

Дорофеев А.Г.¹, Горбатова Н.Е.^{1,2}, Юшина Т.Е.¹, Батунина И.В.¹, Брянцев А.В.¹, Золотов С.А.¹, Саруханян О.О.^{1,2}

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНОЙ СЕЛЕКТИВНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ФОТОДЕСТРУКЦИИ ОЧАГОВОЙ ФОРМЫ ГЕМАНГИОМ У ДЕТЕЙ

¹Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии» Департамента здравоохранения города Москвы, 119180, г. Москва

²Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 119296, г. Москва

Введение. Младенческие гемангиомы в первые недели жизни ребенка могут быстро прогрессировать и приводить не только к обезображиванию внешности ребенка, но и к серьезным осложнениям: кровотечению, изъязвлению, нагноению и другим негативным последствиям.

Цель. Оценка эффективности интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции при лечении очаговой формы гемангиомы у детей.

Материал и методы. В ГБУЗ НИИ неотложной детской хирургии и травматологии ДЗ. г. Москвы (НИИ НДХиТ) за период с 2016 по 2018 г. очаговая форма гемангиомы была выявлена у 140 пациентов, в возрасте от 1 мес до 4 лет, из них 103 ребенка имели возраст от 3 мес до 1 года. Всем пациентам была выполнена интерстициальная селективная лазерная фотодеструкция. Данный способ реализован с помощью двухволнового (длина волны 0,97 мкм и 1,56 мкм) лазерного хирургического аппарата ЛСП «ИРЭ-Полюс» (Россия). Всем 140 пациентам после УЗ-исследования сосудистого образования и предоперационной подготовки, под общей анестезией в условиях операционной стационара, было выполнено оперативное лечение, в плановом порядке 131 больному и по экстренным показаниям 9 пациентам, в связи с кровотечением из гемангиомы.

Результаты. Анализ результатов лечения показал, что в 100% случаев получен хороший клинический результат с отсутствием остаточных элементов гемангиомы и рубцовой деформации кожи, а также у большинства пациентов (69%) достигнут оптимально возможный хороший эстетический результат и в 31% случаев удовлетворительный.

Выводы. Способ интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции является оптимальным способом радикального лечения очаговой формы гемангиом у детей.

Ключевые слова: доброкачественные сосудистые образования кожи; гемангиома; лазерная фотодеструкция; дети.

Для цитирования: Дорофеев А.Г., Горбатова Н.Е., Юшина Т.Е., Батунина И.В., Брянцев А.В., Золотов С.А., Саруханян О.О. Эффективность интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции очаговой формы гемангиом у детей. *Детская хирургия*. 2019; 23(6): 314-320. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2019-23-6-314-320>

Для корреспонденции: Горбатова Н.Е., врач детский хирург ГБУЗ «НИИ неотложной детской хирургии и травматологии» ДЗМ г. Москвы, 119180, г. Москва. E-mail: natashgorbatov@yandex.ru

Dorofeev A.G.¹, Gorbatoва N.E.^{1,2}, Yushina T.E.¹, Batunina I.V.¹, Bryantsev A.V.¹, Zolotov S.A.¹, Sarukhanyan O.O.^{1,2}

THE EFFECTIVENESS OF INTERSTITIAL SELECTIVE LASER PHOTODESTRUCTION OF FOCAL FORMS OF HEMANGIOMAS IN CHILDREN

¹Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma, 119180, Moscow, Russian Federation,

²National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, 119296, Russian Federation

Introduction. Hemangiomas in infants at their first weeks of life can quickly progress and lead not only to the disfigurement of appearance, but also to serious complications, like bleeding, ulceration, suppuration and other negative consequences.

Purpose. To have good clinical and aesthetic results in children with cavernous hemangiomas using the technique of interstitial selective laser photodestruction.

Material and methods. In 2016 - 2018, focal forms of hemangiomas were registered in 140 children aged 1 month-16 years who were consulted in the Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma. The technique of interstitial selective laser photodestruction was selected for surgical treatment in all patients (RF Patent №2016110843 dated 04.09.2017). Two-wave laser surgical apparatus LSP IRE-Polyus (Russia) with wavelengths 0.97 μm and 1.56 μm was used. All 140 patients had ultrasound examination of their vascular formations and other preoperative procedures. The surgical intervention was performed in the hospital under general anesthesia. 131 of patients had planned operations and 9 of them had urgent operations because of hemangioma bleeding.

Results. Long-term outcomes have shown that in 100% of cases we achieved good clinical result with no residual hemangioma elements; in the majority of cases (69%) the optimal aesthetic result was achieved; and in 31% of cases we had satisfactory outcomes by the criteria of aesthetic effectiveness.

Conclusions. Interstitial selective laser photodestruction is the best option to radically treat focal forms of hemangiomas in children.

Keywords: benign vascular lesions of skin; hemangioma; laser photodestruction; children.

For citation: Dorofeev A.G., Gorbatoва N.E., Yushina T.E., Batunina I.V., Bryantsev A.V., Zolotov S.A., Sarukhanyan O.O. The effectiveness of interstitial selective laser photodestruction of focal forms of hemangiomas in children. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2019; 23(6): 314-320. (in Russian). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2019-23-6-314-320>

For correspondence: Natalia E. Gorbatoва, MD, PhD, Dr.Sc. (med), pediatric surgeon. Clinical and Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma. E-mail: natashgorbatov@yandex.ru

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: June 6, 2019

Accepted: September 30, 2019

Введение

Младенческая гемангиома – доброкачественная сосудистая опухоль – встречается в среднем у 10% всех новорожденных, у недоношенных детей – в три раза чаще [1–6].

Количество гемангиом у ребенка может варьировать от одной в 80% случаев, а у 20% детей – до десятка и более. Они чаще отмечаются на голове, шее и верхней части туловища – до 60–80% случаев всех локализаций, у девочек встречаются в 3–7 раз чаще, чем у мальчиков [1–6].

Гемангиома, имея врожденный генез, проявляется у младенцев чаще в первые 2–3 нед после рождения, затем наблюдается ее активное увеличение в период до 3–5-месячного возраста, далее к 4–6 мес в среднем у 80% отмечается замедление или остановка роста [1–5]. Однако процесс увеличения гемангиомы может быть более длительным – до 9–12 мес, а первые проявления инволюции только после 12 мес [2–5]. Процесс инволюции гемангиом очень медленный и только у 30% пациентов завершается к 2–3 годам, у 50–80% – к 5–7-летнему возрасту и только к 9-летнему – у 90% детей [1].

В результате процесса инволюции ткани гемангиомы претерпевают фиброзно-жировое замещение, при этом у 20 – 50% пациентов образуются выраженные рубцы, а также у 10% отмечается неполная инволюция с сохранением резидуальных сосудистых элементов [1].

В настоящее время наиболее объективно обоснованной является классификация Международного общества по изучению сосудистых аномалий ISSVA, 2014 года. В ней выделены две большие группы сосудистой патологии, а именно сосудистые опухоли, включающие очаговую форму инфантильной гемангиомы, и сосудистые мальформации [6–9].

Для практического применения интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции мы используем классификацию, предложенную С.Д. Терновским в 1959 г., которая не противоречит основным позициям классификации ISSVA [1, 7].

По клинко-анатомической характеристике очаговая форма младенческой гемангиомы имеет несколько типов: простой – образование располагается поверхностно в коже, кавернозный – глубокий, локализуется в нижних ее слоях и подкожно, и комбинированный – смешанный, имеющий поверхностные проявления и подкожную часть [1, 7].

Отмечают еще и наличие сложной анатомо-топографической локализации гемангиом, вблизи магистральных сосудистых и нервных стволов [8, 9].

Младенческие гемангиомы, при быстром увеличении могут привести к обезображиванию внешности ребенка и различным осложнениям общего и местного характера, которые в общей сложности отмечают в 40% случаев, из них осложнение кровотечением составляет 7,5% [1, 2, 10, 11]. Осложнения с кровотечением чаще возникают при изъязвлении и инфицировании быстро увеличивающейся в размерах выступающей части гемангиомы, что особенно опасно у маленьких детей, в связи с быстрым развитием геморрагического шока или септического состояния [1]. Кровотечение из тканей гемангиомы, в связи со сложностью его остановки нехирургическими методами, является абсолютным показанием к экстренному хирургическому лечению [1–5].

Во всех случаях при быстром увеличении гемангиом большинство специалистов рекомендуют не ожидать начала непредсказуемого по течению периода инволюции, а осуществлять безотлагательное лечение, в целях предотвращения возможных или устранения уже возникших осложнений [1, 2, 6, 12].

В настоящее время существуют многочисленные лечебные методы общего и местного воздействия на патологическую ткань гемангиомы [1–6, 9, 11–14].

Методы общей фармакотерапии (кортикостероиды, рекомбинанты интерферона, цитостатики, β-адреноблокаторы) эффективны и оправданы не при всех формах и стадиях развития гемангиомы, причем не исключены и серьезные системные осложнения. В связи с этим применение их требует дальнейшего научного исследования и строгих показаний только при определенных формах гемангиом, например множественных, сегментарных, а также со сложной анатомической локализацией [1, 2, 4, 12, 15].

Локальные методы удаления гемангиом, такие как аппликационные способы криодеструкции, лазерной фотодеструкции и даже лазерной интерстициальной термотерапии, склерозирующие методы и электрокоагуляция, компрессионная терапия, оперативное удаление, эмболизация питающих сосудов, рентгенотерапия, и некоторые другие, недостаточно эффективны и не всегда безопасны, а также не обеспечивают единовременный радикальный результат лечения [1–6, 9, 10–14].

Данное положение определило поиск новых высокоэффективных методов, позволяющих радикально удалить весь объем сосудистой опухоли [1–6, 9, 10–16].

В настоящее время наиболее эффективным, прецизионным и радикальным способом лечения сосудистых образований кожного покрова является фотодеструкция лазерным излучением с длинами волн, селективными к гемоглобину и воде [17–19]. Эффект поглощения лазерного излучения с длиной волны 0,97 мкм и 1,56 мкм хромофорами кожи, гемоглобином и водой, позволяет обеспечить прецизионное местное воздействие преимущественно на ткани гемангиомы, в которых преобладает гемоглобин и вода, при этом, минимально затрагивая окружающие здоровые тканевые структуры [17–19]. На основании этого феномена в НИИ НДХиТ был разработан способ интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции очаговой формы гемангиом у детей, получен патент на изобретение* [19].

Целью настоящей работы – оценить эффективность интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции при лечении очаговой формы гемангиомы у детей.

Материал и методы

В НИИ НДХиТ с 2016 по 2018 г. оперативное лечение способом интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции было выполнено 140 детям по поводу очаговой формы гемангиомы. Все операции выполнены в условиях операционной стационара под общим обезболиванием с применением двухволнового лазерного хирургического аппарата ЛСП «ИРЭ-Полус» (Россия), с длиной волны излучения 0,97 мкм и 1,56 мкм, генерирующего максимальную мощность до 15 Вт и 5 Вт, соответственно [19].

Наибольшее число пациентов – 131 (93,6%) были оперированы в плановом порядке. Экстренное оперативное лечение выполнено 9 (6,4%), в связи с кровотечением из гемангиомы.

Большая часть пациентов – 79 (56,43%) имела комбинированный – смешанный тип, простой – поверхностный был у 46 (32,86%) и кавернозный – глубокий – у 15 (10,71%). 103 (73,57%) ребенка были в возрасте от 3 мес

* 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. 13 с.

Тип кровоснабжения, скорость кровотока и количество больных с разными типами очаговой формы гемангиомы

Тип кровоснабжения	Скорость кровотока, см/с	Тип очаговой формы гемангиомы			Всего больных
		простая	кавернозная	комбинированная	
		количество больных			
Диффузный	10–20	38	2	16	91
	20–30	4	7	24	
Магистральный	20–30	2	2	15	49
	30–40	2	4	24	
Итого	–	46	15	79	140

до 1 года, мальчиков – 55 (39%), а девочек – больше 85 (61%). Преимущественно гемангиомы имели локализацию на голове и туловище, значительно меньше на конечностях.

Из анамнеза известно, что у 20 (14,3%) пациентов, ранее были проведены другие методы лечения, которые либо не дали положительного результата, либо привели к отрицательным последствиям. У 9 из них после медикаментозного лечения бета-адреноблокаторами положительный эффект полностью отсутствовал. У 11 из них аппликационные методы (крио, электро и лазерные) только спровоцировали увеличение подкожной части гемангиомы.

Диагностические мероприятия субъективного и объективного характера были выполнены всем пациентам для оценки параметров гемангиомы, необходимые для выполнения оперативного лечения способом интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции. Визуально и пальпаторно определяли локализацию гемангиомы по отношению к кожному покрову, размеры выступающей и более глубокой ее части, а также наличие региональных сосудистых структур, участвующих в ее кровоснабжении. Состояние образования до операции фиксировали фотографически. В обязательном по-

рядке всем пациентам выполняли ультразвуковое исследование с доплерографией. На основании данных УЗИ в В-режиме уточняли структуру, расположение, размеры гемангиомы, высоту выступающей части, общую толщину и объем сосудистой опухоли. На основании результатов цветового доплеровского картирования (ЦДК) определяли направление и характер кровоснабжения, тип кровотока (диффузный или магистральный), а также в режиме импульсного доплера (ИД) – скорость кровотока.

Распределение больных по типу кровоснабжения и скорости кровотока при различных типах очаговой формы гемангиомы представлено в таблице.

Объективные характеристики сосудистой опухоли по результатам УЗИ: высота выступающей части, общая толщина, объем, характер кровоснабжения – диффузный или магистральный, и скорость кровотока служили основными критериями выбора параметров режима лазерного излучения в каждом конкретном клиническом случае.

Способ интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции заключается в использовании одновременно лазерного излучения двух длин волн 0,97 и 1,56 мкм, в соотношении мощностей 2 к 1, соответственно, при максимальной суммарной мощности не более 10–12 Вт, с системой доставки излучения в тканевую структуру образования в виде пункционного манипулятора.

В случае простой и комбинированной гемангиомы с наличием наклонных проявлений, перемещением лазерного луча с пятном 1,0–1,5 мм в диаметре и со скоростью около 1 см с круговыми движениями от периферии к центру осуществляют коагуляцию патологически измененной кожи поверхности образования.

В случае кавернозной гемангиомы и наличия неизменной кожи над ее тканями сначала осуществляют фотодеструкцию поверхности только локально, в нескольких точечных зонах, по площади не более 2 мм в диаметре, что несколько больше диаметра пункционного манипулятора, для введения которого и предназначены эти участки коагуляции.

После фотодеструкции поверхности в ткань гемангиомы вводят пункционный манипулятор и с помощью зонтичной техники со скоростью внутритканевого линейного перемещения примерно 1 см осуществляют фотодеструкцию более глубоких тканевых структур сосудистого образования, включая базальные его отделы.

Схематический рисунок порядка интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции представлен на рис. 1.

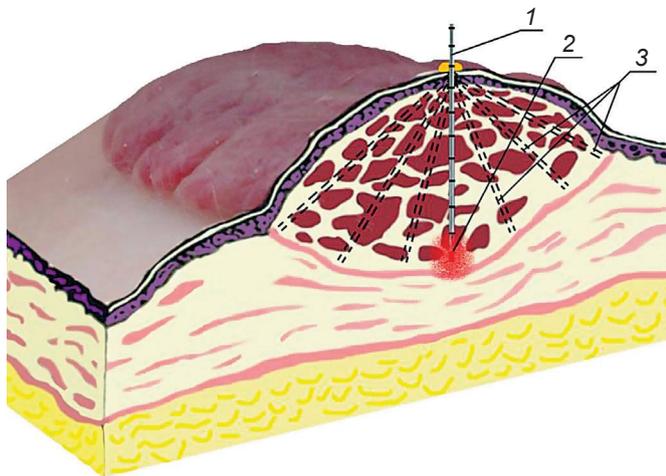


Рис. 1. Схема порядка интерстициальной лазерной фотодеструкции.

1 – лазерный пункционный манипулятор; 2 – лазерное излучение; 3 – направление внутритканевого введения манипулятора.

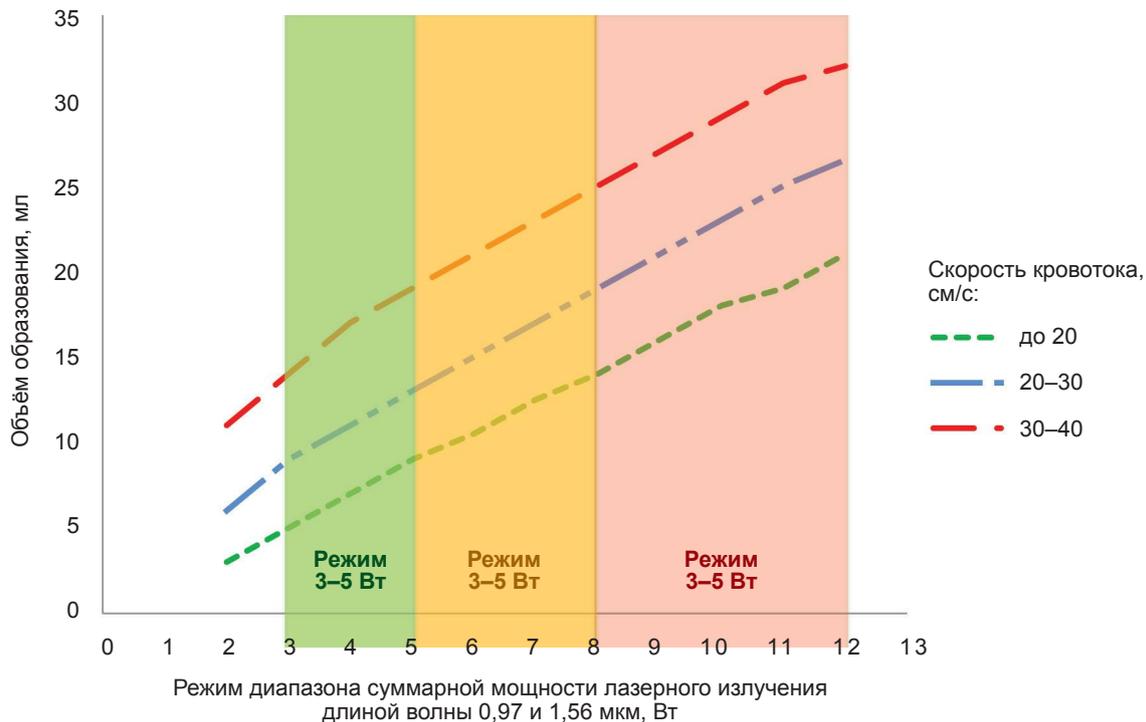


Рис. 2. Рекомендуемые режимы диапазона суммарной мощности лазерного излучения, в зависимости от объема и скорости кровотока.

Рекомендуемые режимы параметров диапазона суммарной мощности лазерного излучения с длинами волн 0,97 и 1,56 мкм, при соотношении мощностей 2 к 1, соответственно, для реализации интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции, в зависимости от объема и скорости кровотока, представлены на рис. 2.

Во время операции, в соответствии с объемом и скоростью кровотока, наиболее часто был использован режим диапазона суммарной мощности двух лазерных излучений от 5 до 8 Вт, причем выбор практически не был предопределен формой кавернозной гемангиомы. Интраоперационное лигирование региональных сосудов, участвующих в гемодинамике гемангиомы, в случае наличия магистрального кровоснабжения и относительно большой скорости кровотока, с целью ее уменьшения и возможности использования менее агрессивного энергетического режима лазерного воздействия, было выполнено 49 больным.

После операции наблюдение за больными осуществляли в течение 1 года, с осмотрами 1 раз в мес, на 3, 6 и 12-й месяцы с обязательной фотофиксацией области операции, а также выполнением контрольного ультразвукового исследования.

Наблюдение в катамнезе было проведено у 80% больных в сроки от 1 года до 5 лет после операции. Клинический результат оценивали на основании отсутствия остаточных патологических сосудистых элементов гемангиомы, а также рубцовой деформации кожных покровов в послеоперационной зоне, что подтверждали данные УЗИ. Оценка эстетического результата соответствовала критериям эстетической эффективности по международной глобальной шкале эстетического улучшения GAIS (Global Aesthetic Improvement Scale).

Результаты

Во время оперативного лечения способом интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции ни у одного больного не было отмечено технических трудностей и осложнений. Во всех случаях интраоперационного лечения отмечена выраженная коагуляция всех тканей гемангиомы и полный гемостаз. Длительность выполнения операции у всех 140 больных была минимальной и составляла в среднем 12 ± 3 мин. В условиях стационара дети находились в среднем не более 4 ± 1 койко-дней, далее они были выписаны на амбулаторное лечение.

Всем пациентам в амбулаторных условиях в первый послеоперационный мес проводили перевязки и контрольные осмотры не менее 1 раза в нед.

Послеоперационный раневой процесс во всех случаях соответствовал физиологическим срокам и носил свойственный лазерным ранам локальный асептический характер раневого воспаления без воспалительных изменений в окружающих рану тканях. После операции через 25 ± 5 дней раневой дефект был полностью закрыт ровным эпителием без рубцовой деформации кожного покрова.

Во всех случаях наблюдения за оперированными больными, включая катамнез, было установлено отсутствие рецидива и остаточных элементов ткани гемангиомы, а также деформации кожного покрова в послеоперационной зоне, размер которой был значительно меньше по сравнению с имевшимся ранее сосудистым образованием. Хороший клинический результат лечения у всех пациентов был подтвержден данными контрольного УЗИ с ЦДК. у 69 % пациентов был оптимально возможный эстетический результат, который полностью удовлетворял эстетический компонент лечения, а остальные проопери-

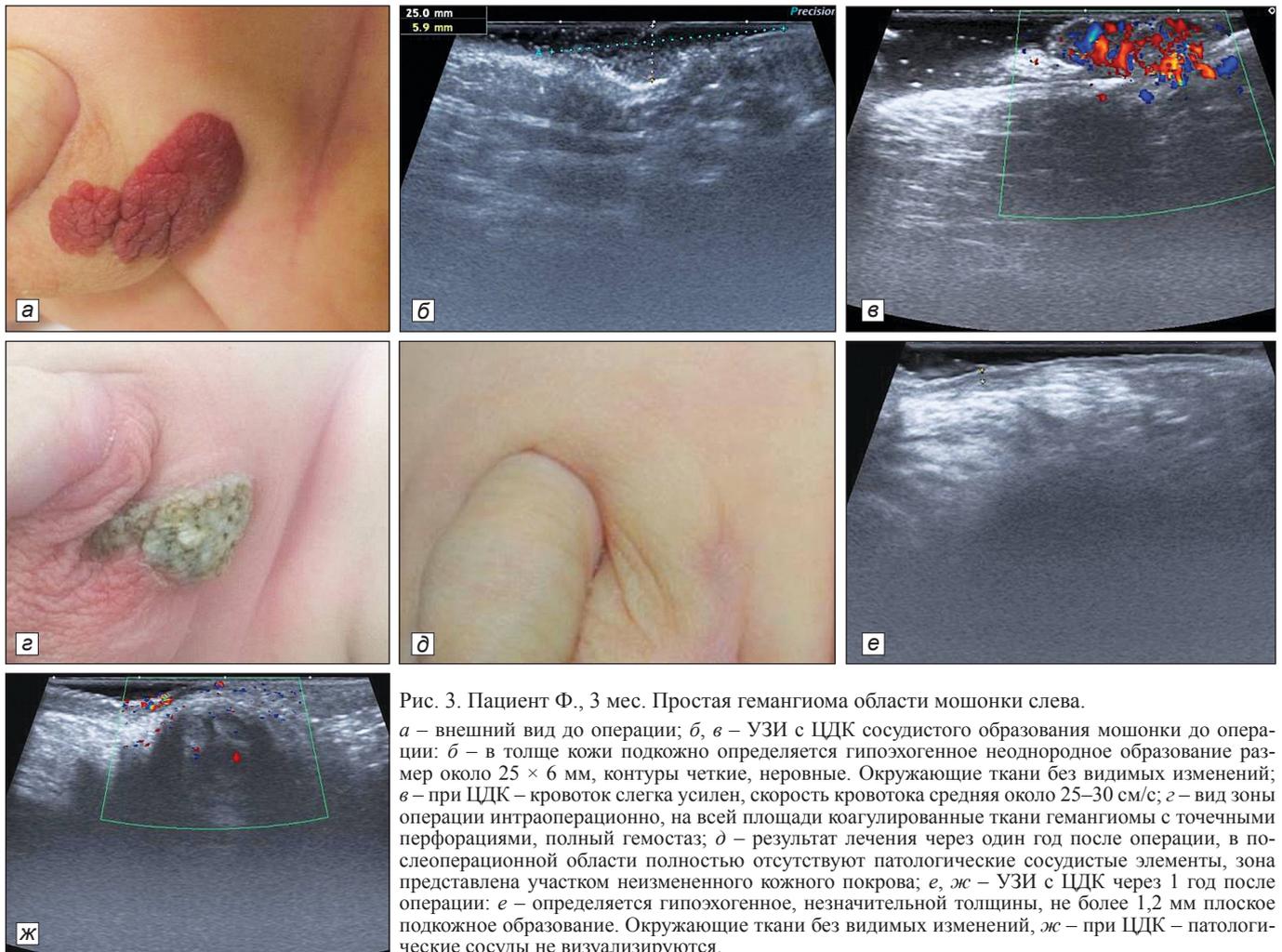


Рис. 3. Пациент Ф., 3 мес. Простая гемангиома области мошонки слева.

a – внешний вид до операции; *б, в* – УЗИ с ЦДК сосудистого образования мошонки до операции: *б* – в толще кожи подкожно определяется гипоехогенное неоднородное образование размер около 25 × 6 мм, контуры четкие, неровные. Окружающие ткани без видимых изменений; *в* – при ЦДК – кровоток слегка усилен, скорость кровотока средняя около 25–30 см/с; *г* – вид зоны операции интраоперационно, на всей площади коагулированные ткани гемангиомы с точечными перфорациями, полный гемостаз; *д* – результат лечения через один год после операции, в послеоперационной области полностью отсутствуют патологические сосудистые элементы, зона представлена участком неизмененного кожного покрова; *е, ж* – УЗИ с ЦДК через 1 год после операции: *е* – определяется гипоехогенное, незначительной толщины, не более 1,2 мм плоское подкожное образование. Окружающие ткани без видимых изменений, *ж* – при ЦДК – патологические сосуды не визуализируются.

рованные (31%) были тоже удовлетворены, но хотели бы немного улучшить состояние кожи в послеоперационной области.

Примеры результатов лечения пациентов с некоторыми типами очаговой формы гемангиомы приведены на рис. 3, *a–ж*; рис. 4, *a–е*.

Клинический пример 1

Пациент Ф., 3 мес. Диагноз: простая гемангиома области мошонки слева. Красно-малинового цвета, объемное, с плоской поверхностью образование, равномерно выпуклое до 0,5 см и занимающее большую площадь 3,0 см × 1,2 см на левой половине мошонки.

Ребёнку в возрасте 3 мес в плановом порядке выполнена интерстициальная селективная лазерная фотодеструкция гемангиомы, режим излучения: 0,97 мкм (3,0 Вт) и 1,56 мкм (2 Вт), суммарная мощность 5,0 Вт. Получен хороший клинический и эстетический результат лечения, подтвержденный через год после операции (см. рис. 3, *a–ж*).

Клинический пример 2

Пациент К., 1,5 года. Диагноз: комбинированная, осложненная кровотечением гемангиома нижней губы.

Ребёнку в возрасте 1,5 лет по экстренным показаниям выполнена интерстициальная селективная лазерная фотодеструкция гемангиомы, режим излучения: 0,97 мкм (5,0 Вт) и 1,56 мкм (2,5 Вт), суммарная мощность 7,5 Вт.

Достигнут хороший клинический и эстетический результат лечения, что подтверждено через 2 года после операции данными УЗИ (см. рис. 4, *a–е*).

Обсуждение

В результате изучения данного вопроса отмечено, что существующие многочисленные методы лечения, включая лазерные – аппликационные, не обеспечивают радикального лечения, и в глубине образования сохраняется зона его наибольшей пролиферативной активности.

Способ интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции позволяет осуществить радикальную термическую деструкцию всего объема патологических тканей гемангиомы, включая глубокую подкожную часть, с гарантированным гемостазом при минимальном повреждении окружающих тканевых структур. Для корректного выполнения данного способа необходим правильно обоснованный выбор режима диапазона мощности двойного лазерного излучения с длиной волны 0,97 мкм и 1,56 мкм, в соответствии с кровотоком и объемом тканей гемангиомы, на основании клинических данных и результатов УЗИ с ЦДК.

Приведенные примеры лечения пациентов детского возраста с очаговой формой гемангиом иллюстрируют эффективность применения данного способа в клинической практике, где показана его эффективность в достижении

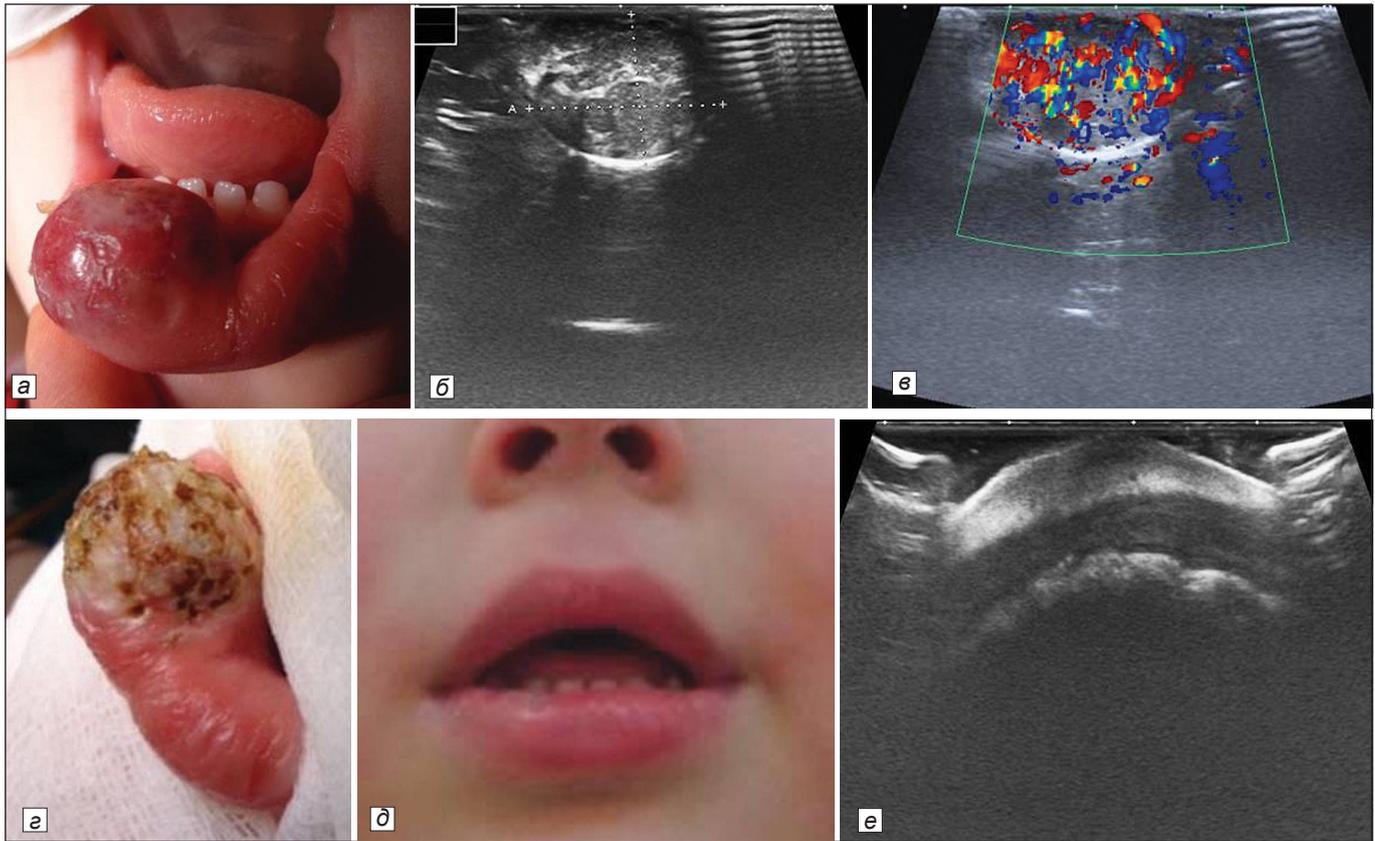


Рис. 4. Пациент К., 1,5 года. Диагноз: комбинированная осложненная кровотоком гемангиома нижней губы.

a – общий вид комбинированной гемангиомы нижней губы до операции после временной остановки кровотечения;
б, в – УЗИ с ЦДК образования нижней губы до операции: УЗИ – определяется неоднородное гипозоногенное образование размером около 28 × 15 мм, контуры четкие, неровные, при ЦДК – выраженное усиление кровотока, визуализируются сосуды до 1 мм. Скорость кровотока при исследовании в режиме ИД около 25см/с. Окружающие ткани не изменены;
г – вид области операции интраоперационно, представлены коагулированные ткани гемангиомы, коагуляционные перфорации для подачи лазерного излучения в ткань гемангиомы, полный гемостаз;
д – результат лечения через 2 года после операции, отсутствует патологическое образование и полностью восстановлен контур нижней губы;
е – результат УЗИ через два года после операции, в области фотодеструкции нижней губы в толще кожи определяется гипозоногенное образование неправильной формы размером 4 × 3 мм. Сосудистые патологические элементы не определяются. Окружающие ткани без изменений.

радикального клинического результата лечения с оптимально возможным эстетическим компонентом.

Заключение

Выполненное исследование показало, что способ интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции у пациентов детского возраста является эффективным и обеспечивает радикальный результат лечения различных типов очаговой формы гемангиомы, включая осложненные кровотечениями.

Широкое внедрение в клиническую практику хирургии детского возраста способа интерстициальной селективной лазерной фотодеструкции позволит значительно улучшить результаты и сократит сроки лечения очаговой формы гемангиом у пациентов детского возраста.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 6, 8, 11–13, 15 см. в REFERENCES)

1. Надточий А.Г., Рогинский В.В., Григорьян А.С. и др. Размышления о сущности инфантильных гемангиом. *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2011; 6: 72-82

2. Буторина А.В., Шафранов В.В. Современное лечение гемангиом у детей. *Лечащий врач.* 1999; 5: 61-4.

3. Васильев И.С., Абушкин И.А., Диомидов И.А. Аномалии развития сосудов: терминология, классификация. *Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура».* 2013; 13 (3): 66-8.

4. Рогинский В.В., Репина Э.А., Котлукова Н.П. Тактика лечения детей с гиперплазией кровеносных сосудов (так называемыми детскими и врожденными гемангиомами) в челюстно-лицевой области и шеи. *Педиатрия. Приложение к журналу consilium medicum.* 2013; 1: 84-90.

5. Шафранов В.В., Тен Ю.В., Куров Н.В. и др. Комбинированное лечение кавернозных гемангиом у детей. *Детская хирургия.* 1987; 8: 8-11.

7. Терновский, С.Д. Хирургическое лечение гемангиом мягких тканей у детей. *Вопросы онкологии.* 1962; 5: 98-103.

9. Шептий, О.В., Круглова Л.С. Младенческая гемангиома: классификация, клиническая картина и методы коррекции. *Рос. журнал кожных и венерических болезней.* 2016; 3: 178–83.

10. Васильев И.С., Васильев С.А., Абушкин И.А. Дифференцированный подход к лечению пациентов с младенческими гемангиомами наружных локализаций. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.* 2017; 1 (60): 5-16.

14. Подляшук Е.Л. Лучевое лечение гемангиом наружных покровов у детей. *Радиология — практика.* 2008;1: 41–7.

16. 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: 108-12.

17. Минаев В.П. *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.
18. Шпольский Э. В. Спектроскопия в биологии. *Успехи физических наук*. 1946; 29 (7): 221-49.
19. Горбатова Н.Е., Юшина Т.Е., Саруханян О.О. и др. Неотложная лазерная фотодеструкция доброкачественных, осложненных кровотечением, сосудистых образований кожного покрова у детей. *Неотложная медицинская помощь*. 2019; 8 (1): 35-44

REFERENCES

1. Nadtochiy Ya.G., Roginskiy V.V., Grigor'yan A.S. et al. Reflections on the nature of infantile hemangiomas. *Ul'trazvukovaja i funkcional'naja diagnostika*. 2011; 6: 72-82. (in Russian)
2. Butorina A.V., Shafranov V.V. Modern treatment of hemangiomas in children. *Lechashchij vrach*. 1999; 5: 61-4. (in Russian)
3. Vasil'ev I.S., Abushkin I.A., Diomidov I.A. Anomalies in the development of blood vessels: terminology, classification. *Vestnik JuUrGU. Seriya «Obrazovanie, zdravoohranenie, fizicheskaya kul'tura»*. 2013; 3 (13): 66-8. (in Russian)
4. Roginskiy V.V., Repina Je.A., Kotlukova N.P. Tactics of treatment of children with hyperplasia of blood vessels (so-called children's and congenital hemangiomas) in the maxillofacial area and neck. *Pediatrija. Prilozhenie k zhurnalu consilium medicum*. 2013; 1: 84-90. (in Russian)
5. Shafranov V.V., Butorina A.V. Hemangioma treatment in children. *Vrach*. 1996; 9: 17-8. (in Russian)
6. Mulliken J.B. Vascular malformations of the head and neck. In: *Vascular Birthmarks: Hemangiomas and Malformations*. Philadelphia: Saunders: 1988.
7. Ternovskij, S.D. Surgical treatment of soft tissue hemangiomas in children. *Voprosy onkologii*. 1962;5: 98-103. (in Russian)
8. Wassef M., Blei F., Adams D. et al. Vascular anomalies classification: recommendations from the International Society for the Study of Vascular Anomalies. *Pediatrics*. 2015; 136 (01): 203-14.
9. Sheptiy, O.V., Kruglova L.S. Infant hemangioma: classification, clinical presentation and correction methods. *Ros. zhurnal kozhnyh i venericheskikh boleznej*. 2016; 3: 178-83. (in Russian)
10. Vasil'ev I.S., Vasil'ev S.A., Abushkin I.A. Differentiated approach to the treatment of patients with infantile hemangiomas of external localization. *Voprosy rekonstruktivnoy i plasticheskoy hirurgii*. 2017; 1 (60): 5-16. (in Russian)
11. Drolet B.A., Swanson E.A., Frieden I.J. Infantile hemangiomas: an emerging health issue linked to an increased rate of low birth weight infants. (715.e1) *J Pediatr*. 2008; 153: 712-5.
12. Storch C., Hoeger P.H. Propranolol for infantile haemangiomas: insights in to the molecular mechanisms of action. *Br J Dermatol*. 2010; 163 (2): 269-74.
13. Boon L.M., Ballieux F., Vikkula M. Pathogenesis of vascular anomalies. *Clin. Plast. Surg.*; 2011; 38: 7-19.
14. Podlyashuk E.L. Radiation treatment of hemangiomas of the integument in children. *Radiologija — praktika*. 2008. 1: 41-7. (in Russian)
15. Bosolo E., Bischoff J. Vasculogenesis in infantile hemangioma. *Angiogenesis*. 2009; 12(2): 197-207.
16. Rozenko, L. Ja., Dzhahbarov F. R., Maksimova N. A. Skin Hemangiomas in Children - Observe or Treat? *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Seriya: Estestvennye nauki*. 2011; 5: 108-12. (in Russian)
17. Minaev V.P. *Modern laser devices for surgery and power therapy based on semiconductor and fiber lasers: recommendations for selection and application. [Sovremennye lazernye apparaty dlja hirurgii i silovoj terapii na osnove poluprovodnikovyh i volokonnyh lazerov: rekomendacii po vyboru i primeneniju]*. Moscow: Izdatel' I.V. Balabanov, 2009. (in Russian)
18. Shpol'skiy Je. V. Spectroscopy in biology. *Uspehi fizicheskikh nauk*. 1946; 29(7): 221-49. (in Russian)
19. Gorbatova N.E., Jushina T.E., Saruhanjan O.O. i dr. Emergency laser photodestruction of benign vascular formations of the skin in children, complicated by bleeding. *Neotlozhnaja medicinskaja pomoshh'*. 2019; 1(8): 35 - 44. (in Russian)

Поступила 18 июня 2019
Принята 30 сентября 2019