге поражения, купирования телеангиэктазий и субъективных ощущений пациента (см. рис. 1). По результатам ультразвукового исследования мягких тканей, выполненного до лечения, глубина поражения составляла 3 мм, после курса IPL-терапии — 1 мм.

Клинический случай 2

Женщина, 22 года, диагноз липоидного некробиоза выставлен в возрасте 8 лет, диагноз сахарного диабета 1-го типа — в 4 года.

Длительное лечение местными глюкокортикоидами и ингибиторами кальциневрина, локальная ПУВА-терапия — без положительного эффекта.

Кожный патологический процесс локализуется на коже тыльной поверхности левой стопы, представлен единичной бляшкой диаметром 5 см, желтоватого цвета, с ярко-розовым периферическим валиком, телеангиэктазиями в центре (рис. 2). Пациент на фоне травматизации периодически отмечает изъязвление очага поражения.

Процедура IPL-терапии проводилась со следующими параметрами: первый проход — фильтр 560 Нм, длительность импульса 8 мс, энергия 17,5 Дж/см²; второй проход — фильтр 510 Нм, длительность импульса 7 мс, энергия 15,8 Дж/см². Сразу после проведения первой процедуры отмечалось купирование телеангиэктазий (см. рис. 2).

Таблица 1. Схема проведения IPL-процедур (клинический случай 1)

Table 1. Scheme of treatment intense pulsed light therapy (clinical case 1)

Номер и дата процедуры	Параметры процедуры	Первый проход	Второй проход
1 (16.11.2023)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	7	7
	Энергия, Дж/см ²	16,7	15,8
2 (07.12.2023)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	7	7
	Энергия, Дж/см ²	17,7	16,7
3 (11.01.2024)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	6	6
	Энергия, Дж/см ²	17,0	16,3
4 (08.02.2024)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	6	6
	Энергия, Дж/см ²	17,8	17,0
5 (07.03.2024)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	8	8
	Энергия, Дж/см ²	19,6	20,4
6 (01.04.2024)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	9	10
	Энергия, Дж/см ²	21,4	21,8
7 (22.04.2024)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	9	10
	Энергия, Дж/см ²	21,4	21,8
8 (13.05.2024)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	9	10
	Энергия, Дж/см ²	21,4	21,8
9 (10.06.2024)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	9	10
	Энергия, Дж/см ²	21,4	21,8
10 (04.07.2024)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	8	8
	Энергия, Дж/см ²	18,6	18,6



Рис. 2. Женщина, 22 года, диагноз липоидного некробиоза на фоне сахарного диабета 1-го типа: *a* — до лечения; *b* — после лечения. Из архива Клиники кожных и венерических болезней им. В.А. Рахманова, 2025. Фотографии публикуются впервые.
Fig. 2. Female, 22 years old, diagnosed with lipoid necrobiosis and type 1 diabetes mellitus: *a* — before treatment; *b* — after treatment. From the archive of the V.A. Rakhmanov Clinic of Skin and Venereal Diseases, 2025. The photograph is published for the first time.

Клинический случай 3

Мужчина, 64 года, имеет установленные диагнозы сахарного диабета 2-го типа, липоидного некробиоза.

Кожный патологический процесс носит распространённый характер. Высыпания представлены бляшками округлой формы, тёмно-розового цвета, с просветлением в центре и инфильтрированным валиком по периферии, размером от 2 до 4 см в диаметре, плотной консистенции (рис. 3).



Рис. 3. Мужчина, 64 года, диагноз липоидного некробиоза на фоне сахарного диабета 2-го типа: *a, b* — до лечения; *c* — спустя 4 недели лечения. Из архива Клиники кожных и венерических болезней им. В.А. Рахманова, 2025. Фотографии публикуются впервые.
Fig. 3. Male, 64 years old, diagnosis of lipoid necrobiosis with type 2 diabetes mellitus: *a, b* — before treatment; *c* — after treatment. From the archive of the V.A. Rakhmanov Clinic of Skin and Venereal Diseases, 2025. The photograph is published for the first time.

Принято решение о начале лечения одного очага в качестве тестовой зоны (см. рис. 3). Параметры проведения первой процедуры: первый проход — фильтр 560 Нм, длительность импульса 7 мс, энергия 17,7 Дж/см²; второй проход — фильтр 510 Нм, длительность импульса 7 мс, энергия 17,7 Дж/см². Параметры проведения второй процедуры: первый проход — фильтр 690 Нм, длительность импульса 6 мс, энергия 15,6 Дж/см²; второй проход — фильтр 560 Нм, длительность импульса 7 мс, энергия 17,7 Дж/см²; третий проход — фильтр 510 Нм, длительность импульса 7 мс, энергия 17,7 Дж/см².

После 4 недель терапии отмечалась положительная динамика в виде уплощения периферического валика, высветления центральной части (см. рис. 3).

Клинический случай 4

Женщина, 42 года, установлен диагноз липоидного некробиоза.

По результатам комплексного обследования сахарного диабета 1-го/2-го типа, нарушения толерантности к глюкозе, патологий щитовидной железы не выявлено.

Кожный патологический процесс локализуется на передней поверхности правой голени, представлен единичной бляшкой жёлто-розового цвета, овальной формы, размером 4 см в диаметре, плотной консистенции, в центре элемента визуализируются телеангиэктазии (рис. 4). Длительное лечение лекарственными средствами местного применения не дало результатов.

Пациентке проведено 4 процедуры IPL-терапии, параметры которых представлены в табл. 2.

Лечение продолжается. Отмечается промежуточный положительный результат в виде очагового высветления бляшки, купирования телеангиэктазий (см. рис. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Лазер (Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation, LASER) — это аббревиатура, обозначающая усиление света путём стимулированного излучения. Лазерное излучение монохроматично, т.е. излучаемый свет состоит из одной длины волны, которая определяется средой лазерной системы, через которую проходит свет (фильтр). При воздействии на кожу лазерное излучение может поглощаться, отражаться или рассеиваться. Поглощение лазерного излучения тканями определяется хромофорами — молекулами-целями в коже. Теория селективного фототермолиза, предложенная Ричардом Роксом Андерсоном (Richard Rox Anderson) и Джоном Пэрришем (John Parrish) в 1983 году, сыграла ключевую роль в развитии лазерной хирургии. Она и объясняет механизм, с помощью которого возможно осуществить контролируемое воздействие на определённые структуры кожи без значительного повреждения окружающих тканей [22]. Соответственно, излучение при выборе правильной среды лазерной системы (фильтра, длины волны) будет влиять на коллаген и сосуды микроциркуляторного русла — как раз те структуры, которые претерпевают изменения в случае развития липоидного некробиоза.

Нами проведён обзор научных публикаций по соответствующей теме за последние 5 лет на платформах PubMed и Google Scholar. Из 124 проанализированных публикаций отобраны 2 статьи. Исследования, в которых описаны физиотерапевтические методы терапии липоидного некробиоза и фототерапия, применение CO₂-лазера и лазера на красителях, были исключены из обзора.

В 2020 году К.В. Medeiros и соавт. [20] опубликовано сообщение о применении метода IPL-терапии для лечения



Рис. 4. Женщина, 42 года, диагноз липоидного некробиоза: *a* — до лечения; *b* — на фоне лечения (4 процедуры). Из архива Клиники кожных и венерических болезней им. В.А. Рахманова, 2025. Фотографии публикуются впервые.

Fig. 4. Female, 42 years old, diagnosis of lipoid necrobiosis: *a* — before treatment; *b* — on the background of treatment (4 treatments). From the archive of the V.A. Rakhmanov Clinic of Skin and Venereal Diseases, 2025. The photograph is published for the first time.

Таблица 2. Схема проведения IPL-процедур (клинический случай 4)**Table 2.** Scheme of treatment intense pulsed light therapy (clinical case 4)

Номер и дата процедуры	Параметры процедуры	Первый проход	Второй проход
1 (16.05.2024)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	7	7
	Энергия, Дж/см ²	15,8	16,7
2 (06.06.2024)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	7	7
	Энергия, Дж/см ²	15,8	16,7
3 (27.06.2024)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	8	10
	Энергия, Дж/см ²	17,5	20,6 (малое окно)
4 (25.07.2024)	Фильтр, Нм	560	510
	Длительность, мс	8	8
	Энергия, Дж/см ²	17,5	18,5

липоидного некробиоза у 24-летней пациентки без сопутствующей патологии. Курс лечения состоял из 7 процедур с интервалами между ними от 5 до 13 недель. Использовались следующие параметры: диапазон длин волн от 540 до 580 Нм, длительность импульса от 10 до 40 мс (одиночный режим), энергия в диапазоне от 16 до 20 Дж/см². Изменение цвета периферического валика и центральной атрофии было заметно уже после первой процедуры. В дальнейшем отмечалась положительная динамика в виде уменьшения количества телеангиэктазий, уплотнения периферического валика, неполного разрешения центральной атрофии.

М.Г. Сунга и соавт. [21] в 2021 году доложили об использовании IPL-терапии в лечении липоидного некробиоза. У пациентки в возрасте 50 лет, страдающей сахарным диабетом на протяжении 23 лет, в последние 5 лет наблюдались высыпания по передней поверхности голени, симметричные, в виде бляшек желтоватого цвета, с атрофией в центре и эритематозным венчиком по периферии. В течение 2 лет применялись местные глюкокортикоиды и курсы ПУВА-терапии без положительного эффекта, после чего было принято решение о прохождении пациенткой курса IPL-терапии. В течение 14 месяцев было проведено 13 процедур. Для устранения сосудистых поражений (абсорбции оксигемоглобина) и с целью восстановления коллагена выбраны комбинация длин волн от 420 до 1100 Нм, длительность импульса 10 мс (одиночный режим), энергия в диапазоне от 10 до 20 Дж/см². Процедура проводилась в два этапа: сначала применяли свет большей длины волны с целью воздействия на более глубокие структуры (коллаген), за этим следовал повторный проход светом меньшей длины волны для работы с более поверхностными структурами (сосуды). Пациентка отметила улучшение уже после второй процедуры. В результате проведённого курса лечения отмечался выраженный положительный эффект со стороны кожного процесса в виде уменьшения количества

телеангиэктазий, снижения интенсивности окраски и уплотнения периферического валика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящий момент в рамках нашего исследования курс IPL-терапии проходит 15 пациентов, и набор больных продолжается. У всех пациентов уже наблюдается положительный промежуточный результат.

Исходя из нашего опыта можно сделать вывод, что метод селективного фототермолиза открывает широкие возможности для лечения различных заболеваний кожи. Благодаря вариативности длин волн, длительности и энергии импульса специалист может подобрать оптимальный вариант в каждом конкретном случае и настраивать параметры относительно типа кожи пациента, глубины и размера поражения, избегая при этом повреждения эпидермиса и тяжёлых побочных эффектов.

Пациенты с установленным диагнозом липоидного некробиоза зачастую имеют хронические заболевания, в связи с чем применяют массу различных методов терапии, местной и системной, физиотерапевтические процедуры. На сегодняшний день ни один из предложенных наукой способов лечения не показал абсолютно положительного и стойкого эффекта. Исходя из таких функций интенсивного импульсного света, как регуляция коллагеногенеза и воздействие на микроциркуляторное русло, мы считаем IPL-терапию достойной дальнейшего и более глубокого изучения в работе с пациентами, страдающими липоидным некробиозом.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Н.П. Теплюк, Е.А. Морозова — курация, научное редактирование текста, доработка исходного текста; В.А. Рогозина — обзор литературы, сбор и анализ

литературных источников, подготовка и написание текста статьи. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и достоверностью любой её части.

Согласие на публикацию. Авторы получили письменное информированное добровольное согласие пациентов на публикацию персональных данных, в том числе фотографий (с закрытием лица), в научном журнале, включая его электронную версию. Объём публикуемых данных с пациентами согласован.

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Оригинальность. При проведении исследования и создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

Доступ к данным. Редакционная политика в отношении совместного использования данных к настоящей работе неприменима, новые данные не собирали и не создавали.

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента и научный редактор издания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Ionescu C, Petca A, Dumitraşcu MC, et al. The intersection of dermatological dilemmas and endocrinological complexities. Understanding necrobiosis lipoidica: A comprehensive review. *Biomedicines*. 2024;12(2):337. EDN: WAIYNY doi: 10.3390/biomedicines12020337
2. Olishova OY, Teplyuk NP. *Illustrated guide to dermatology*. GEOTAR-Media; 2022. 376 p. (In Russ.)
3. Lepe K, Riley CA, Salazar FJ. *Necrobiosis lipoidica*. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
4. Hashemi DA, Brown-Joel ZO, Tkachenko E, et al. Clinical features and comorbidities of patients with necrobiosis lipoidica with or without diabetes. *JAMA Dermatol*. 2019;155(4):455–459. doi: 10.1001/jamadermatol.2018.5635
5. Franklin C, Stoffels-Weindorf M, Hillen U, Dissemond J. Ulcerated necrobiosis lipoidica as a rare cause for chronic leg ulcers: Case report series of ten patients. *Int Wound J*. 2015;12(5):548–554. doi: 10.1111/iwj.12159
6. Rollins TG, Winkelmann RK. Necrobiosis lipoidica granulomatosis. Necrobiosis lipoidica diabetorum in the nondiabetic. *Arch Dermatol*. 1960;82:537–543.
7. Reid SD, Ladizinski B, Lee K, et al. Update on necrobiosis lipoidica: A review of etiology, diagnosis, and treatment options. *J Am Acad Dermatol*. 2013;69(5):783–791. doi: 10.1016/j.jaad.2013.05.034
8. Naumowicz M, Modzelewski S, Macko A, et al. A breakthrough in the treatment of necrobiosis lipoidica? Update on treatment, etiopathogenesis, diagnosis, and clinical presentation. *Int J Mol Sci*. 2024;25(6):3482. EDN: JBCZUN doi: 10.3390/ijms25063482
9. Fertitta L, Vignon-Pennamen MD, Frazier A, et al. Necrobiosis lipoidica with bone involvement successfully treated with infliximab. *Rheumatology (Oxford)*. 2019;58(9):1702–1703. doi: 10.1093/rheumatology/kez055
10. Erfurt-Berge C, Heusinger V, Reinboldt-Jockenhöfer F, et al. Comorbidity and therapeutic approaches in patients with necrobiosis lipoidica. *Dermatology*. 2022;238(1):148–155. doi: 10.1159/000514687
11. Ginocchio L, Draghi L, Darvishian F, Ross FL. Refractory ulcerated necrobiosis lipoidica: Closure of a difficult wound with topical tacrolimus. *Adv Skin Wound Care*. 2017;30(10):469–472. doi: 10.1097/01.ASW.0000521867.98577.a5
12. Imadojemu S, Rosenbach M. Advances in inflammatory granulomatous skin diseases. *Dermatol Clin*. 2019;37(1):49–64. doi: 10.1016/j.det.2018.08.001
13. Feily A, Mehraban S. Treatment modalities of necrobiosis lipoidica: A concise systematic review. *Dermatol Reports*. 2015;7(2):5749. doi: 10.4081/dr.2015.5749

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contributions. N.P. Teplyuk, E.A. Morozova — scientific editing of the text, revision of the original text; V.A. Rogozina — collection and analysis of literary sources, preparation and writing of the text. Thereby, all authors provided approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

Consent for publication. The patient gave her written voluntary informed consent for the publication of the clinical case and photographic materials in this journal. The scope of the published data has been agreed with the patient.

Funding sources. No funding.

Disclosure of interests. The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

Statement of originality. When conducting the research and creating this work, the authors did not use previously published information (text, illustrations, data).

Access to data. The editorial policy regarding data sharing does not apply to this work, and no new data was collected or created.

Generative AI. Generative AI technologies were not used for this article creation.

Provenance and peer-review. This work was submitted to the journal on its own initiative and reviewed according to the usual procedure. The review included two external reviewers and the scientific editor of the publication.

- 14.** Peckruhn M, Tittelbach J, Elsner P. Update: Treatment of necrobiosis lipoidica. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2017;15(2):151–157. doi: 10.1111/ddg.13186
- 15.** Attili SK, Dawe RS, Ibbotson SH. Ultraviolet A1 phototherapy: One center's experience. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2017;83(1):60–65. doi: 10.4103/0378-6323.182805
- 16.** Beattie PE, Dawe RS, Ibbotson SH, Ferguson J. UVA1 phototherapy for treatment of necrobiosis lipoidica. *Clin Exp Dermatol.* 2006;31(2):235–238. doi: 10.1111/j.1365-2230.2005.02059.x
- 17.** Narbutt J, Torzecka JD, Sysa-Jedrzejowska A, Zalewska A. Long-term results of topical PUVA in necrobiosis lipoidica. *Clin Exp Dermatol.* 2006;31(1):65–67. doi: 10.1111/j.1365-2230.2005.01962.x
- 18.** Kaae J, Philipsen PA, Wulf HC. Photodynamic therapy of necrobiosis lipoidica using methyl aminolevulinate: A retrospective follow-up study. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2018;22:223–226. doi: 10.1016/j.pdpdt.2018.04.020
- 19.** Truchuelo T, Alcántara J, Fernández-Guarino M, et al. Photodynamic therapy for necrobiosis lipoidica is an unpredictable option: Three cases with different results. *Int J Dermatol.* 2013;52(12):1589–1590. doi: 10.1111/j.1365-4632.2012.5474.x
- 20.** Medeiros KB, de Torre DS, Jordão JM, et al. Treatment of necrobiosis lipoidica in the left forearm with association of Intense Pulsed Light and Erbium-Yag Laser 2940 nm. *Surg Cosmetic Dermatol.* 2020;12(44):3544. doi: 10.5935/scd1984-8773.20201243587
- 21.** Da Cunha MG, Rezende FC, da Cunha AL, et al. Necrobiosis lipoidica treated with intense pulsed light. *J Surg Dermatol.* 2017;2(1):39–42. doi: 10.18282/jsd.v2.i1.65
- 22.** Husain Z, Alster TS. The role of lasers and intense pulsed light technology in dermatology. *Clin Cosmet Invest Dermatol.* 2016;9:29–40. doi: 10.2147/CCID.S69106

ОБ АВТОРАХ

* Рогозина Варвара Андреевна;

адрес: Россия, 119991, Москва, ул. Большая Пироговская д. 4/1;
ORCID: 0000-0002-5471-6130;
eLibrary SPIN: 3505-7408;
e-mail: varvara.rgzn@gmail.com

Теплюк Наталия Павловна, д-р мед. наук, профессор;

ORCID: 0000-0002-5800-4800;
eLibrary SPIN: 8013-3256;
e-mail: Teplyukn@gmail.com

Морозова Елена Александровна, канд. мед. наук;

ORCID: 0000-0001-5826-5018;
eLibrary SPIN: 4437-3800;
e-mail: doc.elene@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

AUTHORS' INFO

* Varvara A. Rogozina;

address: 4/1 Bolshaya Pirogovskaya st, Moscow, Russia, 119991;
ORCID: 0000-0002-5471-6130;
eLibrary SPIN: 3505-7408;
e-mail: varvara.rgzn@gmail.com

Natalia P. Teplyuk, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;

ORCID: 0000-0002-5800-4800;
eLibrary SPIN: 8013-3256;
e-mail: Teplyukn@gmail.com

Elena A. Morozova, MD, Cand. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0001-5826-5018;
eLibrary SPIN: 4437-3800;
e-mail: doc.elene@mail.ru