

DOI: 10.23934/2223-9022-2019-8-1-35-44

# Неотложная лазерная фотодеструкция доброкачественных, осложненных кровотечением, сосудистых образований кожного покрова у детей

Н.Е. Горбатова<sup>1,2\*</sup>, Т.Е. Юшина<sup>1</sup>, О.О. Саруханян<sup>1,2</sup>, А.Г. Дорофеев<sup>1</sup>, А.В. Брянцев<sup>1</sup>

Консультативно-диагностическое отделение

<sup>1</sup> ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии» ДЗ г. Москвы

Российская Федерация, 119180 Москва, ул. Большая Полянка, д. 22

<sup>2</sup> ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Российская Федерация, 119991 Москва, Ломоносовский пр-т., д. 2, стр. 1

\* Контактная информация: Горбатова Наталья Евгеньевна, кандидат медицинских наук, врач детский хирург консультативно-диагностического отделения ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии». E-mail: [natashgorbatov@yandex.ru](mailto:natashgorbatov@yandex.ru)

## ВВЕДЕНИЕ

Доброкачественные сосудистые образования кожи, гемангиомы и пиогенные гранулемы являются достаточно частой патологией у пациентов детского возраста, в 7,5% случаев осложняясь кровотечением.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ГБУЗ НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗ г. Москвы (НИИ НДХиТ) в период с 2016 по 2018 г. оперированы в неотложном порядке по поводу осложненных кровотечением кавернозных форм гемангиом и пиогенных гранулем 17 пациентов детского возраста. Оперативное вмешательство всем пациентам было выполнено с использованием разработанного в НИИ НДХиТ способа интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции, на который получен патент на изобретение. Данный способ был реализован с помощью двухволнового лазерного хирургического аппарата ЛСП «ИРЭ-Полус» (Россия), генерирующего две длины волны лазерного излучения – 0,97 мкм и 1,56 мкм.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ отдаленных результатов лечения 17 пациентов детского возраста, оперированных в экстренном порядке по поводу осложненных кровотечением гемангиом и пиогенных гранулем, показал, что у всех 17 пациентов (100%) получены хорошие клинический и эстетический результаты. Способ интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции обеспечил радикальное удаление с гарантированным гемостазом обозначенных кровотокающих сосудистых образований, что особенно актуально для пациентов детского возраста. Приведенные примеры пациентов детского возраста с кровотокающими доброкачественными сосудистыми образованиями кожного покрова иллюстрируют эффективность применения данного способа в клинической практике, а также возможность его использования в стационарных и амбулаторных условиях.

## ВЫВОДЫ

Для профилактики большой кровопотери при осложненных кровотечениях гемангиомах и пиогенных гранулемах кожных покровов у детей показано выполнение экстренного оперативного лечения с использованием способа интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции. Данный способ обеспечивает радикальность фотодеструкции тканей патологического сосудистого образования и надежный гемостаз, что гарантирует во всех случаях достижение хороших клинического и эстетического результатов лечения в стационарных и амбулаторных условиях.

## Ключевые слова:

доброкачественные сосудистые образования кожи, гемангиома, пиогенная гранулема, кровотечение, неотложная лазерная фотодеструкция, пациенты детского возраста

## Ссылка для цитирования

Н.Е. Горбатова, Т.Е. Юшина, О.О. Саруханян и др. Неотложная лазерная фотодеструкция доброкачественных, осложненных кровотечением, сосудистых образований кожного покрова у детей. Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2019; 8(1): 35–44. DOI: 10.23934/2223-9022-2019-8-1-35-44

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарности

Исследование не имеет спонсорской поддержки

УЗИ — ультразвуковое исследование

ЦДК — цветное доплеровское картирование

## ВВЕДЕНИЕ

Сосудистая опухоль — гемангиома и воспалительная форма телеангиодисплазии, пиогенная гранулема, — доброкачественные сосудистые образования кожи, которые часто встречаются у детей.

**Гемангиома** — это врожденное сосудистое опухолевидное образование кожи, выявляемое с частотой от 2% у новорожденных и до 10% у детей до года, встречающееся в 3 раза чаще у девочек, чем у мальчиков

[1–10]. Наиболее часто гемангиомы локализуются в коже и подкожной клетчатке на голове, лице, шее и верхних отделах туловища [8–15]. Различные осложнения при гемангиомах отмечают в 40% случаев, из которых кровотечение составляет 7,5% [16]. Осложнение кровотечением возникает при наличии быстро прогрессирующих форм гемангиомы с выступающей над кожей и увеличивающейся в размерах части сосудистого образования с изъязвлением и инфицированием поверхности [9, 16–19].

**Пиогенная гранулема** является приобретенным доброкачественным сосудистым образованием, воспалительной формой телеангиодисплазии, возникающим вследствие реактивного изменения сосуда с формированием воспаления, чаще в месте предшествующего повреждения кожного покрова [20]. Пиогенная гранулема состоит из накожной части, в виде красно-коричневого цвета относительно небольшого шарообразного элемента, и расположенного почти вертикально под ним внутрикожного расширенного сосуда [20].

Локализуется пиогенная гранулема чаще в области лица и в верхних отделах туловища, но может находиться и на другой части тела, например, на конечностях [8, 10, 20, 21]. Характерным для пиогенной гранулемы является ее быстрый рост, в дальнейшем эрозирование, изъязвление поверхности и при минимальной травме относительно сильное кровотечение в связи с наличием внутрикожного патологически расширенного сосуда [8, 10, 20, 21].

Осложнения в виде кровотечения из травмированных тканей пиогенной гранулемы отмечают в 7,5% случаев [16].

Предрасполагающим фактором для возникновения осложнений с последующим кровотечением при всех рассматриваемых патологических сосудистых образованиях является наличие надкожной выступающей их части с тонкой, нередко измененной кожей, легко подверженной механическому или иному повреждению [21, 22]. Осложнения с кровотечением, особенно у маленьких детей, опасны быстрым развитием геморрагического шока из-за уменьшения объема циркулирующей крови, макро- и микроциркуляторных гемодинамических нарушений [9, 10, 15].

Все специалисты считают абсолютным показанием к экстренному хирургическому лечению наличие кровотечения из тканей вышеуказанных сосудистых образований в связи со сложностью его остановки нехирургическими методами [20, 21].

Однако до настоящего времени ни один из хирургических методов удаления осложненных кровотечением сосудистых образований не позволяет достичь радикального результата лечения с хорошим клиническим и эстетическим компонентами [20, 23–25].

В последнее время одним из эффективных, прецизионных и радикальных способов хирургического лечения различных форм сосудистых образований кожи и подкожной клетчатки является фотодеструкция лазерным излучением в диапазоне длин волн, селективных к гемоглобину и воде, которые преобладают в обозначенных сосудистых структурах по сравнению с окружающими тканями [26–30]. Спектры поглощения света хромофорами кожи представлены на рис. 1 [30–35].

На основании феномена избирательного поглощения преимущественно гемоглобином и водой лазерного излучения с длиной волны 0,97 мкм и 1,56 мкм

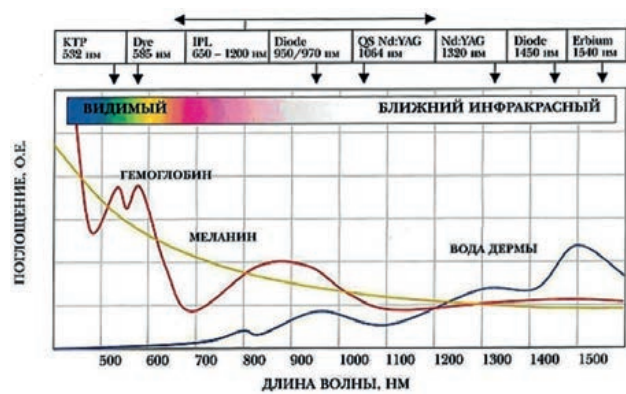


Рис. 1. Спектры поглощения света хромофорами кожи. По горизонтальной оси — длины волн (нм); по вертикальной оси — коэффициент поглощения излучения гемоглобином, меланином, водой  
Fig. 1. Light absorption spectra of skin chromophores. The horizontal axis — wavelengths (nm); on the vertical axis — absorption coefficient of radiation by hemoglobin, melanin, water

соответственно и с учетом клинических потребностей в ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии» ДЗ г. Москвы (НИИ НДХиТ) был разработан способ интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции кавернозных форм гемангиом у детей и получен патент на изобретение [28–30]. Способ обеспечен оптимальной комбинацией режимов указанного селективного лазерного излучения и доставкой его непосредственно в ткань сосудистого образования. Это позволяет прогнозировать объем и степень выраженности фотодеструкции патологических тканей образования без повреждения окружающих тканевых структур, что создает оптимальные условия для улучшения местных регенеративных процессов.

В НИИ НДХиТ разработанный способ был впервые использован не только при плановом оперативном лечении кавернозных форм гемангиом и пиогенных гранулем, но и в случаях осложненных кровотечением, требующих экстренного лечения [28, 29].

**Целью** настоящей работы явилось достижение хороших клинических и эстетических результатов лечения детей с гемангиомами и пиогенными гранулемами, осложненными кровотечением, путем использования лазерных методов их удаления в экстренном порядке.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ клинических наблюдений результатов лечения в НИИ НДХиТ пациентов детского возраста, оперированных в экстренном порядке с использованием способа интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции по поводу осложненных кровотечением гемангиом и пиогенных гранулем. Статья иллюстрирована клиническими примерами.

В период с 2016 по 2018 г. в НИИ НДХиТ оперированы в экстренном порядке по поводу осложненных кровотечением гемангиом и пиогенных гранулем кожи и подкожной клетчатки 17 пациентов детского возраста.

С осложненным кровотечением гемангиомами было 9 детей, из них 5 с простой кавернозной формой и 4 — с комбинированной кавернозной формой. Пиогенная гранулема с кровотечением присутствовала у 8 пациентов. Характеристика 17 больных представлена в табл. 1.

Таблица 1

**Характеристика больных с осложненной кровотоком сосудистой патологией**

Table 1

**The characteristics of patients with vascular lesion complicated with bleeding**

Диагноз	Число больных	Группы по возрасту, годы	Распределение по полу	Экстренная операция (до 12 ч)	Экстренно-отсроченная операция (от 12 до 24 ч)
Кавернозная гемангиома	9	3 мес–1,5	6 девочек; 3 мальчика	9	0
Пиогенная гранулема	8	3–12	4 девочки; 4 мальчика	2	6
Всего	17	3 мес–12	10 девочек; 7 мальчиков	11	6

Детей женского пола с кровотокающей гемангиомой было больше в 2 раза, а с осложненной пиогенной гранулемой — одинаковое количество мальчиков и девочек. Пациенты с гемангиомами имели более ранний возраст— от 3 мес до 1,5 лет, с пиогенной гранулемой дети были старше — от 3 до 12 лет.

По своей структуре все доброкачественные сосудистые образования кожи имели выступающую на кожную часть с поврежденным кожным покровом и локализовались в местах, подверженных травматическим повреждениям: в области лица, в складках шеи, реже в области верхнего отдела туловища и на конечностях.

На основании анамнеза у всех пациентов была выяснена травматическая причина возникновения кровотечения из сосудистого образования: повреждение одеждой, игрушкой, мацерация кожи при локализации в кожных складках и другие. После неудачной попытки самостоятельно остановить относительно сильное кровотечение родители обратились за специализированной медицинской помощью в НИИ НДХиТ.

Предварительно до операции всем пациентам при наличии активного кровотечения из сосудистого образования было проведено местное консервативное кровоостанавливающее лечение. Шести больным с кавернозной гемангиомой применили гемостатическую губку, остальным 11 пациентам наложили компрессионную повязку с раствором перекиси водорода. Общее состояние всех пациентов в предоперационном периоде было удовлетворительным, и они не нуждались в дополнительной предоперационной подготовке. В обязательном порядке всем пациентам выполняли клинический анализ крови с определением времени свертываемости и длительности кровотечения, а также определяли группу и резус-фактор крови. Состояние сосудистого образования до операции фиксировали фотографически. Диагностическое ультразвуковое исследование (УЗИ) рассматриваемых сосудистых образований позволило определить характер и скорость кровотока в патологической сосудистой ткани, а также в наблюдениях с кавернозной гемангиомой выявить у 2 больных наличие относительно крупных региональных сосудов, требующих лигирования при операции, а у пациентов с пиогенной гранулемой определить размер ее базального сосуда для выполнения прецизионной интерстициальной его фотодеструкции.

Оперативное лечение всем этим больным было выполнено с применением двухволнового лазерного хирургического аппарата ЛСП «ИРЭ-Полус», (Россия) с длиной волны излучения 0,97 мкм и 1,56 мкм и максимальной мощностью 15 Вт и 5 Вт соответственно. Был использован реализуемый данным аппаратом способ интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции [28].

В сроки не более 12 ч после обращения 9 больным с некупирующимся кровотечением из гемангиом была выполнена экстренная операция в условиях операционной стационара с применением общей ингаляционно-масочной, ларинго-масочной анестезии с помощью препарата севофлуран. Использование общего обезболивания было определено возрастом (если пациент был младше 1,5 лет), а также особенностью механизма фотодеструкции, эффективность которой снижается, если ткани избыточно наполнены жидкостью. В этом случае делали инъекции 2% раствора новокаина (0,3–0,5 мл).

Двум больным с выраженным кровотечением из пиогенной гранулемы операция также была выполнена в экстренном порядке.

Экстренно-отсроченное оперативное лечение по поводу кровотокающей пиогенной гранулемы было произведено 6 пациентам в период от 12 до 24 ч после обращения. Всех больных с пиогенной гранулемой оперировали в условиях амбулаторной операционной под местным обезболиванием: у 4 из них применили только аппликационное обезболивание анестезирующей мазью ЭМЛА, а остальным 4, ввиду наличия относительно широкого основания опухоли, осуществляли комбинированное обезболивание: аппликацию мазью ЭМЛА в сочетании с инъекциями 2% раствора новокаина в окружающие образование ткани.

Длительность выполнения операции с использованием способа интерстициальной селективной фотодеструкции была минимальной и в среднем составила при удалении пиогенных гранулем не более 3–5 мин, при удалении гемангиом, вне зависимости от их объема, от 5 до 10 мин.

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

Во время операции отмечена эффективная фотодеструкция ткани сосудистого образования и полный гемостаз, осложнений не было. В течение всего ближайшего послеоперационного периода состояние всех больных было удовлетворительным, дети были спокойными, область операции их не беспокоила, гипертермии не было. В случае оперативного лечения в условиях стационара дети находились в клинике в среднем не более 3–5 сут, далее их выписывали на амбулаторное лечение.

Послеоперационный раневой процесс во всех случаях соответствовал физиологическим срокам, но носил свойственный лазерным ранам локальный асептический характер раневого воспаления без вовлечения тканей, окружающих послеоперационную рану. На 21–30-е сут послеоперационный раневой дефект полностью был закрыт эпителием и выполнен плоским, не деформирующим кожные покровы послеоперационным рубцом, имеющим площадь значительно





Рис. 2. Комбинированная кавернозная гемангиома нижней губы, осложненная кровотечением. Объемное, выпуклое, напряженное сосудистое образование с раной на воспаленной поверхности, значительно деформирующее нижнюю губу. До операции произведена консервативными методами временная остановка кровотечения из раны на поверхности гемангиомы  
 Fig. 2. Combined cavernous hemangioma of the lower lip, complicated by bleeding. A volumetric, convex, intense vascular formation with a wound on the inflamed surface, significantly distorting the lower lip. Before surgery, conservative methods were used to stop bleeding from a wound on the surface of the hemangioma temporarily

меньшего размера в сравнении с имевшимся ранее сосудистым образованием.

Всем пациентам в отдаленном периоде после операции от 1 года до 2,5 лет проводили контрольные осмотры не менее 1 раза в 3–6 мес, с обязательной фотофиксацией области операции, а также выполнением контрольного УЗИ.

Во всех случаях было установлено отсутствие рецидива и остаточных элементов сосудистого образования, зоны фотодеструкции были представлены слегка более светлыми, ровными и не деформирующими кожный покров небольшими участками.

На основании анализа катamnестических данных у всех 17 пациентов отмечен хороший клинический результат лечения без остаточных элементов сосудистого образования, подтвержденный данными УЗИ, с оптимально возможным благоприятным эстетическим компонентом.

**Клинические примеры**

Клиническое наблюдение 1. Пациент К., 1,5 года.

Диагноз: «Комбинированная кавернозная гемангиома нижней губы, осложненная кровотечением».

Ребенок с рождения находился под наблюдением по поводу комбинированной кавернозной гемангиомы нижней губы у хирурга по месту жительства. В возрасте 1,5 лет, при одевании ребенка родители заметили кровотечение из раны на поверхности гемангиомы, и он был доставлен в НИИ НДХиТ (рис. 2).

После временной остановки кровотечения консервативным способом произведено УЗИ образования (рис. 3 А, В). Через 2 ч после поступления в условиях операционной стационара под общим ингаляционно-ларингомасочным обезболиванием препаратом севофлуран была выполнена операция – интерстициальная селективная лазерная фотодеструкция тканей гемангиомы нижней губы. Операция произведена с использованием комбинации двух длин волн лазерного излучения, с длиной волны 0,97 мкм и 1,56 мкм, мощностью 5,0 Вт и 2,5 Вт соответственно, при суммарной мощности 7,5 Вт. Вид области операции во время лазерной фотодеструкции тканей гемангиомы представлен на рис. 4.

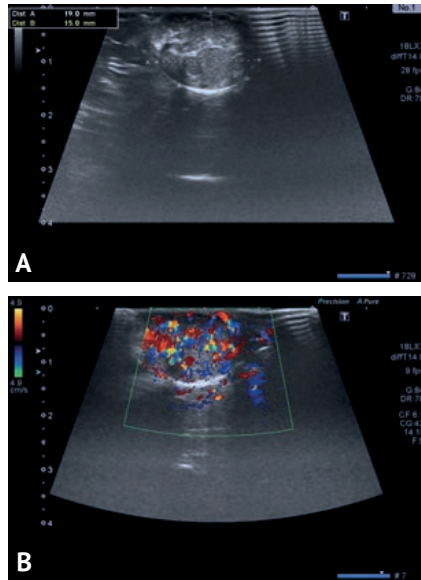


Рис. 3. Ультразвуковое исследование сосудистого образования нижней губы до операции. Определяется гипохойкое образование размерами около 28x15 мм, контуры четкие, содержимое неоднородное. А – окружающие ткани без видимых изменений; В – цветное доплеровское картирование: кровоток ярко выражен, визуализируются сосуды диаметром до 1 мм  
 Fig. 3. Ultrasound examination of vascular formation of the lower lip before surgery. A hypoechoic formation of about 28x15 mm in size is determined, the contours are clear, the contents are heterogeneous. A – surrounding tissue without visible changes; B – color Doppler imaging: the blood flow is pronounced, vessels with a diameter of 1 mm are visualized

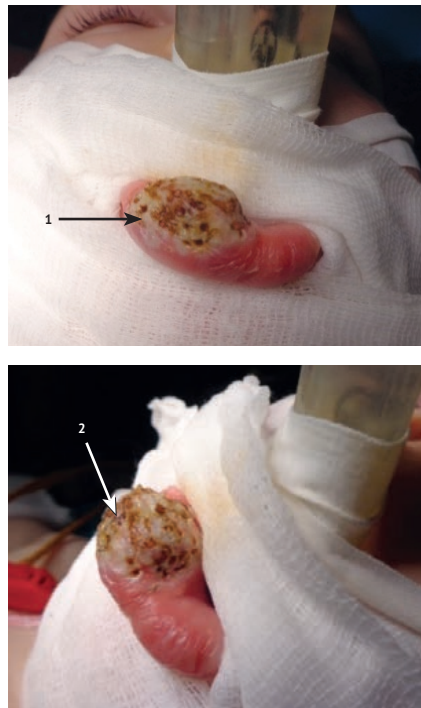


Рис. 4. Коагулированные ткани сосудистого образования, результат во время интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции. Представлены полностью коагулированные ткани гемангиомы и гемостаз. 1 – коагуляционные перфорации для подачи лазерного излучения в ткань гемангиомы; 2 – коагулированные ткани гемангиомы  
 Fig. 4. Coagulated tissue of vascular formation, the result of interstitial selective laser photodestruction. Fully coagulated hemangioma and hemostasis tissues. 1 – coagulation perforations for delivering laser radiation to the hemangioma tissue; 2 – coagulated tissue of hemangioma

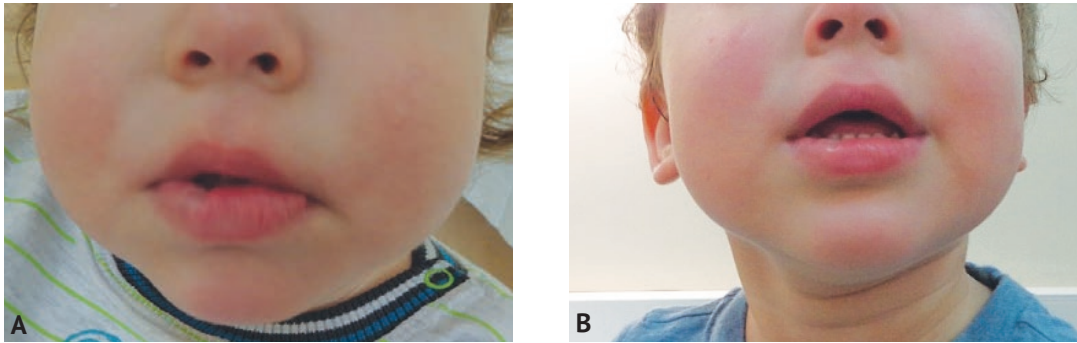


Рис. 5. Результат лечения через 1 и 2 года после операции. А — через 1 год после операции отмечены хорошие клинический и эстетический результаты. Отсутствует патологическое образование на нижней губе, определяется незначительный дефект контура нижней губы; В — через 2 года после операции — очень хорошие клинический и эстетический результат с полным восстановлением контура нижней губы и отсутствием элементов сосудистого образования  
 Fig. 5. The result of treatment 1 and 2 years after the surgery. А — 1 year after the operation a good clinical and aesthetic result was noted. There was no malformation on the lower lip, a slight defect in the contour of the lower lip was determined; В — 2 years after the surgery a very good clinical and aesthetic result with full restoration of the contour of the lower lip and the absence of elements of vascular formation was observed

Послеоперационный период протекал без особенностей. При осмотре после операции через 1 год отмечен хороший клинический результат с сохранением в месте фотодеструкции незначительного дефекта контура нижней губы (рис. 5 А). Через два года после операции отмечены очень хорошие клинический и эстетический результаты с полным восстановлением контура нижней губы и отсутствием элементов сосудистого образования (рис. 5 В). Хороший результат лечения подтвержден данными контрольного УЗИ (рис. 6).

Клиническое наблюдение 2. Пациент Р., 1 год 6 мес.

Диагноз: «Пиогенная гранулема правой щеки, осложненная кровоточением».

У ребенка в начале октября 2016 г. была обнаружена маленькая красная точка на правой щеке, которая впоследствии увеличилась в размере и приобрела вид выпуклого округлого образования красного цвета. Через месяц, в ноябре 2016 г., ребенок травмировал описанное образование игрушкой и появилось относительно сильное кровотечение. Родители обратились в НИИ НДХиТ. Вид пиогенной гранулемы, осложненной кровотечением, до операции представлен на рис. 7. Выполнено УЗИ сосудистого образования до операции (рис. 8). Через час после обращения, в амбулаторных условиях, под местной комбинированной анестезией: аппликационная мазь ЭМЛА в сочетании с инъекцией 2% раствора новокаина (0,5 мл), было выполнено оперативное удаление пиогенной гранулемы правой щеки (рис. 9). Операция, интерстициальная селективная лазерная фотодеструкция, произведена с использованием комбинации двух длин волн лазерного излучения — 0,97 мкм и 1,56 мкм, мощностью 3,0 Вт и 2,0 Вт соответственно, при суммарной мощности 5,0 Вт. Послеоперационный период без особенностей. Через 6 мес отмечены хорошие клинический и эстетический результаты (рис. 10).

Клиническое наблюдение 3. Пациент П., 3 мес.

Диагноз: «Комбинированная кавернозная гемангиома правой ушной раковины, осложненная кровотечением».

Ребенок с рождения наблюдался по поводу комбинированной кавернозной гемангиомы правой ушной раковины у хирурга по месту жительства. Гемангиома

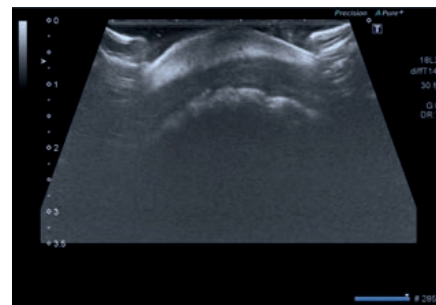


Рис. 6. Контрольное ультразвуковое исследование через 2 года после операции. В области фотодеструкции нижней губы сохраняется гипоэхогенное образование неправильной формы размером 4x3 мм (рубец)  
 Fig. 6. The control ultrasound 2 years after the surgery. In the area of the photodestruction of the lower lip, a hypoechoic formation of irregular shape 4x3 mm in size (scar) was preserved



Рис. 7. Пиогенная гранулема правой щеки, осложненная кровотечением. Состояние до операции. Округлое, выпуклое, красного цвета образование, диаметром до 1,0 см, активное кровотечение из повреждения у основания опухоли  
 Fig. 7. Pyogenic granuloma of the right cheek, complicated by bleeding. The state before the operation. Round, convex, red-colored formation, up to 1.0 cm in diameter, active bleeding from damage at the base of the tumor

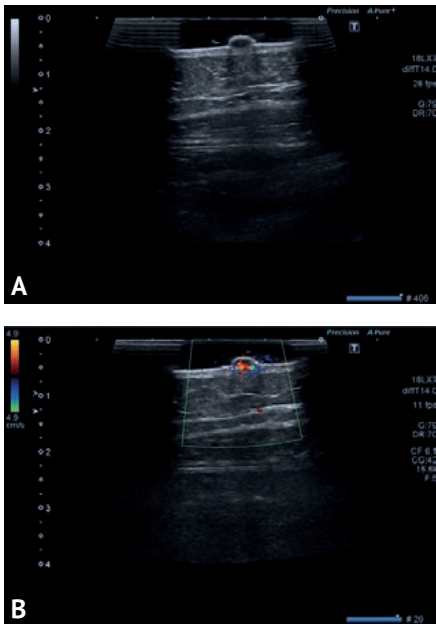


Рис. 8. Ультразвуковое исследование сосудистого образования — пиогенной гранулемы правой щеки — до операции. А — определяется гипохойное образование размерами около 10x12 мм, контуры четкие, содержимое неоднородное. Окружающие ткани без видимых изменений. В — цветное доплеровское картирование: кровотоки ярко выражены в эпидермальной части, визуализируются субдермальные единичные сосуды

Fig. 8. Ultrasound examination of vascular formation, pyogenic granuloma of the right cheek, before the operation. A — the hypoechoic formation is determined with dimensions of about 10x12 mm, the contours are clear, the contents are heterogenous. The surrounding tissue without visible changes. B — color Doppler imaging: the blood flow is clearly expressed in the epidermal part, subdermal single vessels are visualized

постепенно увеличивалась в размерах, появились мелкие раны на ее поверхности, которые эпизодически кровоточили. Родители останавливали незначительное кровотечение консервативными методами в домашних условиях. В возрасте 3 мес, при одевании ребенка и повреждении поверхности гемангиомы одеждой возникло относительно сильное кровотечение. Ребенок доставлен в НИИ НДХиТ.

При поступлении консервативным способом произведена временная остановка кровотечения из поврежденных тканей поверхности гемангиомы (рис. 11). До операции выполнено УЗИ сосудистого образования (рис. 12).

Спустя 1 час после поступления и предоперационной подготовки в условиях операционной стационара под общим ингаляционным ларингомасочным обезболиванием севофлураном выполнена операция — интерстициальная селективная лазерная фотодеструкция тканей комбинированной кавернозной гемангиомы правой ушной раковины. Операция произведена с использованием комбинации двух длин волн лазерного излучения — 0,97 мкм и 1,56 мкм, мощностью 6,0 Вт и 3,0 Вт соответственно, при суммарной мощности 9,0 Вт.

Вид области операции сразу после лазерной фотодеструкции тканей гемангиомы правой ушной раковины представлен на рис. 13.

Ближайший послеоперационный период протекал без осложнений.

При осмотре через 7 мес после операции отмечены хорошие клинический и эстетический результаты с восстановлением формы ушной раковины и полным отсутствием



Рис. 9. Зона операции сразу после интерстициальной лазерной фотодеструкции. Послеоперационная рана представлена сухой коагуляционной корочкой, обработанной концентрированным раствором перманганата калия, полный гемостаз

Fig. 9. The operation area immediately after interstitial laser photodestruction. The postoperative wound is represented by a dry coagulation crust treated with a concentrated solution of potassium permanganate, complete hemostasis



Рис. 10. Результат через 6 мес после фотодеструкции пиогенной гранулемы, осложненной кровотечением. Область операции представлена слегка розоватым маленьким пятном, элементы сосудистого образования не определяются, кожный покров не деформирован. Хорошие клинический и эстетический результаты лечения

Fig. 10. The result 6 months after the photodestruction of pyogenic granuloma complicated by bleeding. The area of operation is represented by a slightly pinkish small spot, the elements of the vascular formation are not defined, the skin is not deformed. Good clinical and aesthetic result of treatment

элементов сосудистого образования (рис. 14). Хороший клинический результат подтвержден данными контрольного УЗИ (рис. 15).

### ВЫВОДЫ

1. Для профилактики большой кровопотери при осложненных кровотечениях гемангиомах и пиогенных гранулемах кожных покровов у детей показано выполнение экстренного оперативного лечения с использованием способа интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции.

2. Данный способ обеспечивает радикальность фотодеструкции тканей патологического сосудистого образования и надежный гемостаз, что гарантирует во всех случаях достижение хороших клинического и эстетического результатов лечения в стационарных и амбулаторных условиях.





Рис. 11. Комбинированная кавернозная гемангиома правой ушной раковины. Состояние до операции после временной остановки кровотечения консервативными методами. Определяется выпуклое, неправильной формы, красного цвета с неровной поверхностью образование, кожный покров истончен, с мелкими раневыми повреждениями и следами крови  
Fig. 11. Combined cavernous hemangioma of the right auricle. The state before the operation after a temporary stop of bleeding by conservative methods. A convex, irregular shape, red color with an uneven surface is determined; the skin is thinned, with minor wound lesions and blood traces

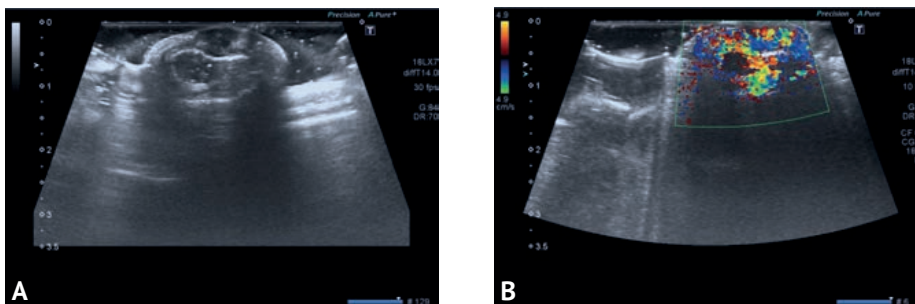


Рис. 12. Ультразвуковое исследование комбинированной кавернозной гемангиомы правой ушной раковины до оперативного лечения. А — определяется гипозоногенное образование размерами около 8х3,7 мм, контуры четкие, содержимое неоднородное. Окружающие ткани без видимых изменений. В — цветное доплеровское картирование: кровоток ярко выражен, скорость кровотока резко повышена

Fig. 12. The ultrasound examination of the combined cavernous hemangioma of the right auricle prior to surgical treatment. A — a hypoechoic formation of about 8x3.7 mm in size is determined, the contours are clear, the contents are heterogenous. The surrounding tissue without visible changes. B — color Doppler imaging: the blood flow is pronounced, the rate of blood flow is sharply increased



Рис. 13. Коагулированные ткани сосудистого образования во время операции после лазерной фотодеструкции. Представлены полностью коагулированные ткани гемангиомы и полный гемостаз в результате лазерной селективной интерстициальной фотодеструкции. 1 — коагуляционные перфорации кожи для подачи лазерного излучения в ткань гемангиомы  
Fig. 13. Coagulated tissue of vascular formation during surgery after laser photodestruction. Fully coagulated hemangioma tissues and complete hemostasis as a result of laser selective interstitial photodestruction are presented. 1 — skin coagulation perforations for delivering laser radiation to the hemangioma tissue



Рис. 14. Результат через 7 мес после операции. Послеоперационная зона представлена нежно-розовым рубцом, размером до 1,0 см. Гипертрофических проявлений нет. Элементы сосудистого образования не определяются. Хорошие клинический и эстетический результаты, подтвержденные ультразвуковым исследованием  
Fig. 14. The result 7 months after the surgery. The postoperative area is represented by a soft pink scar, up to 1.0 cm. There are no hypertrophic manifestations. Elements of vascular formation are not defined. Good clinical and aesthetic result, confirmed by ultrasound

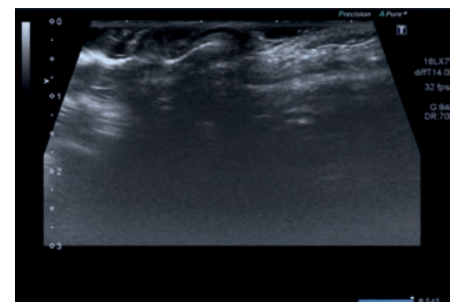


Рис. 15. Контрольное ультразвуковое исследование послеоперационной области через 7 мес. Определяется гипозоногенное образование (рубцовая ткань) размерами 10х3 мм. Окружающие ткани без видимых изменений

Fig. 15. The control ultrasound of the postoperative area 7 months later. The hypoechoic formation (cicatrical tissue) of 10x3mm is determined. The surrounding tissue without visible changes

## ЛИТЕРАТУРА

- Ohtsuka H., Shioya N., Tanaka S. Cryosurgery for hemangiomas of the body surface and oral cavity. *Ann. Plast. Surg.* 1980; 4(6): 462–468. PMID: 7436280.
- Иваненко Е.С. Фотохромотерапия в лечении врожденных гемангиом у детей раннего возраста: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ростов-на-Дону, 2004. 22 с.
- Кожевников Е.В., Маркина Н.В., Кожевников В.А. Диагностика и лечение обширных комбинированных гемангиом и гемангиом сложной анатомической локализации у детей. *Детская хирургия.* 2009; (6): 31–34.
- Holcomb G.W., Murphy J.P. *Ashcraft's Pediatric Surgery.* 5th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2010. 1101 p.
- Catteau B., Enjolras O., Delaporte E., et al. Sclerosing tufted angioma. Apropos of 4 cases involving the lower limbs. *Ann. Dermatol. Venerol.* 1998; 125(10): 682–687. PMID: 9835956.
- Ашкрафт К.У., Холдер Т.М. *Детская хирургия.* СПб., 1999: 240–249.
- Розенко Л.Я., Джабаров Ф.Р., Максимова Н.А. Гемангиомы кожи у детей — наблюдать или лечить? *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки.* 2011; (5): 108–112.
- Mulliken J.B. Vascular malformations of the head and neck. In: Mulliken J.B., Young A.E. (eds). *Vascular Birthmarks: Hemangiomas and Malformations.* Philadelphia: Saunders, 1988: 301–342.
- Шафранов В.В., Тен Ю.В., Куров Н.В. и др. Комбинированное лечение кавернозных гемангиом у детей. *Детская хирургия.* 1987; (8): 8–11.
- Mulliken J. B., Glowacki J. Hemangiomas and vascular malformations in infants and children: a classification based on endothelial characteristics. *Plast. Reconstr. Surg.* 1982; 69(3): 412–422.
- Гюнтер В.Э., Дамбаев Г.Ц., Сысолятин П.Г. и др. Гемангиомы. Томск, 2001. 178 с.
- Дубровин А.Г. Новое в диагностике и лечении гемангиом. *Медицинский Вестник.* 2004; (1): 24–26.
- Косовой А.Л. ЯМР-томография в диагностике заболеваний ЛОР-органов. *Вестник оториноларингологии.* 1987; (4): 76–79.
- Чижевская И.Д. Неинвазивный метод лечения врожденных гемангиом челюстно-лицевой области у детей. *Педиатрия. Восточная Европа.* 2015; (3): 160–166.
- Шептий О.В., Круглова Л.С. Младенческая гемангиома: классификация, клиническая картина и методы коррекции. *Рос. журнал кожных и венерических болезней.* 2016; (3): 178–183.
- Chiller K.G., Passaro D., Frieden I.J. Hemangiomas of infancy: clinical characteristics, morphologic subtypes, and their relationship to race, ethnicity, and sex. *Arch. Dermatol.* 2002; 138(12): 1567–1576. PMID: 12472344.
- Шафранов В.В., Буторина А.В. Лечение гемангиом у детей. *Врач.* 1996; (9): 17–18.
- Буторина А.В., Шафранов В.В. Современное лечение гемангиом у детей. *Лечащий врач.* 1999; (5): 61–64.
- Zvulunov A., Metzker A. Hemangiomas and vascular malformations: Unapproved treatments. *Clin. Dermatol.* 2002; 20(6): 660–667. PMID: 12490360.
- Доманин А.А., Соловьева О.Н. Расчет диагностической значимости морфологических признаков пиогенной гранулемы и капиллярной гемангиомы. В кн.: *Лечебно-диагностические, морфофункциональные и гуманитарные аспекты медицины.* Тверь, 2011: 57–59.
- Шафранов В.В., Тен Ю.В., Куров Н.В., et al. Combined treatment of cavernous hemangiomas in children. *Detskaya khirurgiya.* 1987; (8): 8–11. (In Russian).
- Mulliken J. B., Glowacki J. Hemangiomas and vascular malformations in infants and children: a classification based on endothelial characteristics. *Plast Reconstr Surg.* 1982; 69(3): 412–422. PMID: 7063565.
- Gyunter V.E., Dambayev G. T.S., Sysolyatin P.G., et al. Hemangiomas. Tomsk, 2001. 178 p. (In Russian).
- Dubrovina A. G. New in the diagnosis and treatment of hemangiomas. *Medichniy Vsesvit.* 2004; (1): 24–26. (In Russian).
- Kosovoy A.L. NMR tomography in the diagnosis of diseases of upper respiratory tract. *Vestnik otorinolaringologii.* 1987; (4): 76–79. (In Russian).
- Chihevskaya I.D. Noninvasive method of treatment of congenital hemangioma of the maxillofacial area in children. *Pediatriya. Vostochnaya Evropa.* 2015; (3): 160–166. (In Russian).
- Sheptiy, O.V., Kruglova L.S. Infantile hemangioma: current classification, clinical picture and effective methods of therapy. *Rossiyskiy zhurnal kozhnykh i venericheskikh bolezney.* 2016; (3): 178–183. (In Russian).
- Chiller K.G., Passaro D., Frieden I.J. Hemangiomas of infancy: clinical characteristics, morphologic subtypes, and their relationship to race, ethnicity, and sex. *Arch Dermatol.* 2002; 138(12): 1567–1576. PMID: 12472344.
- Shafranov V.V., Butorina A.V. Treatment of hemangiomas in children. *Vrach.* 1996; (9): 17–18. (In Russian).
- Богатов В.В., Землякова Л.И. Применение лазерного скальпеля при лечении пиогенных гранулем челюстно-лицевой области. *Вестник Смоленской медицинской академии.* 2010; (2): 30–32.
- Luu M., Frieden I.J. Haemangioma: clinical course, complications and management. *Br. J. Dermatol.* 2013; 169(1): 20–30. PMID: 23701395. DOI: 10.1111/bjd.12436.
- Neri I., Viridi A., Balestri R., et al. Perineal congenital ulcerated infantile haemangioma, with minimal proliferative phase and rapid involution. A new morphological variant of Ih. *G. Ital. Dermatol. Venerol.* 2018; 153(2): 298–300. PMID: 25876028. DOI: 10.23736/S0392-0488.17.04948-3.
- Ефанова Е.Н., Русак Ю.Э., Васильева Е.А. и др. Пиогенная гранулема как междисциплинарная проблема. *Лечащий врач.* 2017; (8): 61–65.
- Белозерова Г.Е. Рентгенэндоваскулярная эмболизация артерий при кровотечениях различной этиологии. *Здравоохранение и медицинская техника.* 2005; (10): 30–31.
- Alster T.S., Lupton J.R. Lasers in dermatology. An overview of types and indication. *Am. J. Clin. Dermatol.* 2001; 2(5): 291–303. PMID: 11721648.
- Tanzi E.L., Lupton J.R., Alster T.S. Lasers in dermatology: four decades of progress. *J Am. Acad. Dermatol.* 2003; 49(1): 1–31; quiz 31–4. PMID: 12833005.
- Горбатова Н.Е., Дорофеев А.Г., Золотов С.А., Сироткин А.А. Патент 2629802, Российская Федерация, МПК А61В 18/22 (2006.01), А61В 17/34 (2006.01) Способ лечения кавернозных форм гемангиом у детей. № 2629802; заявл. 24.03.2016; опубл. 04.09.2017. Бюл. № 25. с. 13
- Горбатова Н.Е., Золотов С.А., Дорофеев А.Г. и др. Эффективность интерстициальной лазерной фотодеструкции при лечении комбинированных форм гемангиом у детей. *Лазерная медицина.* М., 2014; 18(4): Лазерные технологии в медицине: настоящее и будущее: тезисы докл. науч.-практ. конф. с междунар. уч. (г. Москва, 4–5 декабря 2014 г.): 49.
- Минаев В.П., Жилин К.М. Современные лазерные аппараты для хирургии и силовой терапии на основе полупроводниковых и волоконных лазеров: рекомендации по выбору и применению. М.: Издатель И.В. Балабанов, 2009. 48 с.
- Шпольский Э.В. Спектроскопия в биологии. *Успехи физических наук.* 1946; 29(7): 221–249.
- Hale G.M., Querry M.R. Optical constants of water in the 200-nm to 200 microm Wavelength region. *Appl. Opt.* 1973; 12(3): 555–563. PMID: 20125343. DOI: 10.1364/AO.12.000555.
- Kou L., Labrie D., Chylek P. Refractive indices of water and ice in the 0.65- to 2.5- $\mu$ m spectral range. *Appl. Opt.* 1993; 32(19): 3551–3540. PMID: 20829977. DOI: 10.1364/AO.32.003531.
- Шахно Е.А. Физические основы применения лазеров в медицине. СПб: НИУ ИТМО, 2012. 129 с.
- Белчиков А.В., Скрипник А.В. Лазерные биомедицинские технологии. СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. 116 с.

## REFERENCES

- Ohtsuka H., Shioya N., Tanaka S. Cryosurgery for hemangiomas of the body surface and oral cavity. *Ann Plast Surg.* 1980; 4(6): 462–468. PMID: 7436280.
- Ivanenko E.S. *Photochromotherapy in the treatment of congenital hemangiomas in young children: Cand. med. sci. diss. synopsis.* Rostov-on-Don, 2004. 22 p. (In Russian).
- Kozhevnikov E.V., Markina N.V., Kozhevnikov V.A. Diagnosis and treatment of extensive combined hemangiomas and hemangiomas of complex anatomical localization in children. *Detskaya khirurgiya.* 2009; (6): 31–34. (In Russian).
- Holcomb G.W., Murphy J.P. *Ashcraft's Pediatric Surgery.* 5th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2010. 1101 p.
- Catteau B., Enjolras O., Delaporte E., et al. Sclerosing tufted angioma. Apropos of 4 cases involving the lower limbs. *Ann Dermatol Venerol.* 1998; 125(10): 682–687. PMID: 9835956.
- Ashcraft K.W., Holder T.M., eds. *Pediatric Surgery.* 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1993. (Russ. ed.: Ashcraft K.U., Kholder T.M. *Detskaya khirurgiya.* Saint Petersburg, 1999: 240–249).
- Rozenko, L. YA., Dzhabarov F.R., Maksimova N. A. Skin Hemangiomas in Children – to Observe or Treat? *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Severo-Kavkazskiy region. Seriya: Estestvennyye nauki.* 2011; (5): 108–112. (In Russian).
- Mulliken J.B. Vascular malformations of the head and neck. In: Mulliken J.B., Young A.E., eds. *Vascular Birthmarks: Hemangiomas and Malformations.* Philadelphia: Saunders, 1988: 301–342.
- Шафранов В.В., Тен Ю.В., Куров Н.В., et al. Combined treatment of cavernous hemangiomas in children. *Detskaya khirurgiya.* 1987; (8): 8–11. (In Russian).
- Mulliken J. B., Glowacki J. Hemangiomas and vascular malformations in infants and children: a classification based on endothelial characteristics. *Plast Reconstr Surg.* 1982; 69(3): 412–422. PMID: 7063565.
- Gyunter V.E., Dambayev G. T.S., Sysolyatin P.G., et al. Hemangiomas. Tomsk, 2001. 178 p. (In Russian).
- Dubrovina A. G. New in the diagnosis and treatment of hemangiomas. *Medichniy Vsesvit.* 2004; (1): 24–26. (In Russian).
- Kosovoy A.L. NMR tomography in the diagnosis of diseases of upper respiratory tract. *Vestnik otorinolaringologii.* 1987; (4): 76–79. (In Russian).
- Chihevskaya I.D. Noninvasive method of treatment of congenital hemangioma of the maxillofacial area in children. *Pediatriya. Vostochnaya Evropa.* 2015; (3): 160–166. (In Russian).
- Sheptiy, O.V., Kruglova L.S. Infantile hemangioma: current classification, clinical picture and effective methods of therapy. *Rossiyskiy zhurnal kozhnykh i venericheskikh bolezney.* 2016; (3): 178–183. (In Russian).
- Chiller K.G., Passaro D., Frieden I.J. Hemangiomas of infancy: clinical characteristics, morphologic subtypes, and their relationship to race, ethnicity, and sex. *Arch Dermatol.* 2002; 138(12): 1567–1576. PMID: 12472344.
- Shafranov V.V., Butorina A.V. Treatment of hemangiomas in children. *Vrach.* 1996; (9): 17–18. (In Russian).



18. Butorina A.V., Shafranov V.V. Butorina A.V., Shafranov V.V. Modern treatment of hemangiomas in children. *Lechashchiy vrach*. 1999; (5): 61–64. (In Russian).
19. Zvulunov A., Metzker A. Hemangiomas and vascular malformations: Unapproved treatments. *Clin Dermatol*. 2002; 20(6): 660–667. PMID: 12490360.
20. Domanin A.A., Solov'yeva O.N. Calculation of diagnostic significance of morphological features of pyogenic granuloma and capillary hemangioma. In: *Medical-diagnostic, morphofunctional and humanitarian aspects of medicine*. Tver, 2011: 57–59. (In Russian).
21. Bogatov V.V., Zemlyakova L.I. Application of laser knife in maxillofacial pyogenic granulomas treatment. *Vestnik Smolenskoj meditsinskoj akademii*. 2010; (2): 30–32. (In Russian).
22. Luu M., Frieden I.J. Haemangioma: clinical course, complications and management. *Br J Dermatol*. 2013; 169(1): 20–30. PMID: 23701395. DOI: 10.1111/bjd.12436.
23. Neri I., Virdi A., Balestri R., et al. Perineal congenital ulcerated infantile haemangioma, with minimal proliferative phase and rapid involution. A new morphological variant of Ih. *G Ital Dermatol Venereol*. 2018; 153(2): 298–300. PMID: 25876028. DOI: 10.23736/S0392-0488.17.04948-3.
24. Efanova E.N., Rusak Yu.E., Vasil'yeva E.A., et al. Pyogenic granuloma as an interdisciplinary problem. *Lechashchiy vrach*. 2017; (8): 61–63. (In Russian).
25. Belozherov G.E. Endovascular embolization of arteries in bleeding of different etiology. *Zdravookhraneniye i meditsinskaya tekhnika*. 2005; (10): 30–31. (In Russian).
26. Alster T.S., Lupton J.R. Lasers in dermatology. An overview of types and indication. *Am J Clin Dermatol*. 2001; 2(5): 291–303. PMID: 11721648. DOI: 10.2165/00128071-200102050-00004.
27. Tanzi E.L., Lupton J.R., Alster T.S. Lasers in dermatology: four decades of progress. *J Am Acad Dermatol*. 2003; 49(1): 1–31; quiz 31–4. PMID: 12833005. DOI: 10.1067/mjd.2003.582.
28. Gorbatova N.E., Dorofeyev A.G., Zolotov S.A., Sirotkin A.A. *Method of treatment of cavernous forms of hemangiomas in children*. Patent 2629802 Russian Federation, IPC A61B 18/22 (2006.01), A61B 17/34 (2006.01). No. 2629802; dec. 24.03.2016; publ. 04.09.2017. Bul. No. 25. 13 p. (In Russian).
29. Gorbatova N.E., Zolotov S.A., Dorofeyev A.G., et al. Efficiency of interstitial laser photodestruction in the treatment of combined forms of hemangiomas in children. *Lazernaya meditsina*. M., 2014; 18 (4: Laser technologies in medicine: present and future: abstracts of scientific and practical conference with international participation (Moscow, December 4–5, 2014)): 49. (in Russian).
30. Minayev V. P., Zhilin K. M. *Modern laser devices for surgery and power therapy based on semiconductor and fiber lasers: recommendations for selection and application*. Moscow: I V Balabanov Publ., 2009. 48p. (In Russian).
31. Shpol'skiy E. V. Spectroscopy in biology. *Uspekhi fizicheskikh nauk*. 1946; 29(7): 221–249.
32. Hale G. M., Querry M. R. Optical constants of water in the 200-nm to 200 microm Wavelength region. *Appl Opt*. 1973; 12(3): 555–563. PMID: 20125343. DOI: 10.1364/AO.12.000555.
33. Kou L., Labrie D., Chylek P. Refractive indices of water and ice in the 0.65- to 2.5- $\mu$ m spectral range. *Appl Opt*. 1993; 32(19): 3531–3540. PMID: 20829977. DOI: 10.1364/AO.32.003531.
34. Shakhno E.A. *Physical basis for the application of lasers in medicine*. Saint Petersburg: NIU ITMO Publ., 2012. 129 p. (In Russian).
35. Belikov A.V., Skripnik A.V. *Laser biomedical technologies*. Saint Petersburg: SPbGU ITMO Publ., 2008. 116 p. (In Russian).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

## Горбатова Наталья Евгеньевна

кандидат медицинских наук, врач детский хирург, консультативно-диагностическое отделение, зам. руководителя Центра детской лазерной хирургии ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии» ДЗ г. Москвы; отдел неотложной хирургии и травм детского возраста ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» МЗ РФ, ORCID: 0000-0003-4949-7655.

## Юшина Татьяна Евгеньевна

врач детский хирург, консультативно-диагностическое отделение, аспирант ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии» ДЗ г. Москвы, ORCID: 0000-0003-0483-8874.

## Саруханиян Оганес Оганесович

доктор медицинских наук, заместитель директора по науке, врач детский хирург, руководитель отделения хирургии, ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии» ДЗ г. Москвы; отдел неотложной хирургии и травм детского возраста, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» МЗ РФ, ORCID: 0000-0003-3399-2715.

## Дорофеев Александр Генрихович

научный сотрудник, врач детский хирург отделение хирургии ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии» ДЗ г. Москвы

## Брянцев Александр Владимирович

кандидат медицинских наук, заместитель директора по лечебной работе, врач детский хирург, отделение гнойной хирургии, руководитель Центра детской лазерной хирургии ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии» ДЗ г. Москвы

Received on 09.08.2018

Accepted on 20.11.2018

Поступила в редакцию 09.08.2018

Принята к печати 20.11.2018

## Emergency Laser Photodestruction of Benign Vascular Formations of the Skin in Children, Complicated by Bleeding

N.Y. Gorbatova<sup>1,2\*</sup>, T.Y. Yushina<sup>1</sup>, O.O. Sarukhanyan<sup>1,2</sup>, A.G. Dorofeyev<sup>1</sup>, A.V. Bryantsev<sup>1</sup>

Consultative and diagnostic department

<sup>1</sup> Research Institute of Emergency Children's Surgery and Traumatology

22 Bolshaya Polyanka st., Moscow 119180, Russian Federation

<sup>2</sup> National Medical Research Center for Children's Health

2/62 Lomonosovsky Pr., Moscow 119296, Russian Federation

\* **Contacts:** Natalia E. Gorbatova, Cand. Med. Sci., pediatric surgeon, consultative and diagnostic department, Research Institute of Emergency Children's Surgery and Traumatology of the Moscow Health Department. Email: natashgorbatov@yandex.ru

**BACKGROUND** Benign vascular lesions of the skin, hemangiomas and pyogenic granulomas are quite common in pediatric patients, which are complicated with bleeding in 7.5% of cases.

**MATERIAL AND METHODS** In 2016–2018, 17 children with cavernous hemangiomas and pyogenic granulomas complicated with bleeding were operated on an emergency basis at the Research Institute of Emergency Children's Surgery and Traumatology. Surgical intervention for all patients was performed using the method of interstitial selective laser photodestruction developed by the RIECST, which took out the utility patent. This method was implemented using two wave laser surgical device IPG "IRE-Polus" (Russia), generating two wavelengths of laser radiation of 0.97  $\mu$ m and 1.56  $\mu$ m.

**RESULTS** The analysis of the long-term results of treatment in 17 pediatric patients who were operated on an emergency basis for hemangioma and pyogenic granuloma complicated by bleeding showed that all 17 patients (100%) had a good clinical and aesthetic result. The method of interstitial selective laser

photodestruction provided a radical removal with guaranteed hemostasis of the indicated benign vascular lesions of the skin complicated with bleeding illustrate the effectiveness of this method in clinical practice, as well as the possibility of its use in inpatient and outpatient conditions.

**CONCLUSION** To prevent the large blood loss in hemangiomas complicated by bleeding and pyogenic granulomas of the skin in children, emergency surgical treatment has been performed using interstitial selective laser photodestruction. This method ensures the radical photodestruction of tissues of a pathological vascular formation and reliable hemostasis, which guarantees the achievement of a good clinical and aesthetic result of treatment in inpatient and outpatient conditions in all cases.

**Keywords:** benign vascular lesions of the skin, hemangioma, pyogenic granuloma, hemorrhage, urgent laser photodestruction, pediatric patients

**For citation** Gorbatova N.Y., Yushina T.Y., Sarukhanyan O.O., et al. Emergency laser photodestruction of benign vascular formations of the skin in children, complicated by bleeding. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2019; 8(1): 35–44. DOI: 10.23934/2223-9022-2019-8-1-35-44 (In Russian)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments** The study had no sponsorship

#### Affiliations

Natalia E. Gorbatova	Cand. Med. Sci., pediatric surgeon, consultative and diagnostic department, Deputy Head of the Center of Pediatric Laser Surgery, Research Institute of Emergency Children's Surgery and Traumatology of the Moscow Health Department, ORCID: 0000-0003-4949-7655.
Tatyana E. Yushina	Pediatric Surgeon, Consultative and Diagnostic Department, postgraduate student of the Research Institute of Emergency Children's Surgery and Traumatology of the Moscow Health Department, ORCID: 0000-0003-0483-8874.
Oganes O. Sarukhanyan	Dr. Med. Sci., Deputy Director for Science, Pediatric Surgeon, Head of Surgery Department, Research Institute of Emergency Children's Surgery and Traumatology of the Moscow Health Department, Leading Researcher, Department of Emergency Surgery and Children's Injuries, National Medical Research Center for Children's Health, Ministry of Health of the Russian Federation, ORCID: 0000-0003-3399-2715.
Aleksandr G. Dorofeyev	Researcher, Pediatric Surgeon of the Surgery Department, Research Institute of Emergency Children's Surgery and Traumatology of the Moscow Health Department
Aleksandr V. Bryantsev	Cand. Med. Sci., Deputy Director for Medicine, Pediatric Surgeon of the Department of Infectious Surgery, Head of the Center of Pediatric Laser Surgery, Research Institute of Emergency Children's Surgery and Traumatology