

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕРАПИИ ГЕМАНГИОМ ИМПУЛЬСНЫМ ЛАЗЕРОМ НА КРАСИТЕЛЕ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 595 НМ И ДЛИННОИМПУЛЬСНОГО АЛЕКСАНДРИТОВОГО ЛАЗЕРА С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 755 НМ

Р. Р. Садиков¹, А. С. Мардонов², С. С. Кобилов³

¹Ташкентская Медицинская Академия,
100109, Республика Узбекистан, Ташкент, Фараби ул., 2

²Shox International Hospital,
100100, Республика Узбекистан, Ташкент,
ул. Малая Кольцевая, 70-А

³Клиника «Doktor Servis»,
100173, Республика Узбекистан, Ташкент, ул. Мукаимий, 182

Поступила в редакцию: 12.12.2022 г.

Принята в печать: 11.06.2023 г.

Цель — определить влияние 595-нм импульсного лазера на красителе и 755-нм импульсного александритового лазера на лечение гемангиом на фоне анемии.

Материалы и методы. В исследование включены 194 пациента с инфантильными гемангиомами (толщина более 2 мм и менее 8 мм), которые были случайным образом разделены на две группы: контрольную (лечение с использованием 595-нм импульсного лазера на красителе) и экспериментальную (последовательная терапия 755-нм длинноимпульсным александритовым лазером и 595-нм лазером на красителе).

Результаты. В основной группе в 48 случаях наблюдалось полное восстановление (49,5%), в 26 — очевидный эффект (26,8%), в 15 — улучшенный эффект (15,4%) и в 8 — эффект увеличения (8,2%). Эффективность лечения составила 76,3%. В контрольной группе в 14 случаях было полное восстановление (14,4%), в 21 — очевидный эффект (2%), в 56 — улучшенный эффект (57,7%) и в 6 — эффект увеличения (6,2%). Общий коэффициент эффективности составил 36,1%. Эффективность лечения в основной группе была выше ($p < 0,05$).

Выводы. Последовательная терапия с использованием 755-нм импульсного лазера на красителе и 595-нм импульсного лазера на красителе является эффективным методом лечения гемангиом у младенцев на фоне анемии. Разработанный подход может сократить процесс лечения, что делает его применение в клинических условиях заслуживающим популяризации. Одним из факторов, мешающих повсеместному внедрению указанной методики, остается невозможность добиться идеального эффекта из-за побочных реакций, таких как рубцы.

Ключевые слова: гемангиома, 595-нм импульсный лазер, 755-нм александритовый лазер, современный подход, минимально инвазивные методики

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Садиков Р.Р., Мардонов А.С., Кобилов С.С. Результаты терапии гемангиом импульсным лазером на красителе с длиной волны 595 нм и длинноимпульсным александритовым лазером с длиной волны 755 нм. *Хирургическая практика*. 2023;8(3):32–42. <https://doi.org/10.38181/2223-2427-2023-3-3>.

Введение

Частота встречаемости инфантильной гемангиомы (ИГ) у младенцев — 3–10 %, а соотношение мужчин и женщин — 1:1,4. Частота локализации ИГ в области головы и шеи составляет > 60 %, на туловище — 25 %, на конечностях — 20 % и 5 % в анальной и генитальной области [1]. Диагноз ИГ обычно устанавливается в течение шести месяцев после рождения. Клинический процесс можно разделить на следующие фазы: фаза пролиферации, стабильная фаза и фаза разрешения. Фаза пролиферации обычно продолжается 6–12 месяцев. В этот период ткани в области поражения могут постепенно увеличиваться в размере и переходить в стабильную фазу. У большинства пациентов заболевание постепенно регрессирует в возрасте 3–7 лет [2]. Среди таких пациентов примерно у 30 % гемангиомы регрессируют до трех лет, у 50 % — в возрасте пяти лет, у 70 % — в возрасте семи лет [3–5]. Однако при анемии ИГ у пациентов персистируют чаще. Кроме того, когда ИГ возникают на особом участке тела (открытые участки, такие как лицо и шея) или сопровождаются осложнениями (обструкция, изъязвление и общие осложнения), необходимо раннее и эффективное вмешательство [6]. В настоящее время существуют различные методы лечения ИГ, такие как криотерапия, лазер или хирургия, а также системная терапия, включающая пропранолол и другие лекарственные препараты.

Наиболее широко используемым лазерным аппаратом, безусловно, является импульсный лазер на красителях (ИЛК), который имеет длину волны 585–595 нм и высокий коэффициент поглощения оксигемоглобина (ОГБ) и дезоксигемоглобина (ДГБ) [7–10]. Основными перспективными хромофорами являются ОГБ и ДГБ. ОГБ может превращаться в гемоглобин, который впоследствии вызывает активацию системы гемостаза. Пики поглощения длинноимпульсного лазера находятся на 418, 542 и 577 нм [11], поэтому широко используемый 595-нм импульсный лазер на красителе имеет относительно высокое поглощение в ОГБ и ДГБ. Многочисленные исследования подтвердили эффективность ИЛК в лечении поверхностных ИГ [12–14]. Однако при глубоком расположении гемангиом лечение с помощью ИЛК оказывается неэффективным [15; 16]. С целью устранения недостатка указанной методики возможно использование длинноимпульсного александритового лазера (755-нм) [17; 19]. Поэтому последовательное применение ИЛК и длинноимпульсного александритового лазера (755-нм) для лечения ИГ может быть идеальным вариантом.

Цель настоящего исследования — изучить эффективность и безопасность последовательного применения ИЛК и длинноимпульсного александритового лазера (755-нм) для раннего вмешательства при ИГ.

Материалы и методы

Дизайн исследования

В настоящее исследование были включены 194 случая инфантильных ИГ, прошедших лечение с 1 января 2020 г. по 1 января 2021 г. Критерии включения были следующими:

- наличие у пациента ИГ, подлежащей хирургическому лечению;
 - соответствие размеров образования следующим показателям: толщина образования менее 8 мм; площадь основания кожи $0,2 \times 0,3$ см до $4,0 \times 6,0$ см;
 - пациенты с ИГ, не получавшие никакого лечения;
- Критерием исключения было наличие множественных ИГ.

Характеристика пациентов

Из описанных пациентов 70 были мужского пола и 124 — женского, соотношение женщин и мужчин составило 1,77 : 1,00. Локализация поражений кожи следующая: лицо и шея, туловище, конечности, анус и область гениталий.

Характеристика методики

Использовался американский александритовый лазер Candela Gentle Laser, 755 производства компании Candela Laser (США). Параметры лазерного воздействия были следующими: длина волны — 755 нм, длительность импульса — 3 мс, плотность энергии — 35–45 Дж/см², диаметр световых пятен — 8 мм. Использовалась техника динамической заморозки, которая включала 20 мс струи и 20 мс интервала. В качестве ИЛК использовался терапевтический аппарат Vbeam II с длиной волны 595 нм производства компании Candela (США). Параметры лечения были следующими: длина волны — 595 нм, импульс — от 0,45 до 40 мс, частота — 1,52 Гц, энергия — 7–14 Дж/см², выбранный диаметр световых пятен — 3–10 мм. Применялась следующая техника динамического замораживания: 20–40 мс — струя и 10–40 мс — интервал.

Характеристика наблюдения

Перед началом лечения семьям была разъяснена информация о риске лечения, ожидаемых последствиях и послеоперационном уходе, также было получено письменное информированное согласие. Были собраны данные о пациентах, включая имя, возраст, пол, время первого посещения, адрес семьи и контактный телефон, а также история предыдущего лечения. Для сравнения были сделаны фотографии до и после лечения с использованием одной и той же камеры. Перед лечением проводилось местное наружное применение 5%-ного лидокаина в течение 0,5–2,0 ч для местной анестезии. Соответствующие параметры, длительность импульса, энергия, световые пятна и время интервала (перекрытие световых пятен) терапевтического аппарата подбирались в соответствии с возрастом пациента и локализацией гемангиомы, цветом, толщиной и глубиной образования. Наилучшей конечной точкой лечения считался переходный серый или темно-фиолетовый цвет, который можно было наблюдать через 1–2 мин после начала процедуры. Для облегчения боли и устранения отека после операции на 15–30 мин накладывали маску и холодный компресс (блок льда). Затем для профилактики инфекции и побочных реакций использовалась мазь бепантен в течение 1 недели, с 4-недельным интервалом между процедурами. Пациентам было предписано избегать контакта с водой и солнечным светом, а также снизить интенсивные физические нагрузки в течение 1 недели после операции. Для определения частоты возникновения побочных реакций на каждом приеме делались фотографии. Перед началом лечения регистрировали возраст, время постановки первого диагноза, расположение гемангиомы (голова и шея, туловище, конечности, гениталии и анус), цвет (темно-красный, красный и светло-красный), размер (мм × мм) и глубину ИГ до лечения.

Критерии эффективности лечения

Критерии лечебного эффекта были следующими:

- 1) плохой эффект: очаг постоянно увеличивался, или возникали непереносимые побочные реакции, или очаг уменьшился менее чем на 25 %;
- 2) обычный эффект: очаг уменьшился на 26–50 %;
- 3) хороший эффект: очаг уменьшился на 51–75 %;
- 4) отличный эффект: очаг уменьшился на 76–100 %.

После лечения всех пациентов фотографировали в одинаковых условиях до и после лечения. Терапевтический эффект оценивался тремя специалистами, не связанными между собой.

Статистическая обработка данных

Для статистического анализа использовалась программа SPSS 13.0. Данные по численности населения сравнивались с помощью критерия хи-квадрата. Результаты считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

В исследование были включены 194 пациента. Самый ранний возраст возникновения ИГ — от 0 до 36 недель [медиана возраста составила 99 дней, средний возраст — 181,39 дня]; 32,4 % случаев ИГ приходились на голову и лицо, 31,9 % — на туловище, 32,4 % — на конечности и 3,3 % — на анальную и генитальную области. Средняя толщина гемангиом составила 7,8 мм. Что касается описательных характеристик, то 42,9 % поражений были темно-красными, 47,8 % — красными, а 9,3 % — светло-красными. После лечения и через шесть месяцев после окончания наблюдения численность экспериментальной группы составила 97 пациентов. Среди них в 48 случаях наблюдалось полное восстановление [49,5 %], в 26 — очевидный эффект [26,8 %], в 15 — улучшенный эффект [15,4 %] и в 8 — эффект увеличения [8,2 %]. Эффективность составила 76,3 %. В контрольной группе было 97 случаев. Среди них в 14 случаях было полное восстановление [14,4 %], в 21 — очевидный эффект [2 %], в 56 — улучшенный эффект [57,7 %] и в 6 — эффект увеличения [6,2 %]. Общий коэффициент эффективности составил 36,1 %. χ^2 -значение составило 31,85, и p -значение было $< 0,05$. Между двумя группами имелись статистически значимые различия. В таблице 2 представлена популяционная статистика и клинические особенности пациентов, обобщенные в таблице 1. Возраст при первом обращении составлял от 3 недель до 3 лет. Всего было включено 70 мальчиков и 124 девочки. В 66 случаях ИГ располагалась в области головы, лица и шеи, в 61 — в области туловища, в 58 — в области конечностей, в 9 — в области гениталий и ануса. Ни один пациент не получал никакого лечения до включения в исследование. В таблице 3 представлены статистические данные по различным побочным эффектам у пациентов с ИГ.

Таблица 1. Сравнительная характеристика пациентов

Table 1. Comparative characteristics of patients

Группа	N	Длительность лечения, недель	Эффект				Эффективность, %
			4-я степень	3-я степень	2-я степень	1-я степень	
Экспериментальная	97	8,20	48	26	15	8	76,3
Контрольная	97	4,50	14	21	56	6	36,1

Таблица 2. Клинические особенности пациентов

Table 2. Clinical features of patients

Группа	Контрольная группа, N [%]	Экспериментальная группа, N [%]	Общее количество, N [%]
Женщины	68 [70,1%]	56 [57,7%]	124 [63,9%]
Мужчины	29 [29,9%]	41 [42,3%]	70 [36,1%]
Возраст при первом посещении			
< 1 мес	3 [3,1%]	5 [5,2%]	8 [4,1%]
1 ~ 6 месяцев	53 [54,6%]	48 [49,5%]	101 [52,0%]

Окончание табл. 2

36

7 ~ 12 месяцев	36 [37,1%]	38 [39,2%]	74 [38,2%]
1 лет ~ 3 лет	5 [5,2%]	6 [6,1%]	11 [5,7%]
Локализация			
Голова, шея, лицо	30 [30,9%]	36 [37,1%]	66 [34,0%]
тело	29 [29,9%]	32 [33,0%]	61 [31,4%]
Конечности	33 [34,0%]	25 [25,8%]	58 [29,9%]
Гениталии и анус	5 [5,2%]	4 [4,1%]	9 [4,7%]

Таблица 3. Побочные эффекты лечения
Table 3. Side effects of treatment

Побочный эффект	Контрольная группа	Экспериментальная группа	Встречаемость, %
Депигментация	0	2 (2,06%)	2 (1,03%)
Рубец	0	0	0 (0)
Язвы	0	1 (1,03%)	1 (0,51%)
Папулы	3 (3,09%)	7 (7,22%)	10 (5,15%)

На рисунке 1 представлены результаты лечения трех пациентов экспериментальной группы. Толщина поражения составляла 5, 8 и 4 мм соответственно.

На рисунке 2 представлен эффект лечения одного пациента из контрольной группы. Толщина поражения по результатам УЗИ составляет 4 мм. На рисунке 3, а показана депигментация у одного младенца с ИГ, расположенной на туловище. На рисунке 3, б — депигментация, еще младенца, которая постепенно улучшилась на четвертом месяце наблюдения после лечения.

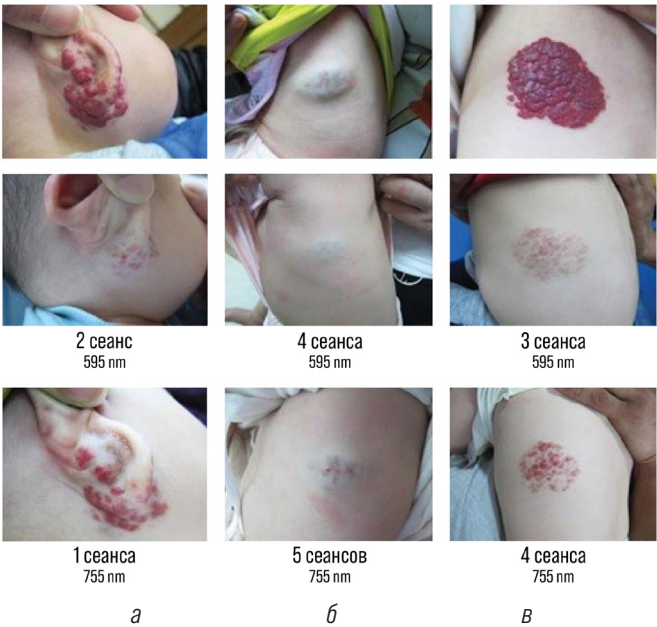


Рис. 1. Эффекты лечения в экспериментальной группе: а — пациент 1; б — пациент 2; в — пациент 3
Fig. 1. Effects of treatment in the experimental group: а — patient 1; б — patient 2; в — patient 3



Рис. 2. Эффекты лечения в контрольной группе: *а* — до лечения; *б*, *в* — после лечения 595-нм лазером

Fig. 2. Treatment effects in the control group: *a* — before treatment; *б*, *в* — after treatment with a 595-nm laser

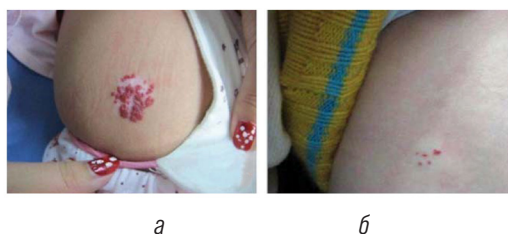


Рис. 3. Младенцы с депигментацией

Fig. 3. Infants with hypopigmentation

Обсуждение

У длинноимпульсного лазера пики поглощения были при 418, 542 и 577 нм. Поэтому широко используемый 595-нм импульсный лазер на красителе имеет относительно высокое поглощение в ОГБ и ДГБ [7–10]. Следовательно, он имеет очевидный эффект, но плохо действует на относительно толстые или глубоко расположенные гемангиомы из-за короткой длины волны и слабого проникновения [15]. Длина волны длинноимпульсного 1064-нм Nd:YAG-лазера относительно велика и обладает сильной проникающей способностью. Поэтому YAG-лазер можно использовать для лечения относительно толстых или глубоких гемангиом [23], но его терапевтическое окно узкое и его работа плохо контролируется, что может приводить к травматизации глубоких тканей дермы и формированию рубцов. Длинноимпульсный 755-нм alexandritовый лазер обладает как подходящей длиной волны, так и проникающей способностью. Его поглощение гемоглобином аналогично поглощению Nd:YAG с длиной волны 1064 нм [24–27]. Следовательно, 755-нм длинноимпульсный alexandritовый лазер оказывает лучшее терапевтическое воздействие на относительно толстые или глубокие гемангиомы. Параметры поглощения ОГБ и ДГБ при длине волны 755 нм относительно низкие (но такие же, как у длинноимпульсного 1064-нм Nd:YAG лазера) [18; 28]. Следовательно, для устранения потерь во время лечения из-за конкуренции и поглощения эпидермального меланина требуется большая энергия, что увеличивает вероятность тепловой травмы кожи [23–26]. Поэтому чрезвычайно важно использовать средства защиты для предотвращения тепловой травмы во время лечения 755-нм длинноимпульсным alexandritовым лазером, а больным детям после лечения следует немедленно

сделать маску и ледяной компресс. Тем не менее alexандритовый лазер с длиной волны 755 нм в настоящее время применяется в качестве золотого стандарта проведения депиляции [29].

В. Росс и соавт. ранее сообщали [18], что сменный длинноимпульсный alexандритовый лазерный аппарат может быть использован для лечения телеангиэктазий на лице. Было продемонстрировано, что длинноимпульсный alexандритовый лазер оказывает сильное воздействие на крупные сосуды лица. Что касается мелких красных сосудов (от 0 до 1 мм), то пороговое значение для очистки обычно превышает пороговое значение для повреждения эпидермиса. Физические характеристики взаимодействия между лазером и тканью способствуют получению большего количества энергии от крупных синих сосудов, поскольку больший размер после облучения может сразу же замедлить охлаждение сосудов. Таким образом, происходит больше коагуляции. Высокий процент синего дезоксигемоглобина позволяет увеличить общее поглощение крови при 755 нм. Поэтому, учитывая взаимодействие между лазером и тканями, можно утверждать, что alexандритовый лазер не может быть рекомендован для уменьшения диффузного покраснения лица [18]. О. А. Ибрагими и соавт. [19] представили метод лечения, который может облегчить состояние пациента в дополнение к традиционным методам, в отчете о случае с использованием 755-нм длинноимпульсного alexандритового лазера для лечения поверхностной базальноклеточной карциномы. Исследователи показали, что 755-нм длинноимпульсный alexандритовый лазер может обеспечить эффективное лечение относительно глубокой или толстой гемангиомы и не образует рубцов [19]. Есть две причины для выбора длинноимпульсного 755-нм alexандритового лазера и 595-нм импульсного лазера на красителях для последовательной терапии: во-первых, alexандритовый лазер, подобно ИЛК, может выбирать сосуды. Alexандритовый лазер с длиной волны 755 нм требует относительной плотности энергии по сравнению с ИЛК из-за относительно низких параметров поглощения метгемоглобина и дезоксигенированного гемоглобина при этой длине волны [28]. Кроме того, alexандритовый лазер имеет примерно в два раза более высокую проникающую способность в сравнении с ИЛК (3 мм). Это имеет большое значение при лечении глубоко расположенных гемангиом. Частота излучения 755-нм alexандритового лазера расположена между 532–595-нм и 1064 нм в оптическом спектре. Он показывает меньшее поглощение гемоглобина по сравнению с лазером 532–595 нм, но имеет более глубокое проникновение светового луча. При 755 нм поглощение фотонов гемоглобином в два раза больше, чем при 1064 нм, поэтому коэффициент эффективности в Дж/см² больше при 1064 нм. С другой стороны, при лечении сосудов с помощью alexандритового лазера необходимо учитывать сильное поглощение меланина. Поэтому такое лечение может иметь побочный эффект депигментации. Таким образом, использование 595-нм импульсного лазера на красителе после длительного применения 755-нм alexандритового лазера может быть более эффективным для лечения ИГ. В результате лечения значительно уменьшается размер поражения. Очевидна лишь небольшая депигментация и изменение текстуры, рубцы не образуются.

Заключение

В ходе проведенного лечения общая частота побочных эффектов составила 6,7%. Частыми временными осложнениями были депигментация, изъязвление и образование пузырей. Данные осложнения регрессировали после шести месяцев наблюдения. Таким образом, длинноимпульсный 755-нм alexандритовый лазер обладает достаточной безопасностью для лечения пациентов с гемангиомами.

Приведенные выше клинические данные показывают, что комплексное лечение 595-нм импульсным лазером на красителе и 755-нм длинноимпульсным alexандри-

товым лазером может быть рекомендовано в качестве метода лечения относительно глубоких или толстых ИГ в соответствии с показаниями к лечению и может сократить процесс лечения, что делает его применение в клинических условиях заслуживающим популяризации.

Одним из факторов, мешающих повсеместному внедрению указанной методики, остается невозможность добиться идеального эффекта из-за побочных реакций, таких как рубцы.

Список литературы/references

1. Wang PLJ, Yue W, Luo Y, ZK L, He J. Study on the diagnosis and differential diagnosis of contrast enhanced ultrasound for splenic hemangioma. *China Continuing Med Educ*. 2018;10:67–69.
2. Dickison P, Christou E, Wargon O. A prospective study of infantile hemangiomas with a focus on incidence and risk factors. *Pediatr Dermatol*. 2011 Nov-Dec;28(6):663–669. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1470.2011.01568.x>
3. Beck DO, Gosain AK. G. A. The presentation and management of hemangiomas. *Plast Reconstr Surg*. 2009;123(6):181e–191e. doi:10.1097/PRS.0b013e3181a65c59
4. Gampper TJ, Morgan RF. Vascular anomalies: hemangiomas. *Plast Reconstr Surg*. 2002;110(2):572–85. quiz 586; discussion 587–8. <https://doi.org/10.1097/00006534-200208000-00032>
5. Garden JM, Bakus AD, Paller AS. Treatment of cutaneous hemangiomas by the flashlamp-pumped pulsed dye laser: prospective analysis. *J Pediatr*. 1992;120(4):555–60. [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(05\)82481-3](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(05)82481-3)
6. Léauté-Labrèze C, Prey S, Ezzedine K. Infantile haemangioma: part II. Risks, complications and treatment. *J Eu Acad Dermatol Venereol*. 2011;25:1254–60. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2011.04105.x>
7. Tan OT, Morrison P, Kurban AK. 585 nm for the treatment of port-wine stains. *Plast Reconstr Surg*. 1990;86(6):1112–17. <https://doi.org/10.1097/00006534-199012000-00011>
8. Glassberg ELG, EM T, Uitto J. The flashlamp pumped 577-nm pulsed tunable dye laser: clinical efficacy and in vitro studies. *J Dermatol Surg Oncol*. 1988;14:1200–08. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.1988.tb03477.x>
9. Edstrom DW, Hedblad M-A, Ros A-M. Flashlamp pulsed dye laser and argon-pumped dye laser in the treatment of port-wine stains: a clinical and histological comparison. *Dermatological Surgery and Lasers*. *Br J Dermatol*. 2002;146(2):285–89. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2133.2002.04470.x>
10. Scherer K,LS, Lorenz S, Wimmershoff M, Landthaler M, Hohenleutner U. Both the flashlamp-pumped dye laser and the long-pulsed tunable dye laser can improve results in port-wine stain therapy. *Br J Dermatol*. 2001;145(1):79–84. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2133.2001.04285.x>
11. Bruscinio N, Bonan P, Cannarozzo G, Moretti S, Lotti T, Campolmi P. Laser use in infantile hemangiomas, when and how. *Dermatol Ther*. 2012;25(4):314–21. <https://doi.org/10.1111/j.1529-8019.2012.01466.x>
12. Hunzeker CM, Geronemus RG. Treatment of superficial infantile hemangiomas of the eyelid using the 595-nm pulsed dye laser. *Dermatol Surg*. 2010;36:590–97. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2010.01511.x>
13. Maier H, Neumann R. Treatment of strawberry marks with flashlamp-pumped pulsed dye laser in infancy. *Lancet*. 1996;347:131–32. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)90263-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)90263-9)
14. Zeng M, Shen S, Chen W, Yang C, Liu S. Superficial hemangioma is better treated by topical 5-aminolevulinic followed by 595-nm pulsed dye laser therapy rather than 595-nm laser therapy alone. *Lasers Med Sci*. 2017;32:1889–93. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2304-9>
15. Ashinoff R, Geronemus RG. Failure of the flashlamp-pumped pulsed dye laser to prevent progression to deep hemangioma. *Pediatr Dermatol*. 1993;10:77–80. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1470.1993.tb00021.x>
16. Poetke M, Philipp C, Berlien HP. Flashlamp-pumped pulsed dye laser for hemangiomas in infancy: treatment of superficial vs mixed hemangiomas. *Arch Dermatol*. 2000;136:628–32. <https://doi.org/10.1001/archderm.136.5.628>

17. Baumgartner J, Simaljakova M, Babal P. Extensive angiokeratoma circumscriptum — successful treatment with 595-nm variable-pulse pulsed dye laser and 755-nm long-pulse pulsed alexandrite laser. *J Cosmet Laser Ther.* 2016;18:134–37. <https://doi.org/10.3109/14764172.2015.1114643>
18. Ross VE, Meehan KJ, Domankevitz Y, Trafeli JP, Annandono J, Jacoby M. Use of a variable long-pulse alexandrite laser in the treatment of facial telangiectasia. *Dermatol Surg.* 2010;36:470–74. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2010.01475.x>
19. Ibrahimi OA, Sakamoto FH, Tannous Z, Anderson RR. 755 nm alexandrite laser for the reduction of tumor burden in basal cell Nevus syndrome. *Lasers Surg Med.* 2011;43:68–71. <https://doi.org/10.1002/lsm.20953>
20. Anderson R, Parrish J. Selective photothermolysis: precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Science.* 1983;220:524–27. <https://doi.org/10.1126/science.6836297>
21. Hartmann F, Lockmann A, Grönmeyer LL, Haenssle HA, Zutt M, von Fintel H, Kühnle I, Schön MP, Thoms KM. Nd:YAG and pulsed dye laser therapy in infantile haemangiomas: a retrospective analysis of 271 treated haemangiomas in 149 children. *J Eu Acad Dermatol Venereol.* 2017;31:1372–79.
22. Lin M-Y, Lin C-S, Hu S, Chang JM, Chung WH, Zhang ZY. The application of 595-nm pulsed dye laser for vascular anomalies in a Chinese population: a 10-year experience. *J Cosmet Laser Ther.* 2019;21:171–78.
23. Ulrich HBW, Hohenleutner U, Landthaler M. Neodymium-YAG Laser for hemangiomas and vascular malformations — long term results. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2005;3:436–40. <https://doi.org/10.1111/j.1610-0387.2005.05723.x>
24. Izkson L, Anderson RR. Treatment endpoints for resistant port wine stains with a 755 nm laser. *J Cosmet Laser Ther.* 2009;11(1):52–55. <https://doi.org/10.1080/14764170802524452>
25. Garden JM. Laser removal of port wine stains: how close are we? A Commentary. *Lasers Surg Med.* 2007;39:569–70. <https://doi.org/10.1002/lsm.20539>
26. Geronemus RG. Long-pulsed neodymium: yttrium-aluminum-garnet laser treatment for port wine stains. *J Am Acad Dermatol.* 2006;54:923. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2005.07.031>
27. Jasim ZF, Handley JM. Treatment of pulsed dye laser-resistant port wine stain birthmarks. *J Am Acad Dermatol.* 2007;57:677–82. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2007.01.019>
28. Sfareni R, Boffi A, Quaresima V, Ferrari M. Near infrared absorption spectra of human deoxy- and oxyhaemoglobin in the temperature range 20–40 degrees C. *Biochim Biophys Acta.* 1997 Jul 18;1340(2):165–9. [https://doi.org/10.1016/S0167-4838\(97\)00042-3](https://doi.org/10.1016/S0167-4838(97)00042-3)
29. Nistico SP, Del Duca E, Farnetani F, Guida S, Pellacani G, Rajabi-Estarabadi A, Nouri K. Removal of unwanted hair: efficacy, tolerability, and safety of long-pulsed 755-nm alexandrite laser equipped with a sapphire handpiece. *Lasers Med Sci.* 2018;33(7):1479–83. <https://doi.org/10.1007/s10103-018-2503-z>
30. Madana J, Yolmo D, Gopalakrishnan S, Saxena SK. Development of hemangioma in a tongue harboring long-standing angiokeratoma circumscriptum. *Ear Nose Throat J.* 2012;91:E7–e10.

Об авторах

Расул Рустамович Садиков, доктор медицинских наук, доцент кафедры общей хирургии, Ташкентская медицинская академия, Узбекистан.

E-mail: rrsadykov84@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-7245-3506>

Азизбек Суннатиллаевич Мардонов, хирург-колопроктолог, Shox International Hospital, Узбекистан.

E-mail: aziz-uz92@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0003-0182-3052>

Саидахмад Саидакбар угли Кобилов, пластический хирург, клиника «Doktor Servis», Узбекистан.

E-mail: 4223323@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-0399-8892>

Для корреспонденции:

Азизбек Суннатиллаевич Мардонов, Shox International Hospital, Республика Узбекистан, 100100, Ташкент, ул. Кичик Халка йули, 70 а.

E-mail: aziz-uz92@mail.ru



UDK: 616-006.311.03

doi.org/10.38181/2223-2427-2023-3-3

TREATMENT OUTCOMES FOR HEMANGIOMAS USING PULSED DYE LASER (595 NM) AND LONG-PULSE ALEXANDRITE LASER (755 NM)

R. R. Sadykov¹, A. S. Mardonov², S. S. Kobilov³

¹ Tashkent Medical Academy,
Farabi St., 2, Tashkent, 100109, Uzbekistan

² Shox International Hospital,
Kichik Halqa Yuli, 70-A, Tashkent, 100100, Uzbekistan

³ Doktor Servis Clinic,
Mugimiy St., 182, Tashkent, 100173, Uzbekistan

Received 12 December 2022

Accepted 11 June 2023

Aim. This study aimed to evaluate the therapeutic efficacy of two laser modalities, namely a 595-nm pulsed dye laser and a 755-nm long-pulse alexandrite laser, in the treatment of hemangiomas in patients with concurrent anemia.

Methods. A total of 194 patients diagnosed with infantile hemangiomas, characterized by a thickness ranging from over 2 mm to under 8 mm, were included in this study. The patients were randomly assigned to two groups: the control group received treatment with the 595-nm pulsed dye laser, while the experimental group underwent sequential therapy, beginning with the 755-nm long-pulse alexandrite laser followed by the 595-nm pulsed dye laser.

Results. In the control group, the overall treatment efficacy was 36.1%. In contrast, the experimental group exhibited a significantly higher efficacy of 76.3%. Statistical analysis of the abundance data was conducted using the Chi-square (X²) test, with results deemed statistically significant at a significance level of $P < .05$.

Conclusion. Sequential therapy, which integrates both the 755-nm pulsed dye laser and the 595-nm pulsed dye laser, demonstrates remarkable effectiveness in treating hemangiomas, particularly in cases complicated by anemia.

Keywords: hemangioma, 595-nm pulsed laser, 755-nm long-pulsed alexandrite laser, modern approach, minimally invasive techniques, review

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

To cite this article: Sadykov R. R., Mardonov A. S., Kobilov S. S. Treatment Outcomes for Hemangiomas Using Pulsed Dye Laser (595 nm) and Long-Pulse Alexandrite Laser (755 nm). *Surgical practice (Russia)*. 2023;8(3):32–42. <https://doi.org/10.38181/2223-2427-2023-3-3>.

The authors

Rasul R. Sadykov, Assistant Professor, the Department of General Surgery, Tashkent Medical Academy, Uzbekistan.

E-mail: rrsadykov84@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-7245-3506>

Azizbek S. Mardonov, surgeon-coloproctologist, Shox International Hospital, Uzbekistan.

E-mail: aziz-uz92@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0003-0182-3052>

Saidahmad S. Kobilov, plastic surgeon, Doktor Servis Clinic, Uzbekistan.

E-mail: 4223323@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-0399-8892>

For correspondence:

Azizbek S. Mardonov, Shox International Hospital, Kichik Khalka yuli St., 70-A, Tashkent, 100100, Uzbekistan.

E-mail: aziz-uz92@mail.ru