



<sup>1</sup> Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента РФ

<sup>2</sup> Люберецкий кожно-венерологический диспансер, Московская область, Люберцы

# Лазерные технологии и 1%-ный ивермектин в лечении пациентов с розацеа

Л.С. Круглова, д.м.н., проф.<sup>1</sup>, Ю.И. Матушевская, к.м.н.<sup>2</sup>

Адрес для переписки: Юлия Игоревна Матушевская, yuliya-matushevskaya@yandex.ru

Для цитирования: Круглова Л.С., Матушевская Ю.И. Лазерные технологии и 1% ивермектин в лечении пациентов с розацеа. Эффективная фармакотерапия. 2023; 19 (19): 36–41.

DOI 10.33978/2307-3586-2023-19-19-36-41

Вследствие многообразия клинических проявлений розацеа необходим персонализированный подход к терапии, включая уход за кожей, местное или системное медикаментозное лечение, физиотерапевтические и хирургические методы. Перспективным направлением является разработка комбинированных методов с применением лазерных технологий и противовоспалительного препарата ивермектин с целью повышения эффективности проводимой терапии.

**Материал и методы.** Под нашим наблюдением находилось 116 пациентов с диагнозом розацеа с сочетанием эритематозно-телеангиэктатического подтипа и папуло-пустулезного подтипа: в основном женщины – 89 (76,7%) пациенток в возрасте от 31 до 57 лет и 27 (23,3%) мужчин в возрасте от 35 до 52 лет. В зависимости от метода терапии пациенты были разделены на группы: первая – интерстициальная лазерная коагуляция (ИЛК) (595 нм), вторая – ИЛК + ивермектин, третья – неодимовый лазер (Nd:YAG), четвертая – Nd:YAG + ивермектин. Эффективность оценивали с учетом динамики баллов визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) и визиосканирования.

**Результаты.** При сравнении первой и второй групп были получены следующие результаты: комбинированная терапия (ивермектин + ИЛК) показала большую эффективность по сравнению с монолазерной терапией (ИЛК) в отношении купирования эритемы, отека, воспалительных элементов (папулы, пустулы), а также субъективных жалоб (жжение, зуд, покалывание, гиперчувствительность кожи) и, как следствие, суммарный балл ВАШ во второй группе снизился на 96,4%, что было более значимо, чем в первой – 72,9%. При сравнении третьей и четвертой групп были получены следующие результаты: комбинированная терапия (ивермектин + Nd:YAG) показала большую эффективность по сравнению с монолазерной терапией (Nd:YAG) в отношении купирования эритемы, отека, воспалительных элементов (папулы, пустулы), а также субъективных жалоб (жжение, зуд, покалывание, гиперчувствительность кожи) и, как следствие, суммарный балл ВАШ в четвертой группе снизился на 95,1%, что было более значимо, чем в третьей группе – 79,9%.

**Заключение.** Комбинированное применение лазерной терапии и 1%-ного крема ивермектин более эффективно, чем монолазерная терапия, и позволяет более чем у 85% пациентов контролировать патологический процесс и достигать по дерматологическому индексу шкалы симптомов «чистой кожи» (0–1 балл).

**Ключевые слова:** розацеа, 1%-ный ивермектин, импульсный лазер на красителях, неодимовый лазер



**Р**озацеа представляет собой воспалительное заболевание с центрофациальной локализацией и клиническими проявлениями в виде транзиторной или стойкой эритемы, телеангиоэктазий, папул, пустул, зачастую сопровождающееся ощущением жжения, зуда [1, 2]. Появление розацеа связано с генетическими факторами, воспалением с вовлечением врожденной и адаптивной иммунной систем, сосудистой дисфункцией [3]. Исследование полногеномной ассоциации выявило как минимум два однонуклеотидных полиморфизма у европейцев с розацеа, которые могут предрасполагать к развитию данного заболевания [4]. Иммунная дисрегуляция также является важной составляющей патогенеза розацеа, так как при сопутствующей активации врожденной иммунной системы увеличивается уровень противомикробных пептидов LL-37 [1, 5], что способствует синтезу провоспалительных цитокинов, ангиогенезу и индуцированию хемотаксиса лейкоцитов [6]. Активация TRP-рецепторов у пациентов с розацеа приводит к высвобождению медиаторов нейrogenного воспаления, таких как субстанция P и кальцитонин. Эти вазорегуляторные нейропептиды являются важными медиаторами, способными вызвать устойчивую эритему [5]. Триггерные факторы разнообразны и присутствуют в повседневной жизни, включая солнечный свет, кофеин, алкоголь, острую пищу, эмоциональный стресс, физические упражнения и жару [1].

Общепринятая классификация включает выделение подтипов розацеа: эритематозно-телеангиэктатический (ЭТПР), папуло-пустулезный (ПППР), фиматозный и офтальморозацеа. Как показывает практика, у большинства пациентов встречается сочетание подтипов, при этом степень их тяжести может варьировать от легкой до тяжелой [1].

Многообразие клинических проявлений розацеа требует персонализированного подхода к терапии и включает уход за кожей, местное или системное медикаментозное лечение, физиотерапевтические и хирургические методы [7–11]. Основными препаратами для топической терапии ПППР являются ивермектин, метронидазол и азелаиновая кислота, при этом первый обладает более высокой терапевтической и профилактической эффективностью [12–15]. Системная терапия ПППР включает антибиотики тетрациклинового ряда и низкие дозы системного изотретиноина. Поскольку в клинической практике ПППР, как правило, протекает на фоне ЭТПР, крайне важным является возможность одновременного купирования и воспаления, и сосудистых изменений. В этом плане перспективным является комплекс, включающий ивермектин и лазерные технологии.

В последнее время широкое распространение получил импульсный лазер на красителе (PDL) для лечения эритемы и телеангиоэктазий [16, 17]. PDL излучает импульсную лазерную энергию на длинах волн 585 или 595 нм, который поглощается оксигемоглобином, что приводит к снижению ангиогенеза и раз-

рушению существующих телеангиоэктазий [18]. Многие исследования также продемонстрировали эффективность других фототехнологий, включая длинноимпульсный неодимовый лазер: иттрий-алюминиевый гранат-лазер (Nd:YAG) [19]. Результаты исследований по сравнительной эффективности данных лазеров носят противоречивый характер. Так, в одном исследовании показано преимущество PDL перед Nd:YAG в отношении купирования эритемы [20], в другом исследовании отмечена их сопоставимая эффективность [21, 22], в то же время в систематическом обзоре было выявлено, что PDL приводит к менее значимому улучшению в отношении купирования эритемы [23]. При этом отмечается, что для телеангиоэктазий большого калибра и глубоко расположенных Nd:YAG имеет преимущества перед PDL [24]. Также Nd:YAG оказывает более значимый клинический эффект при лечении воспалительных поражений при розацеа [25]. Таким образом, на сегодняшний день из лазерных технологий наиболее изученными и подтвердившими свою эффективность являются импульсные лазеры на красителях и неодимовый лазер (1064 нм), однако исследования, посвященные их комбинированному с лекарственной терапией применению, носят единственный характер, что обуславливает актуальность данной темы. Поэтому изучение эффективности и безопасности комплексного использования топического противовоспалительного препарата ивермектин и лазерных технологий у пациентов с сочетанием подтипов розацеа (ЭТПР + ПППР) является перспективным.

## Материал и методы

Под нашим наблюдением находились 116 пациентов с диагнозом розацеа с сочетанием эритематозно-телеангиэктатического и папуло-пустулезного подтипов. Среди пациентов преобладали женщины – 89 (76,7%) пациенток в возрасте от 31 до 57 лет и 27 (23,3%) мужчин в возрасте от 35 до 52 лет. Длительность заболевания варьировала от одного года до 16 лет и в среднем составила  $7,2 \pm 4,1$  года. У всех пациентов диагностировался I или II фототип кожи по Фитцпатрику. В зависимости от терапии пациенты были распределены на четыре группы (табл. 1).

Таблица 1. Распределение пациентов по группам исследования

Группа	Метод терапии	Методика
Первая, n = 28	ИЛК (595 нм)	Четыре процедуры один раз в две недели
Вторая, n = 30	ИЛК (595 нм) + крем ивермектин 1%	Четыре процедуры один раз в две недели Ивермектин один раз в день
Третья, n = 31	Nd:YAG (1064 нм)	Четыре процедуры один раз в четыре недели
Четвертая, n = 27	Nd:YAG (1063 нм) + крем ивер-мектин 1%	Четыре процедуры один раз в четыре недели Ивермектин один раз в день



У пациентов первой и второй групп использовали лазер на основе красителей (DYE) (ИЛК, 595 нм, DEKA) с импульсным режимом (Right Light TM) и следующими параметрами воздействия: мощность – 90–110 Дж, плотность энергии – 10–15 Дж/см<sup>2</sup>, длительность импульса – 3–8 мс, размер пятна – 2–5 мм. Параметры для купирования эритемы: осуществляется один проход, размер пятна – 2–3 мм, длительность импульса – 5–8 мс, мощность – 90 Дж. Для телеангиоэктазий параметры варьировали в зависимости от диаметра сосудов и глубины залегания: для более глубоких и с большим диаметром выбирали режим: мощность 90–110 Дж, длительность импульса – 3–5 мс, диаметр пятна – 2–3 см<sup>2</sup>. Воздействие проводили без перекрытия полей облучения.

У пациентов третьей и четвертой групп проводили фототерапию неодимовым (1064 нм) лазерным излучением (патентованная технология Genesis) в субмиллисекундном режиме излучения со следующими параметрами лазеротерапии: плотность потока лазерного излучения – 13 Дж/см<sup>2</sup>; длительность импульса – 0,3 мс; частота подачи импульса – 10 Гц;

**Таблица 2. Динамика индекса ВАШ (баллы) до и после терапии с использованием ИЛК и комбинации 1%-ного крема ивермектина и ИЛК**

Клинический признак	Первая группа до лечения/после лечения	Вторая группа до лечения/после лечения
Эритема	3,76 ± 0,52/0,94 ± 0,32*,**	4,01 ± 0,17/0,05 ± 0,02*,**
Динамика	-74,9%	-98,7%
Папулы	3,22 ± 1,06/1,18 ± 0,24*,**	3,41 ± 1,15/0*,**
Динамика	-63,4%	-100%
Пустулы	3,54 ± 1,71/1,04 ± 0,31*,**	3,87 ± 1,39/0*,**
Динамика	-70,6%	-100%
Телеангиоэктазии	2,88 ± 0,63/0,53 ± 0,12*	2,91 ± 0,52/0,59 ± 0,08*
Динамика	-81,6%	-79,7%
Отек	2,69 ± 0,45/0,85 ± 0,23*,**	3,04 ± 0,37/0,05 ± 0,07*,**
Динамика	-68,4%	-98,4%
Жжение, зуд, покалывание, гиперчувствительность кожи	2,92 ± 0,68/0,56 ± 0,07*	2,88 ± 0,39/0,04 ± 0,11*,**
Динамика	-80,8%	-98,6%
Суммарный индекс ДИШС	19,01 ± 1,08/5,16 ± 1,53*,**	20,12 ± 1,26/0,73 ± 1,27*,**
Динамика	-72,9%	-96,4%
Количество пациентов с достижением ВАШ 0–1	67,9%	86,7%

\* Сравнение с показателем до лечения при p < 0,01.

\*\* Сравнение с показателем между групп при p < 0,01.

количество импульсов – до 10 000 импульсов на всю площадь кожи лица, количество проходов – 3–5.

Пациенты второй и четвертой групп получали терапию: крем Солантра® (ивермектин 1%) один раз в сутки на ночь и специализированную дерматокосметику Cetaphil®.

Оценку эффективности комбинированного метода лечения проводили с помощью визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) с учетом основных объективных и субъективных симптомов подтипов розацеа (эритема, папулы, пустулы, телеангиоэктазии, «симптом вспыхивания», жжение, зуд, покалывание, гиперчувствительность кожи) по пятибалльной шкале, где 0 баллов – признак отсутствует, 5 баллов – сильно выражен. Также подсчитывали суммарный балл ВАШ и определяли динамику по сравнению с исходным показателем. В работе проводили 3D-моделирование для визуализации сосудов микроциркуляторного русла (наполнение кровотока) в реальном времени для определения динамики (под действием, например, лазеротерапии) сосудистого компонента (эритема стойкая, телеангиоэктазии). Для этого использовали цифровой аппарат 3D LIFEVIZ MINI Quantificare с 3D system. Визюсканирование проводили до курса терапии и после. Контрольная точка «после терапии» была определена на 16-й неделе.

Базы данных пациентов формировали с помощью электронных таблиц Excel MS Office Excel 2010 (Microsoft, США). Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием статистической программы Statistica 10 (StatSoft Inc, США). Результаты

В результате комплексной терапии у всех пациентов отмечалась выраженная положительная динамика в отношении всех клинических симптомов розацеа. В работе сравнивали результаты с показателями до терапии и между группами исходя из выбора лазерной технологии и комплексного применения с 1%-ным кремом ивермектина: первая и вторая группы, третья и четвертая группы.

При сравнении первой и второй групп были получены следующие результаты: комбинированная терапия (ивермектин + ИЛК, вторая группа) показала большую эффективность по сравнению с монолазерной терапией (ИЛК) в отношении купирования эритемы, отека, воспалительных элементов (папулы, пустулы), а также субъективных жалоб (жжение, зуд, покалывание, гиперчувствительность кожи) и, как следствие, суммарный индекс ВАШ во второй группе снизился на 96,4%, что было более значимо, чем в первой группе – 72,9% (табл. 2).

Также в работе оценивали количество пациентов с полностью «чистой кожей» (достижение ВАШ 0–1 балл): в первой группе (n = 28) данного результата удалось добиться у 67,9% больных, во второй (n = 30) – у 86,7% (табл. 2).

При сравнении третьей и четвертой групп были получены следующие результаты: комбинированная терапия (ивермектин + Nd:YAG, четвертая группа) показала большую эффективность по сравнению



с монолазерной терапией (Nd:YAG) в отношении купирования эритемы, отека, воспалительных элементов (папулы, пустулы), а также субъективных жалоб (жжение, зуд, покалывание, гиперчувствительность кожи) и, как следствие, суммарный балл ВАШ в четвертой группе снизился на 95,1%, что было более значимо, чем в третьей группе – 79,9% (табл. 3).

Количество пациентов с полностью «чистой кожей» (ВАШ 0–1 балл) составило в третьей группе (n = 31) 70,9% больных, в четвертой группе (n = 27) – 85,1% (табл. 3).

Следует отметить, что ни один пациент не прервал лечение, что свидетельствует о благоприятном профиле безопасности как монолазерной терапии, так и комплексных методов лечения.

Эти данные были подтверждены результатами визиосканирования (рис. 1–4).

#### Обсуждение

Тактика ведения пациентов с розацеа базируется на трех основных постулатах: информирование и образование пациента, уход за кожей, терапия с использованием лекарственных препаратов и физиотерапевтических процедур. Обучение пациентов уходу за кожей и лечение лежат в основе эффективного контроля над заболеванием и направлены на улучшение качества жизни пациентов с розацеа. Всем больным рекомендуется избегать триггерных факторов, а также использовать специализированную дерматокосметику на постоянной основе, в том числе фотозащитные средства. Выбор метода терапии зависит от клинической картины и предпочтений пациента, важным вопросом является поддерживающее лечение. Среди топических препаратов преимуществом обладает крем ивермектин, который, по данным различных исследований, превосходит по эффективности метронидазол [14] и азелаиновую кислоту [13]. Пациенты, у которых диагностируется тяжелая степень розацеа (ЭТПР, ПППР и их сочетание), должны получать системную терапию (антибиотики, изотретиноин). Лазерные процедуры (ИЛК, Nd:YAG) высокоэффективны в отношении сосудистых изменений (эритема, телеангиоэктазии) [1, 9, 11, 16, 17], в то же время в доступной литературе имеются лишь единичные публикации по изучению эффективности комплексного применения ивермектина и фототехнологий. Так, в исследовании с участием 30 пациентов с ПППР, которые были распределены на две группы, проводилась монотерапия PDL 585 нм и PDL 585 нм плюс 1%-ный крем ивермектин. Все пациенты получили четыре лазерные процедуры с интервалом четыре недели. Более высокая эффективность была отмечена в группе комбинированной терапии, при этом безопасность была сопоставимой, в связи с чем авторы сделали вывод о возможности комбинированного применения 1%-ного крема ивермектина и импульсного лазера [26]. Данных по комбинированному применению неодимового лазера и 1%-ного крема ивермектина в доступной литературе нет.

Таблица 3. Динамика индекса ВАШ (баллы) до и после терапии с использованием неодимового лазера и комбинации 1%-ного крема ивермектина и неодимового лазера

Клинический признак	Третья группа до лечения/после лечения	Четвертая группа до лечения/после лечения
Эритема	3,39 ± 0,47/0,74 ± 0,29*,**	3,64 ± 0,22/0,04 ± 0,01*,**
Динамика	-78,2%	-98,9%
Папулы	3,07 ± 1,18/0,66 ± 0,05*,**	3,28 ± 1,03/0*,**
Динамика	-78,5%	-100%
Пустулы	3,14 ± 1,07/0,32 ± 0,04*,**	3,65 ± 1,17/0*,**
Динамика	-89,8%	-100%
Телеангиоэктазии	2,25 ± 0,39/0,64 ± 0,08*	2,37 ± 0,48/0,61 ± 0,11*
Динамика	-71,6%	-74,3%
Отек	3,09 ± 0,63/0,77 ± 0,31*,**	3,12 ± 0,41/0,03 ± 0,01*,**
Динамика	-75,1%	-99,0%
Жжение, зуд, покалывание, гиперчувствительность кожи	3,18 ± 0,51/0,79 ± 0,06*,**	3,49 ± 0,42/0,28 ± 0,04*,**
Динамика	-75,2%	-91,9%
Суммарный индекс ДИШС	18,12 ± 1,17/3,65 ± 0,82*,**	19,45 ± 1,34/0,96 ± 0,45*,**
Динамика	-79,9%	-95,1%
Количество пациентов с достижением ВАШ 0–1	70,9%	85,1%

\* Сравнение с показателем до лечения при  $p < 0,01$ .

\*\* Сравнение с показателем между групп при  $p < 0,01$ .



Рис. 1. Данные визиосканирования у пациентки первой группы до и после применения импульсного лазера на красителе (595 нм)



Рис. 2. Данные визиосканирования у пациентки второй группы до и после комплексного применения импульсного лазера на красителе (595 нм) и 1%-ного крема ивермектина

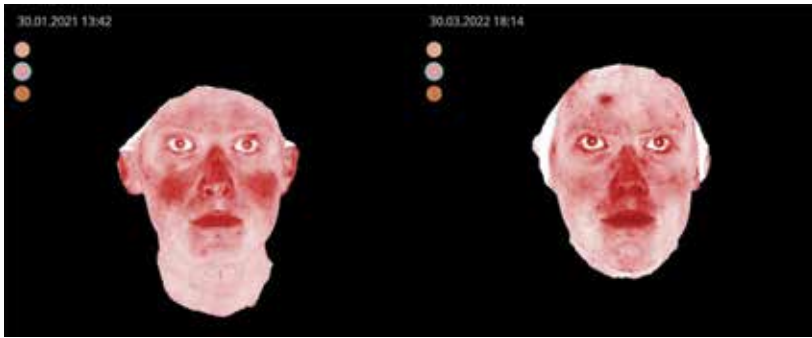


Рис. 3. Данные визиосканирования у пациентки третьей группы до и после применения неодимового лазера (1064 нм)



Рис. 4. Данные визиосканирования у пациентки четвертой группы до и после комплексного применения неодимового лазера (1064 нм) и 1%-ного крема ивермектина

Результаты данного наблюдательного исследования подтвердили, что лазерные процедуры (ИЛК, Nd:YAG) высокоэффективны в отношении сосудистых изменений (эритема, телеангиоэктазии), в то же время выявлено, что их комбинация с 1%-ным ивермектином позволяет достичь полного купирования и воспалительных элементов. Следует отметить, что количество пациентов с «полным контролем» над заболеванием (ДИШС 0–1 балла) было достоверно значимо больше в группах комплексной терапии – 86,7 и 85,1% против 67,9 и 70,9% соответственно.

## Выводы

1. Комплексное использование ИЛК (595 нм) и 1%-ного ивермектина обеспечивает высокую эффективность («чистая кожа») у 86,7% пациентов. Комбинированный метод показан пациентам с папуло-пустулезным подтипом розацеа и сочетанием ЭТПР и ПППР. Метод безопасен, что подтверждается отсутствием нежелательных явлений.

2. Комплексное использование Nd:YAG лазера (1064 нм) и 1%-ного ивермектина обеспечивает высокую эффективность («чистая кожа») у 85,1% пациентов. Комбинированный метод показан пациентам с папуло-пустулезным подтипом розацеа и сочетанием ЭТПР и ПППР. Метод безопасен, что подтверждается отсутствием нежелательных явлений. ●

Конфликт интересов отсутствует.

## Литература

1. Акне и розацеа. Под ред. Л.С. Кругловой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021.
2. Steinhoff M., Schaubert J., Leyden J.J. New insights into rosacea pathophysiology: a review of recent findings. J. Am. Acad. Dermatol. 2013; 69: 15–26.
3. Awosika O., Oussedik E. Genetic predisposition to rosacea. Genetic predisposition to rosacea. Dermatol. Clin. 2018; 36: 87–92.
4. Chang A.L.S., Raber I., Xu J., et al. Assessment of the genetic basis of rosacea by genome-wide association study. J. Invest Dermatol. 2015; 135: 1548–55.
5. Ahn C.S., Huang W.W. Rosacea pathogenesis. Dermatol. Clin. 2018; 36: 81–86.
6. Koczulla R., Von Degenfeld G., Kupatt C., et al. An angiogenic role for the human peptide antibiotic LL-37/hCAP-18. J. Clin. Invest. 2003; 111: 1665–1672.
7. Hofmann M.A., Lehmann P. Physical modalities for the treatment of rosacea. Jddg J. Der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft. 2016; 14: 38–43.
8. Woo Y.R., Lee S.H., Cho S.H., et al. Characterization and analysis of the skin microbiota in rosacea: impact of systemic antibiotics. J. Clin. Med. 2020; 9: 185.
9. Шаршунова А.А., Круглова Л.С., Котенко К.В., Софинская Г.В. Этиопатогенез и возможности лазеротерапии эритематозно-телеангиэктатического подтипа розацеа. Физиотерапия, бальнеология, реабилитация. 2017; 16 (6): 284–290.
10. Клинические рекомендации. Розацеа. Российское общество дерматовенерологов и косметологов. 2020.
11. Агафонова Е.В., Круглова Л.С., Софинская Г.В. Розацеа: актуальные вопросы терапии с применением физических факторов. Физиотерапевт. 2018; 4: 23–33.
12. Siddiqui K., Stein G.L., Gill J. The efficacy, safety, and tolerability of ivermectin compared with current topical treatments for the inflammatory lesions of rosacea: a network meta-analysis. Springerplus. 2016; 5 (1): 1151.
13. Stein G.L., Kircik L., Fowler J., et al. Long-term safety of ivermectin 1% cream vs azelaic acid 15% gel in treating inflammatory lesions of rosacea: results of two 40-week controlled, investigator-blinded trials. J. Drugs Dermatol. 2014; 13: 1380–1386.
14. Taieb A., Khemis A., Ruzicka T., et al. Maintenance of remission following successful treatment of papulopustular rosacea with ivermectin 1% cream vs. metronidazole 0.75% cream: 36-week extension of the ATTRACT randomized study. J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol. 2016; 30: 829–893.



15. Stein L., Kircik L., Fowler J., et al. Efficacy and safety of ivermectin 1% cream in treatment of papulopustular rosacea: results of two randomized, double-blind, vehicle-controlled pivotal studies. *J. Drugs Dermatol.* 2014; 13: 316–923.
16. Baek J.O., Hur H., Ryu H.R., et al. Treatment of erythematotelangiectatic rosacea with the fractionation of high-fluence, long-pulsed 595-nm pulsed dye laser. *J. Cosmet. Dermatol.* 2017; 16: 12–14.
17. Sodha P., Suggs A., Munavalli G.S., Friedman P.M. A randomized controlled pilot study: combined 595-nm pulsed dye laser treatment and oxymetazoline hydrochloride topical cream superior to oxymetazoline hydrochloride cream for erythematotelangiectatic rosacea. *Lasers Surg. Med.* 2021; 53: 1307–1315.
18. Laquer V.T., Dao B.M., Pavlis J.M., et al. Immunohistochemistry of angiogenesis mediators before and after pulsed dye laser treatment of angiomas. *Lasers Surg. Med.* 2012; 44: 205–210.
19. Kwon W.J., Park B.W., Cho E.B., et al. Comparison of efficacy between long-pulsed Nd:YAG laser and pulsed dye laser to treat rosacea-associated nasal telangiectasia. *J. Cosmet. Laser. Ther.* 2018; 20: 260–264.
20. Alam M., Voravutinon N., Warycha M., et al. Comparative effectiveness of nonpurpuragenic 595-nm pulsed dye laser and microsecond 1064-nm neodymium:yttrium-aluminum-garnet laser for treatment of diffuse facial erythema: a double-blind randomized controlled trial. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2013; 69: 438–443.
21. Hyun-Min S., Jung-In K., Han-Saem K., et al. Prospective comparison of dual wavelength long-pulsed 755-nm alexandrite/1,064-nm neodymium: yttrium-aluminum-garnet laser versus 585-nm pulsed dye laser treatment for rosacea. *Ann. Dermatol.* 2016; 28: 607–614.
22. Salem S.A.M., Fattah N.S.A., Tantawy S.M., et al. Neodymium-yttrium aluminum garnet laser versus pulsed dye laser in erythematotelangiectatic rosacea: Comparison of clinical efficacy and effect on cutaneous substance (P) expression. *J. Cosmet. Dermatol.* 2013; 12: 187–94.
23. Husein-ElAhmed H., Steinhoff M. Light-based therapies in the management of rosacea: a systematic review with meta-analysis. *Int. J. Dermatol.* 2022; 61 (2): 216–225.
24. Rose A.E., Goldberg D.J. Successful treatment of facial telangiectasias using a micropulse 1,064-nm neodymium-doped yttrium aluminum garnet laser. *Dermatol. Surg.* 2013; 39: 1062–1026.
25. Ekin Mese Say O.G., Gökdemir G. Treatment outcomes of long-pulsed Nd:YAG laser for two different subtypes of rosacea. *J. Clin. Aesthet. Dermatol.* 2015; 8 (9): 16–20.
26. Osman M., Shokeir H.A., Hassan A.M., Atef Khalifa M. Pulsed dye laser alone versus its combination with topical ivermectin 1% in treatment of Rosacea: a randomized comparative study. *J. Dermatolog. Treat.* 2022; 33 (1): 184–190.

### Laser Technologies and 1% Ivermectin in the Treatment of Patients with Rosacea

L.S. Kruglova, PhD, Prof.<sup>1</sup>, Yu.I. Matushevskaya, PhD<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow

<sup>2</sup> Lyubertsy Dermatovenerologic Dispensary, Moscow Region, Lyubertsy

Contact person: Yulia I. Matushevskaya, yuliya-matushevskaya@yandex.ru

*The variety of clinical manifestations of rosacea requires a personalized approach to therapy and includes skin care, local or systemic drug treatment, physiotherapy and surgical methods. A promising direction is the development of combined methods, including laser technologies and the anti-inflammatory drug ivermectin, in order to increase the effectiveness of the therapy.*

**Material and methods.** We observed 116 patients diagnosed with rosacea with a combination of erythematous-telangiectatic subtype and papulo-pustular subtype. Among the patients, women predominated – 89 (76.7%) patients aged 31 to 57 years and 27 (23.3%) men aged 35 to 52 years. Depending on the method of therapy, the patients were divided into groups: 1 – ILC (595 nm), 2 – ILC + ivermectin, 3 – Nd:YAG, 4 – Nd:YAG + ivermectin. Efficiency was evaluated taking into account the dynamics of the VAS and visioscanning.

**Results.** When comparing groups 1 and 2, the following results were obtained: combination therapy (ivermectin + ILC) showed greater efficiency compared to monolaser therapy (ILC) in terms of relief of erythema, edema, inflammatory elements (papules, pustules), as well as subjective complaints (burning, itching, tingling, skin hypersensitivity) and, as a result, the total VAS in group 2 decreased by 96.4%, which was more significant than in group 1 – 72.9%. When comparing groups 3 and 4, the following results were obtained: combination therapy (ivermectin + Nd:YAG) showed greater efficacy compared to monolaser therapy (Nd:YAG) in terms of relief of erythema, edema, inflammatory elements (papules, pustules), as well as subjective complaints (burning, itching, tingling, skin hypersensitivity) and, as a result, the total VAS in group 4 decreased by 95.1%, which was more significant than in group 3 – 79.9%.

**Conclusions.** The combined use of laser therapy and 1% ivermectin cream is more effective than monolaser therapy and allows more than 85% of patients to control the pathological process and achieve "clear skin" (DISS 0–1 points).

**Key words:** rosacea, 1% ivermectin, pulsed dye laser, neodymium laser