

Влияние комбинированной терапии CO₂-лазером и транексамовой кислотой на качество жизни пациентов с мелазмой: сравнительное исследование с использованием шкалы melasqol

Н. С. Логачева¹, А. А. Шарова^{1,2,3}, Е. А. Шатохина^{1,4}

¹ ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Россия

² ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» Минздрава России (Пироговский университет), Москва, Россия

³ ООО «Клиника эстетической медицины „Чистые пруды“», Москва, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» обособленное подразделение Медицинский научно-образовательный институт МГУ (Университетская клиника МГУ), Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Мелазма – хроническое приобретенное заболевание кожи (меланодермия), которое проявляется образованием пигментных пятен на лице, преимущественно в области лба, щеки и верхней губы. Это состояние способно оказывать значительное негативное влияние на психосоциальное благополучие и качество жизни пациентов. Поэтому требуются эффективные методы лечения и оценка их влияния на качество жизни.

Цель исследования. Сравнить эффективность и безопасность комбинированной терапии CO₂-лазером и местным раствором транексамовой кислоты с монотерапией CO₂-лазером в улучшении качества жизни пациентов с мелазмой, оцениваемого с помощью специфической шкалы MELASQoL.

Материалы и методы. В исследовании участвовали 40 пациентов с клиническими проявлениями мелазмы в области лица. Половине испытуемых (основная группа) проводили 3 комбинированные процедуры фракционного фототермолиза с помощью CO₂-лазера (10600 нм) с последующим нанесением 5% раствора транексамовой кислоты с интервалом 4 недели. Другая половина (контрольная группа) получала монотерапию только на CO₂-лазере с той же периодичностью. Для оценки терапевтической динамики использовались два индекса: индекс площади и тяжести мелазмы MASI (Melasma Area and Severity Index) и индекс оценки качества жизни пациентов с мелазмой MELASQoL (The Melasma Quality of Life scale).

Выводы. Комбинированная терапия фракционным CO₂-лазером и транексамовой кислотой превосходит монотерапию лазером в улучшении качества жизни пациентов с мелазмой, что подтверждается значимым снижением баллов по шкале MELASQoL. Оценка качества жизни с помощью MELASQoL является важным инструментом для комплексной оценки эффективности лечения мелазмы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: мелазма, гиперпигментация, транексамовая кислота, CO₂-лазер, фракционная шлифовка, лазер-ассоциированное введение.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The influence of combined CO₂-laser therapy and tranexamic acid on the quality of life of patients with melasma: a comparative study using the mekasqol scale

N. S. Logacheva¹, A. A. Sharova^{1,2,3}, E. A. Shatokhina^{1,4}

¹ Central State Medical Academy of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

² N. I. Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), Moscow, Russia

³ Aesthetic medical clinic "Chistiye prudy", Moscow, Russia

⁴ Medical Scientific and Educational Center of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

SUMMARY

Melasma is a chronic acquired skin condition (melanoderma) characterized by the formation of pigmented spots on the face, predominantly in the forehead, cheeks, and upper lip areas. This condition can have a significant negative impact on the psychosocial well-being and quality of life of patients. Therefore, effective treatment methods and an evaluation of their impact on quality of life are necessary.

Objective of the study. To compare the effectiveness and safety of combined CO₂-laser therapy and topical tranexamic acid solution with CO₂-laser monotherapy in improving the quality of life of patients with melasma, assessed using the MELASQoL scale.

Materials and methods. The study included 40 patients with clinical manifestations of melasma on the face. Half of the participants (main group) underwent 3 combined fractional photothermolysis procedures using a CO₂-laser (10600 nm), followed by the application of a 5% tranexamic acid solution with a 4-week interval. The other half (control group) received monotherapy with only the CO₂-laser at the same intervals. Two indices were used to assess therapeutic dynamics: the Melasma Area and Severity Index (MASI) and the Melasma Quality of Life scale (MELASQoL).

Conclusions. Combined therapy with fractional CO₂-laser and tranexamic acid is superior to laser monotherapy in improving the quality of life of patients with melasma, as confirmed by a significant reduction in MELASQoL scores. The assessment of quality of life using MELASQoL is an important tool for the comprehensive evaluation of melasma treatment effectiveness.

KEYWORDS: melasma, hyperpigmentation, tranexamic acid, CO₂-laser, fractional resurfacing, laser-assisted drug delivery.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Мелазма – это приобретенное нарушение пигментации, которое проявляется на участках тела, подверженных длительному воздействию солнечных лучей в виде пятен светло-коричневого или коричневого цвета. Как правило, это области лица: лоб, щеки и кожа над верхней губой. Проявляется, преимущественно, у женщин от 25 до 60 лет с III–VI фототипами кожи по Фицпатрику, мужчины составляют примерно 10% от всех больных мелазмой. Причиной возникновения мелазмы принято считать совокупностью факторов: генетическая предрасположенность, хроническая инсоляция, гормональный дисбаланс, прием некоторых лекарственных препаратов и другие факторы окружающей среды [1, 2, 3]. Хронический и рецидивирующий характер заболевания, сложная терапия и эстетически значимое для пациентов расположение пигментных пятен может оказывать значительное психосоциальное воздействие: чувство стыда, тревога, депрессия, снижение самооценки, социальная дезадаптация. Поэтому в процессе терапии важна не только оценка клинической эффективности, но и влияния на качество жизни пациента [4].

Выбор метода терапии определяет глубина залегания пигмента. Гистологически выделяют три типа мелазмы – эпидермальный, дермальный и смешанный. При эпидермальном типе мелазмы, существующей не более 1–3 лет рекомендуется применение топических препаратов, с отбеливающими компонентами в составе: азелаиновая кислота, койевая кислота, арбутин, ниацинамид, аскорбиновая кислота, транексамовая кислота (ТК). При дермальном и смешанных типах применяются инъекционные процедуры (биоревитализация, мезотерапия), пероральный прием транексамовой кислоты, фото- и лазерное воздействие (например, IPL и Nd: Yag-лазер, CO₂-лазер), комбинации методов [1, 3, 7].

Научный интерес вызывают комбинации различных методик лечения мелазмы. Одним из таких методов является лазер-ассоциированное введение лекарственных препаратов, который повышает проницаемость рогового слоя и позволяет проникать биологическим молекулам на необходимую глубину [8, 10, 11, 12]. Не случайно для лечения мелазмы выбрана ТК. Ее антипигментное действие обусловлено воздействием сразу на несколько механизмов пигментобразования: ингибирование плазминогена уменьшает реакцию кожи на действие УФ-излучения, уменьшение уровня свободной арахидоновой кислоты, снижает активность тирозиназы, что приводит к уменьшению продукции меланоцитов [5, 7]. Благодаря лазер-ассистированному введению ТК, значительно повышается эффективность и сокращается продолжительность лечения, используются меньшие дозы препарата и снижается вероятность развития побочных эффектов [16–20]. Лазер-ассистированное введение доказало свою эффективность при сочетании с различными лекарственными препаратами, в том числе – и с ТК [9, 10, 16, 19–21].

Индекс площади и тяжести мелазмы MASI (Melasma Area and Severity Index) – это показатель, который используется для количественной оценки пигментных областей на коже. Он позволяет перевести субъективное восприятие тяжести мелазмы в числовое значение. Сравнение

MASI до, во время и после лечения позволяет точно оценить эффективность терапии. Индекс учитывает три ключевых параметра: площадь поражения, интенсивность гиперпигментации и однородность пигментации. Каждый параметр рассчитывается в четырех областях лица: лоб, правая и левая скуловые области и подбородок. В клинических исследованиях индекс используется для сравнения результатов разных методов лечения между группами пациентов и позволяет провести статистический анализ.

Для оценки качества жизни у пациентов с дерматологическими заболеваниями используется индекс качества жизни в дерматологии (DLQI) и шкалы тревоги или депрессии, связанные с психическим здоровьем. Этот индекс в равной степени рассматривает проявления как физических, так и психологических нарушений, вызванных дерматологическими заболеваниями. Однако мелазма оказывает большее влияние на психосоциальные аспекты, чем на физиологические изменения в жизни пациентов. По этой причине, с целью улучшения оценки качества жизни пациентов с мелазмой, Balkrishnan и соавт. Разработали в 2003 г. специальную шкалу качества жизни MELASQoL (The Melasma Quality of Life scale), которая стала более актуальной для этой группы пациентов из-за внимания к психосоциальным аспектам и тяжести заболевания [22]. MELASQoL состоит из 10 вопросов, на которые пациентам нужно ответить цифрой от 0 до 7, которые соответствуют значениям от «полностью согласен» до «абсолютно не согласен». Чем выше оценка, тем ниже качество жизни. Вопросы в опроснике MELASQoL затрагивают аспекты социальной жизни, рабочего времени, семейных отношений, сексуальных отношений, отдыха, физического здоровья и эмоционального благополучия [22]. Поскольку MELASQoL является субъективной шкалой оценки, которая уделяет больше внимания эмоциональным и психосоциальным аспектам [23], выявление пациентов с эмоциональными, психиатрическими или психологическими проблемами считается более удачным. Этот показатель используется в практике врачей-психиатров и считается лучше, чем другие дерматологические показатели качества жизни [22]. Кроме того, имеются данные, что пациенты с подтвержденным анамнезом психиатрических заболеваний имеют более низкий индекс качества жизни [24].

Ввиду недостаточной изученности влияния комбинированной терапии CO₂-лазером и ТК на качество жизни пациентов с мелазмой с использованием специфического индекса MELASQoL представляет научный интерес. В связи с этим мы провели пилотное исследование для оценки эффективности лазер-ассистированного введения ТК в сравнении с монотерапией фракционным CO₂-лазером и изучения корреляции изменения качества жизни пациентов от успешности лечения мелазмы с помощью этого метода.

Цель исследования

1. Сравнить динамику качества жизни, оцениваемого с помощью шкалы MELASQoL, у пациентов с мелазмой на фоне комбинированной терапии фракционным аблятивным CO₂-лазером и местным нанесением ТК по сравнению с монотерапией CO₂-лазером.

- Оценить клиническую эффективность в обеих группах пациентов с использованием объективных методов оценки гиперпигментации – индекс MASI.
- Определить наличие корреляции между степенью улучшения клинических показателей MASI и улучшением показателей качества жизни (MELASQoL).

Дизайн исследования: проспективное рандомизированное сравнительное исследование.

Материалы и методы

В исследование было включено 30 пациентов (женщин) в возрасте от 40 до 69 лет с проявлениями гиперпигментации в области лица. Статистические данные представлены в виде средних $\pm$ ошибка средней ($M \pm m$). Достоверность разницы между группами определялась с помощью непараметрического критерия Mann-Whitny. Разница считалась статистически значимой при $p < 0,05$.

Критерии включения в исследование: наличие гиперпигментации в области лица, отсутствие применения какого-либо местного лечения в течение последних 8 недель, отсутствие противопоказаний к применению фракционного CO_2 -лазера наличие подписанного добровольного информированного согласия, отсутствие критериев исключения.

Критерии исключения из исследования: в исследование не включались пациенты моложе 18 лет, беременные и лактирующие женщины, принимающие гормональную терапию, пероральные контрацептивы, системные ретиноиды, антикоагулянты, антиагреганты и химиотерапевтические препараты. Также были исключены пациенты с гиперчувствительностью к ТК, с заболеваниями крови, с другими дерматологическими или системными заболеваниями, вызывающими гиперпигментацию (например, хронические заболевания печени, почек или щитовидной железы), с психическими расстройствами.

Среди пациентов преобладали женщины пре- и постменопаузального возраста – 90%. Средний возраст составил $54,3 \pm 1,3$ года, а продолжительность проявлений гиперпигментации в среднем 10 лет. Всем пациентам был выставлен диагноз: «мелазма» (МКБ-10 L81.1) и у большинства пациенток (75%) преобладал смешанный тип.

Все пациенты, включенные в исследование, были распределены методом простой рандомизации в две равные группы: основную (15 человек) и группу контроля (15 человек).

Всем пациентам проводили процедуру фракционного аблятивного воздействия CO_2 -лазером (Multipulse Asclepion, Германия) на области пигментации. Порядок проведения процедуры: за 60 минут до процедуры пациентам наносилась аппликационная анестезия кремом, содержащим 2,5% лидокаина и 2,5% прилокаина. Используемые настройки: мощность 12–14 w, расстояние между точками 600–800 μm , время воздействия импульса 400–500 μs .

Пациентам основной группы сразу после процедуры наносили раствор 5% транексамовой кислоты на обработанные области под окклюзионную плёнку на 20 минут, затем раствор наносили повторно еще на 20 минут. Пациентам контрольной группы проводили только лазерную про-

цедуру. Пациентам обеих групп на завершающем этапе процедуры наносили крем с декспантенолом и SPF 50+. Кроме того, пациентам обеих групп рекомендовалось максимально избегать пребывания на солнце, в качестве домашнего ухода ежедневно применять крем с транексамовой кислотой и солнцезащитный крем SPF 50+ на протяжении всего периода лечения. Курс лечения включал 3 процедуры с интервалом 4 недели.

Оценка эффективности и контроль безопасности проводимого лечения осуществлялся на каждом визите и через 3 месяца после последнего лечения. В качестве клинического метода оценки использовался индекс площади и тяжести мелазмы MASI и также индекс оценки качества жизни пациентов с мелазмой с помощью русскоязычной версии шкалы MELASQoL. Каждый вопрос оценивался пациентами от 0 до 7 баллов, где 0 – «полностью согласен», 7 – «абсолютно не согласен». Чем выше оценка, тем ниже оценивалось качество жизни. Пациенты отвечали на такие утверждения, как: «меня полностью устраивает внешний вид и состояние моей кожи», «состояние моей кожи не влияет на взаимоотношения с другими людьми», «изменение цвета моей кожи не заставляет чувствовать меня непривлекательным для других» и т. П.

Оценка клинических показателей проводилась на этапе включения в исследование, перед каждой процедурой фракционного фототермолиза и через 3 месяца после заключительной процедуры, оценка качества жизни проводилась на этапе включения в исследование и через 3 месяца после заключительной процедуры.

Результаты исследования

Предварительный анализ данных пациентов, включенных в исследование, показал, что по всем показателям основная группа и группа контроля статистически не отличались друг от друга (табл. 1).

Таблица 1
Характеристика пациентов, включенных в исследование

	Основная группа (n=15)	Контрольная группа (n=15)	p
Возраст			
Диапазон (лет)	40–69	46–68	p=0,273
Среднее значение (M±m)	52,8 (1,61)	55,9 (2)	
Продолжительность проявления мелазмы (лет)			
Диапазон	2–23	3–20	p=0,64
Среднее значение (M±m)	10 (1,72)	10,7 (1,59)	
Тип мелазмы, N			
Эпидермальный	3	2	p>0,05
Дермальный	1	2	
Смешанный	11	11	
MASI			
Диапазон	6–19	3–15	p=0,52
Среднее значение (M±m)	9,5 (0,95)	8,6 (1,07)	
MELASQoL			
Диапазон	8–17	7–21	p=0,90
Среднее значение (M±m)	11,6 (0,76)	12 (0,97)	

MASI в основной группе показал статистически значимо более высокий процент улучшения, чем в контрольной группе (процент улучшения среднего значения в основной и контрольной группе соответственно 53,1% и 13,46%,

$p=0,00063$). Процент улучшения показателя индекса оценки качества жизни пациентов с мелазмой MELASQoL статистически значимо также улучшился в основной группе ($p=0,00009$). Учитывались средние показатели улучшения: на 60,7% в основной группе и на 26,2% в контрольной группе (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2
Динамика клинических показателей в группах после лечения

	Основная группа (n=15)	Контрольная группа (n=15)	p
Процент улучшения показателя MASI (%)			
Диапазон	0–89,29	0–33,33	p=0,00063
Среднее значение (M±m)	53,1 (5,85)	13,46 (2,55)	
Процент улучшения показателя MELASQoL (%)			
Диапазон	13–80	11–58	p=0,00009
Среднее значение (M±m)	60,7 (4,26)	26,2 (2,93)	

Анализ анкет пациентов показал, что наиболее часто пункты: «меня полностью устраивает внешний вид и состояние моей кожи» и «я не испытываю разочарование от состояния своей кожи» оказывались с самой высокой балльной оценкой (93%). Реже всего оценивали пункт «изменение моей кожи не заставляет чувствовать меня менее продуктивным» (5%). Схожие данные в метаанализе Balkrishnan R. и соавт. Пункт анкеты «меня полностью устраивает внешний вид и состояние моей кожи» оценивали выше всего 86% пациентов, а меньше всего внимания затрагивал пункт «состояние моей кожи не затрудняет коммуникацию с обществом» (10%) [22].

Что касается побочных эффектов, то статистически значимой разницы между исследуемыми группами не выявлено. У 11 пациентов как основной и у 12 контрольной группы наблюдались шероховатость кожи и эритема в течение 5–7 дней после процедуры воздействия CO_2 -лазером. Поствоспалительная гиперпигментация, которая уменьшилась к моменту следующей процедуры, наблюдалась только у одной пациентки контрольной группы и у двухосновной группы. Две пациентки контрольной и две пациентки основной группы не отметили каких-либо побочных эффектов.

Обсуждение

Мелазма негативно влияет на эмоциональное благополучие и социальную жизнь, что, в свою очередь, снижает качество жизни пациентов. Постоянный эмоциональный

стресс, вызванный состоянием кожи, провоцирует чувства недовольства собой, неуверенности, депрессии, разочарования. Пациенты сообщают о том, что болезнь заставляет их чувствовать себя непривлекательными и это в большей степени влияет на социальную жизнь.

С целью эстетической коррекции гиперпигментации был выбран комбинированный метод терапии CO_2 -лазером и местным раствором транексамовой кислоты. Целью исследования было сравнить эффективность и безопасность комбинированной терапии с монотерапией CO_2 -лазером в улучшении качества жизни пациентов с мелазмой, оцениваемого с помощью специфической шкалы MELASQoL.

Во многих предыдущих исследованиях сообщалось о положительном терапевтическом действии CO_2 -лазера на мелазму [17–21], а также о способности ТК ингибировать активность тирозиназы и уменьшать синтез меланина [18]. Tawfic S. O. и др. обнаружили, что степень улучшения мелазмы была выше у пациентов, которым применяли комбинацию CO_2 -лазера и нанесения раствора ТК, чем у пациентов получающих терапию только CO_2 -лазером [17].

Клиническая оценка изменений пигментации кожи по индексу MASI (процент улучшения среднего значения в основной и контрольной группе соответственно 53,1% и 13,46%, $p=0,00063$) и оценка качества жизни по шкале MELASQoL ($p=0,00009$ на 60,7% в основной группе и на 26,2% в контрольной группе) показала улучшение как в основной, так и в контрольной группе, однако в основной группе оно было статистически более значимым по сравнению с группой контроля. Стоит отметить, что у одной пациентки основной группы не было улучшения, что можно объяснить рефрактерной природой мелазмы, генетической предрасположенностью, длительный приём комбинированных оральных контрацептивов в анамнезе несколько лет назад и типом кожи пациента (по Фицпатрику III).

Побочные эффекты были, в основном, связаны с раздражением, сухостью кожи и эритемой – у 11 пациентов из основной и у 12 пациенток контрольной группы. Поствоспалительная гиперпигментация, которая уменьшилась к моменту следующей процедуры, наблюдалась только у одной пациентки контрольной группы и у двух основной группы. Две пациентки контрольной и две

пациентки основной группы не отметили каких-либо побочных эффектов. Это говорит о том, что не всем пациентам может подойти фракционное воздействие CO_2 -лазера, особенно при более тёмных фототипах. Поэтому тщательный отбор и строгое следование рекомендациям по использованию фотозащитных средств являются ключевыми факторами лечения. Наличие побочных эффектов никак не повлияло на взаимосвязь с улучшением по индексу качества жизни MELASQoL.

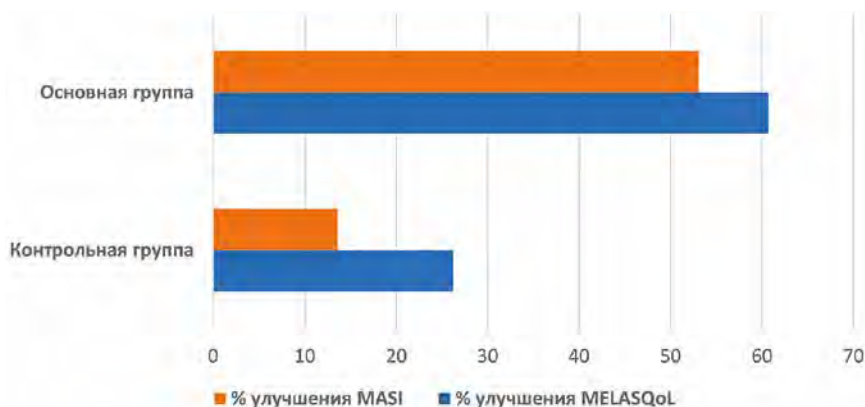


Рисунок 1. Процент улучшения индекса MASI и MELASQoL

Всем пациенткам данного исследования была проведена диагностика степени уменьшения мелазмы спустя 3 месяца после заключительной процедуры с целью проверки рецидива. У 1 пациентки в основной группе и у 6 пациенток в контрольной наблюдался рецидив. Следует принять во внимание, что рецидив можно рассматривать как важный показатель в выборе различных методов лечения мелазмы и при выборе соответствующей поддерживающей терапии [17, 18].

Зная о наличии взаимосвязи MELASQoL и MASI, стоит учитывать возможное психоэмоциональное состояние пациентов, которое не стоит игнорировать в процессе планирования терапии. Результаты исследования показывают, что оценка качества жизни по шкале MELASQoL может быть полезна врачам в диагностике заболевания и включена в рутинную практику ведения пациентов с мелазмой. Кроме того, междисциплинарный подход к лечению может помочь достичь лучших результатов.

Выводы

1. Согласно литературным данным и проведенному исследованию, можно утверждать, что комбинированная терапия фракционным CO₂-лазером с топическим нанесением транексамовой кислоты приводит к статистически более значимым клиническим улучшениям пациентов с мелазмой по сравнению с монотерапией фракционным CO₂-лазером.
2. Улучшение качества жизни по индексу MELASQoL тесно коррелирует с объективным уменьшением выраженности гиперпигментации MASI.
3. Использование шкалы MELASQoL является ценным и рекомендуемым инструментом для комплексной оценки результатов лечения мелазмы, отражая важный для пациента аспект – психосоциальное благополучие.
4. Предложенный комбинированный подход демонстрирует благоприятный профиль безопасности и высокую удовлетворенность пациентов.

Список литературы / References

1. Общероссийская общественная организация «Российское общество дерматовенерологов и косметологов»: хлосама, 2022 г. All-Russian public organization «Russian Society of Dermatovenereologists and Cosmetologists»: chloasma, 2022. (In Russ.).
2. Стенько А. Г., Иконникова Е. В., Круглова Л. С. Современный терапевтический подход к коррекции гиперпигментации. Пластическая хирургия и эстетическая медицина, 2020 г. Stenko A. G., Ikonnikova E. V., Kruglova L. S. Modern therapeutic approach to hyperpigmentation correction. Plastic surgery and aesthetic medicine, 2020. (In Russ.).
3. Эрнандес Е. И., Пигментация в практике косметолога, Косметика и медицина, 2020 г. Hernandez E. I., Pigmentation in the practice of a cosmetologist, Cosmetics and Medicine, 2020. (In Russ.).
4. Zhu J. W., et al. Tranexamic Acid Inhibits Angiogenesis and Melanogenesis in Vitro by Targeting VEGF Receptors. Int J Med Sci 2020.
5. Konisky H, Balazic E, Jaller JA, et al. Tranexamic acid in melasma: A focused review on drug administration routes. J Cosmet Dermatol. 2023 Apr; 22 (4): 1197–1206.
6. Tse T. W., Hui E. Tranexamic acid: an important adjuvant in the treatment of melasma. J Cosmet. Dermatol. 2013; 12: 57–66.
7. Xing X., Xu Z., Chen L., et al. Tranexamic acid inhibits melanogenesis partially via stimulation of TGF-β1 expression in human epidermal keratinocytes. Exp Dermatol 2022; 31 (4): 633–640.
8. Feng J., Shen S., Song X., et al. Efficacy and safety of laser-assisted delivery of tranexamic acid for the treatment of melasma: a systematic review and meta-analysis. J Cosmet Laser Ther. 2022 Nov 17; 24 (6–8): 73–79.
9. Khan QA, Abdi P, Farkouh C et al. Effectiveness of laser and topical tranexamic acid combination therapy in melasma: An updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Lasers Med Sci. 2023 Jun 16; 38 (1).
10. Jow T, Hantash BM. Hydroquinone-induced depigmentation: case report and review of the literature. Dermatit. 2014 Jan-Feb; 25 (1): e1–5.
11. Shivaram K, Edwards K, Mohammad TF. An update on the safety of hydroquinone. Arch Dermatol Res. 2024 Jun 8; 316 (7): 378.
12. Ribeiro Gonçalves O, de Souza MCF, Rocha AV, et al. Assessing the efficacy of oral Tranexamic Acid as adjuvant of Topic Triple Combination Cream Therapy in Melasma: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Clin Exp Dermatol. 2024 Jun 8; 106: 226.
13. Hiramato K, Yamate Y, Sugiyama D et al. Tranexamic acid inhibits the plasma and non-irradiated skin markers of photoaging induced by long-term UVA eye irradiation in female mice. Biomed Pharmacother. 2018 Nov; 107: 54–58.
14. Sklar L. R., et al. Laser assisted drug delivery: a review of an evolving technology. Lasers Surg. 2014.
15. Searle T, Ali FR, Al-Niimi F. Lessons Learned from the First Decade of Laser-Assisted Drug Delivery. Dermatol Ther (Heidelb). 2021 Feb; 11 (1): 93–104.
16. Tawfic SO, Abdel Halim DM, Albarbary A et al. Assessment of combined fractional CO₂ and tranexamic acid in melasma treatment. Lasers Surg Med. 2019 Jan; 51 (1): 27–33.
17. Tawfic SO, Abdel Hay RM, Abouelazm DI et al. Tranexamic Acid Microinjection Alone Versus Its Combination With Fractional Carbon Dioxide Laser in Melasma Treatment: A Dermoscopic Evaluation. Dermatol Surg. 2022 May 1; 48 (5): 556–561.
18. Haedersdal M, et al. Fractional CO₂ laser-assisted drug delivery. Lasers Surg Med. 2010.
19. Bloom B. S., Brauer J. A., Geronemus R. G. Ablative fractional resurfacing in topical drug delivery: an update and outlook. Dermatol. Surg. 2013; 39: 839–848.
20. Brauer J. A., Krakowski A. C., Bloom B. S. et al. Convergence of anatomy, technology, and therapeutics: a review of laser-assisted drug delivery. Semin. Cutan. Med. Surg. 2014; 33: 176–181.
21. Balkrishnan R, McMichael AJ, Camacho FT, Saltzberg F, Housman TS, Grummer S, et al. Development and validation of a health-related quality of life instrument for women with melasma. The British journal of dermatology. 2003; 149 (3): 572–7.
22. Harumi O, Goh CL. The effect of melasma on the quality of life in a sample of women living in singapore. The Journal of clinical and aesthetic dermatology. 2016; 9 (1): 21–4.
23. Freitag FM, Cestari TF, Leopoldo LR, Paludo P, Boza JC. Effect of melasma on quality of life in a sample of women living in southern Brazil. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology: JEADV. 2008; 22 (6): 655–62.

Статья поступила / Received 16.09.2025

Получена после рецензирования / Revised 19.09.2025

Принята в печать / Accepted 19.09.2025

Сведения об авторах

Логачева Наталья Сергеевна, соискатель ученой степени кандидата наук кафедры дерматовенерологии и косметологии¹. E-mail: dr.logacheva@gmail.com. ORCID: 0009-0004-0930-1229

Шарова Аида Александровна, д.м.н., профессор кафедры дерматовенерологии и косметологии¹, доцент кафедры реконструктивной и пластической хирургии, косметологии и клеточных технологий², научный руководитель³. E-mail: aileca@mail.ru. ORCID: 0000-0001-8719-8619

Шатохина Евгения Афанасьевна, д.м.н., профессор кафедры дерматовенерологии и косметологии¹, ведущий научный сотрудник отдела внутренних болезней⁴. E-mail: e.a.shatokhina@gmail.com. ORCID: 0000-0002-0238-6563

¹ ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Россия

² ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» Минздрава России (Пироговский университет), Москва, Россия

³ ООО «Клиника эстетической медицины „Чистые пруды“», Москва, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» обособленное подразделение Медицинский научно-образовательный институт МГУ (Университетская клиника МГУ), Москва, Россия

Автор для переписки: Логачева Наталья Сергеевна.
E-mail: dr.logacheva@gmail.com

About authors

Logacheva Natalia S., candidate for the academic degree of candidate of sciences at Dept of Dermatovenereology and Cosmetology¹. E-mail: dr.logacheva@gmail.com. ORCID: 0009-0004-0930-1229

Sharova Alisa A., DM Sci (habil.), professor at Dept of Dermatovenereology and Cosmetology¹, associate professor at Dept of Reconstructive and Plastic Surgery, Cosmetology, and Cellular Technologies², scientific supervisor³. E-mail: aileca@mail.ru. ORCID: 0000-0001-8719-8619

Shatokhina Evgeniya A., DM Sci (habil.), professor at Dept of Dermatovenereology and Cosmetology¹, leading researcher at Dept of Internal Medicine⁴. E-mail: e.a.shatokhina@gmail.com. ORCID: 0000-0002-0238-6563

¹ Central State Medical Academy of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

² N. I. Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov University), Moscow, Russia

³ Aesthetic medical clinic “Chistiye prudy”, Moscow, Russia

⁴ Medical Scientific and Educational Center of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Corresponding author: Logacheva Natalia S. E-mail: dr.logacheva@gmail.com

Для цитирования: Логачева Н. С., Шарова А. А., Шатохина Е. А. Влияние комбинированной терапии CO₂-лазером и транексамовой кислотой на качество жизни пациентов с мелазмой: сравнительное исследование с использованием шкалы melasqol. Медицинский алфавит. 2025; (23): 103–107. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-23-103-107>

For citation: Logacheva N. S., Sharova A. A., Shatokhina E. A. The influence of combined CO₂-laser therapy and tranexamic acid on the quality of life of patients with melasma: a comparative study using the melasqol scale. Medical alphabet. 2025; (23): 103–107. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-23-103-107>