

DOI: 10.18481/2077-7566-22-18-1-114-120  
УДК 616.31-08-039.71

## ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ДОППЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ У ДЕТЕЙ К РЕОПЕРАЦИИ ДЕФЕКТА НЕБА ПОСЛЕ УРАНОПЛАСТИКИ

Кучук К. Н.<sup>1,2</sup>, Чуйкин С. В.<sup>1</sup>, Акатьева Г. Г.<sup>1</sup>, Чуйкин О. С.<sup>1</sup>, Макушева Н. В.<sup>1</sup>, Ганиева Р. А.<sup>1,3</sup>, Петрова Е. А.<sup>1</sup>, Муратов А. М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

<sup>2</sup> Республиканская детская клиническая больница, г. Уфа, Россия

<sup>3</sup> Детская стоматологическая поликлиника № 3, г. Уфа, Россия

### Аннотация

**Предмет.** Представлены результаты состояния микроциркуляции в области дефекта неба и слизистой пародонта после проведения предоперационной подготовки к плановой реоперации дефекта неба у детей с врожденной расщелиной неба.

**Цель.** Провести мониторинг состояния микроциркуляции по данным лазерной доплеровской флоуметрии и оценить эффективность предоперационной подготовки к реоперации дефекта неба у детей с врожденной расщелиной неба и дефектом после уранопластики.

**Методология.** В статье представлены данные о состоянии микроциркуляции тканей пародонта и в области дефекта неба до и после проведения предоперационной подготовки к реоперации дефекта неба у 109 детей в возрасте 6–12 лет с врожденной расщелиной неба и дефектом после уранопластики, которые были разделены на 4 группы в зависимости от используемой методики.

**Результаты.** Внедрение в алгоритм предоперационной подготовки к реоперации дефекта неба у детей с врожденной расщелиной неба и дефектом после уранопластики чередования курса лазеротерапии слизистой пародонта, слизистой в области дефекта неба со стороны полости рта и полости носа в сочетании с ультрафонофорезом с антибактериальным гелем на основе метронидазола и хлоргексидина, с последующим использованием разобщающей небной пластинки, оказывает положительное влияние на состояние микроциркуляции тканей пародонта и слизистой в области дефекта неба, а именно приводит к уменьшению среднего показателя перфузии и улучшению интенсивности кровотока.

**Выводы.** После проведенного мониторинга состояния микроциркуляции тканей пародонта и в области дефекта неба у детей с врожденной расщелиной неба были отмечены отклонения от нормы, свидетельствующие об ослаблении артериолярного сосудистого тонуса и явлениях застоя в веноулярном звене. Применение чередования лазеротерапии диодным лазером и ультрафонофореза с антибактериальным гелем позволило добиться улучшения показателей микроциркуляции за короткий срок, что является оптимальным условием для проведения реоперации.

**Ключевые слова:** врожденная расщелина неба, уранопластика, послеоперационный дефект неба, реоперация, предоперационная санация, диодный лазер, ультрафонофорез с антибактериальным гелем, разобщающая небная пластинка, микроциркуляция, лазерная доплеровская флоуметрия

**Информация о финансировании.** Финансирование данной работы не проводилось.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Информированное согласие.** При проведении исследования было получено информированное согласие пациента.

**Кристина Николаевна КУЧУК** ORCID ID 0000-0003-0352-1533

ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет; челюстно-лицевой хирург Республиканской детской клинической больницы, г. Уфа, Россия  
christina.kuchuk@yandex.ru

**Сергей Васильевич ЧУЙКИН** ORCID ID 0000-0002-8773-4386

засл. врач РФ, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
chuykin-sv@mail.ru

**Галина Григорьевна АКАТЬЕВА** ORCID ID 0000-0002-9085-9323

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
akatjeva\_g@mail.ru

**Олег Сергеевич ЧУЙКИН** ORCID ID 0000-0003-4570-4477

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
chuykin2014@yandex.ru

**Наталья Вячеславовна МАКУШЕВА** ORCID ID 0000-0002-0410-1445

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
makushevany@mail.ru

**Римма Асхатовна ГАНИЕВА** ORCID ID 0000-0002-7110-9738

ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
ganievara@mail.ru

**Екатерина Алексеевна ПЕТРОВА** ORCID ID 0000-0002-5158-8970

ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
kislichko@yandex.ru

**Азамат Маратович МУРАТОВ** ORCID ID 0000-0002-3183-2198

аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
azamat13@yandex.ru

**Адрес для переписки: Сергей Васильевич ЧУЙКИН**

450077, Респ. Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 45а, к. 206

+7 (917) 3433432

chuykin-sv@mail.ru

### Образец цитирования:

Кучук К. Н., Чуйкин С. В., Акатьева Г. Г., Чуйкин О. С., Макушева Н. В., Ганиева Р. А., Петрова Е. А., Муратов А. М.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ДОППЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ У ДЕТЕЙ К РЕОПЕРАЦИИ ДЕФЕКТА НЕБА ПОСЛЕ УРАНОПЛАСТИКИ. Проблемы стоматологии. 2022; 1: 114-120.

© Кучук К. Н. и др., 2022

DOI: 10.18481/2077-7566-22-18-1-114-120

Поступила 20.03.2022. Принята к печати 08.04.2022

DOI: 10.18481/2077-7566-22-18-1-114-120

## **APPLICATION OF LASER DOPPLER FLOWMETRY IN THE EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF PREOPERATIVE PREPARATION IN CHILDREN FOR REOPERATION OF A PALATE DEFECT AFTER URANOPLASTY**

**Kuchuk K.N.<sup>1,2</sup>, Chuykin S.V.<sup>1</sup>, Akat'eva G.G.<sup>1</sup>, Chuykin O.S.<sup>1</sup>, Makusheva N.V.<sup>1</sup>, Ganieva R.A.<sup>1,3</sup>, Petrova E.A.<sup>1</sup>, Muratov A.M.<sup>1</sup>**

*1 Bashkir State Medical University, Ufa, Russia*

*2 Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia*

*3 Children's Dental Clinic No. 3, Ufa, Russia*

### **Annotation**

**Objectives.** The results of the state of microcirculation in the region of the defect of the palate and periodontal mucosa after preoperative preparation in children with congenital cleft palate for the planned reoperation of the defect of the palate are presented.

**Purpose.** To monitor the state of microcirculation according to laser Doppler flowmetry and evaluate the effectiveness of preoperative preparation for reoperation of a palate defect in children with congenital cleft palate and a defect after uranoplasty.

**Methodology.** The article presents data on the state of microcirculation of periodontal tissues and in the region of the palate defect before and after preoperative preparation for reoperation of the palate defect in 109 children aged 6–12 years with congenital cleft palate and a defect after uranoplasty, which were divided into 4 groups depending on from the methodology used.

**Results.** Introduction into the algorithm of preoperative preparation for reoperation of a palate defect in children with congenital cleft palate and a defect after uranoplasty of alternating a course of laser therapy of the periodontal mucosa, mucous membrane in the region of the palate defect from the oral cavity and nasal cavity in combination with ultraphonophoresis with an antibacterial gel based on metronidazole and chlorhexidine, with the subsequent use of a dissociating palatal plate, has a positive effect on the state of microcirculation of periodontal and mucosal tissues in the region of the palate defect, namely, it leads to a decrease in the average perfusion index and an improvement in the intensity of blood flow.

**Conclusions.** After monitoring the state of microcirculation of periodontal tissues and in the region of the palate defect in children with congenital cleft palate, deviations from the norm were noted, indicating a weakening of the arteriolar vascular tone and stagnation in the venular link. The use of alternating laser therapy with a diode laser and ultraphonophoresis with an antibacterial gel made it possible to achieve an improvement in microcirculation in a short time, which is the optimal condition for reoperation.

**Keywords:** *congenital cleft palate, uranoplasty, postoperative palate defect, reoperation, preoperative sanitation, diode laser, phonophoresis with antibacterial gel, uncoupling palatine plate, microcirculation, laser doppler flowmetry*

**Financial support.** No financial support has been provided for this work.

**Conflict of interests.** The authors declare that there is no conflict of interest.

**Informed consent.** In carrying out the study, written informed consent was obtained from a patient.

---

**Kristina N. KUCHUK** ORCID ID 0000-0003-0352-1533

*Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University;*

*maxillofacial surgeon, Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia*

*christina.kuchuk@yandex.ru*

**Sergey V. CHUYKIN** ORCID ID 0000-0002-8773-4386

*Grand PhD in Medical sciences, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia*

*chuykin-sv@mail.ru*

**Galina G. AKAT'EVA** ORCID ID 0000-0002-9085-9323

*PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia*

*akatjeva\_g@mail.ru*

**Oleg S. CHUYKIN** ORCID ID 0000-0003-4570-4477

*PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and*

*Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia*

*chuykin2014@yandex.ru*

**Natalya V. MAKUSHEVA** ORCID ID 0000-0002-0410-1445

*PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and*

*Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia*

*makushevav@mail.ru*

**Rimma A. GANIEVA** ORCID ID 0000-0002-7110-9738

*Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University; Chief Physician, Children's Dental Clinic No. 3, Ufa, Russia*

*ganievara@mail.ru*

**Ekaterina A. PETROVA** ORCID ID 0000-0002-5158-8970

*Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia*

*kislichko@yandex.ru*

**Azamat M. MURATOV** ORCID ID 0000-0002-3183-2198

*Post-graduate student of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia*

*azamatb13@yandex.ru*

**Address for correspondence: Sergei V. CHUYKIN**

*450077, Rep. Bashkortostan, Ufa, st. Zaki Validi, 45a, room 206.*

*+7 (917) 3433432*

*chuykin-sv@mail.ru*

---

### **For citation:**

*Kuchuk K.N., Chuykin S.V., Akat'eva G.G., Chuykin O.S., Makusheva N.V., Ganieva R.A., Petrova E.A., Muratov A.M.*

*APPLICATION OF LASER DOPPLER FLOWMETRY IN THE EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF PREOPERATIVE PREPARATION IN CHILDREN FOR REOPERATION OF A PALATE DEFECT AFTER URANOPLASTY. Actual problems in dentistry. 2022; 1: 114-120. (In Russ.)*

*© Kuchuk K.N., 2022*

*DOI: 10.18481/2077-7566-22-18-1-114-120*

---

*Received 20.03.2022. Accepted 08.04.2022*

### Актуальность

По данным литературы, после проведенной первичной пластики неба у детей в 20–30% случаев остается послеоперационный дефект [2, 16, 19] — свищ или сообщение с полостью носа — и появляется необходимость в проведении повторной реконструктивно-пластической операции. Возникновение послеоперационного дефекта происходит в результате нарушения регенераторного потенциала, что обусловлено анатомическими особенностями строения тканей в области дефекта неба при врожденной расщелине неба, такими как атрофия мышечных волокон, мелкие и извитые сосуды, нарушение иннервации и трофики тканей. Для проведения реоперации по устранению дефекта неба в условиях дефицита местных тканей, рубцовых изменений и нарушенной трофики имеется необходимость улучшить исходное состояние кровоснабжения мягких тканей в оперируемой области.

Актуальной проблемой детской стоматологии является ранняя заболеваемость гингивитом и пародонтитом [1, 4, 5–7, 11, 12, 15]. В связи с анатомо-физиологическими особенностями в полости рта у детей с врожденной расщелиной неба чаще, чем у соматически здоровых детей, встречаются стоматологические заболевания твердых тканей зубов и воспалительные заболевания пародонта [2, 3, 13, 14, 17–20].

Метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) основывается на определении перфузии ткани кровью путем измерения доплеровского сдвига частот, возникающего при зондировании ткани лазерным излучением (гелий-неоновым,  $\lambda = 632,8$  нм), с последующей регистрацией излучения, отраженного от подвижных и неподвижных компонентов ткани. Лазерная доплеровская флоуметрия активно применяется в стоматологии для изучения компонентов патологического процесса при различных воспалительных и сопутствующих заболеваниях, является важным диагностическим критерием для оценки эффективности лечебных мероприятий [8–10].

Нами оценена эффективность влияния на показатели микроциркуляции на этапе подготовке к реоперации дефекта неба чередования курса лазеротерапии диодным лазером слизистой пародонта, слизистой в области дефекта неба со стороны полости рта и носа и ультрафонофореза с антибактериальным гелем на основе метронидазола и хлоргексидина, с последующим использованием разобщающей индивидуальной небной пластинки.

**Цель исследования:** провести мониторинг состояния микроциркуляции по данным лазерной доплеровской флоуметрии и оценить эффективность предоперационной подготовки к реоперации дефекта неба у детей с врожденной расщелиной неба и дефектом после уранопластики путем чередования курса лазеротерапии слизистой пародонта, слизистой в области дефекта неба

со стороны полости рта и носа и ультрафонофореза с антибактериальным гелем на основе метронидазола и хлоргексидина, с последующим использованием разобщающей индивидуальной небной пластинки.

### Материалы и методы

Нами было обследовано 109 детей в возрасте 6–12 лет с врожденной расщелиной неба и дефектом неба после уранопластики и 50 здоровых детей для уточнения норм. Было получено согласие от родителей или законных представителей на участие детей в исследовании.

Всем детям на первом этапе исследования было проведено стоматологическое обследование, определены значения гигиенического индекса по Федорову-Володкиной, комплексный периодонтальный индекс КПИ, папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс РМА. Также была проведена оценка микроциркуляции методом лазерной доплеровской флоуметрии на аппарате ЛАКК-М (НПП «Лазма», Москва) тканей пародонта и мягких тканей в области дефекта неба. Были определены основные показатели кровотока: показатель перфузии (ПМ), среднее отклонение перфузии относительно среднего значения потока крови ( $\sigma$ ), коэффициент вариации (Кv).

Всем детям была проведена индикация зубного налета, профессиональная гигиена, обучение гигиене полости рта и даны рекомендации по ее соблюдению. Детям с врожденной расщелиной неба и дефектом неба были сняты слепки с верхней челюсти и изготовлены индивидуальные пластины для разобщения носовой и ротовой полости на период предоперационной подготовки. Разобщающую пластину необходимо снимать на время проведения лечебных процедур и во время гигиенической чистки зубов. Пластины рекомендовано чистить с применением зубной пасты и зубной щетки 2 раза в день и ополаскивать водой после каждого приема пищи.

В зависимости от проводимого лечения группу из 109 детей с врожденной расщелиной неба и дефектом неба после уранопластики разделили на 4 подгруппы.

В первой подгруппе (основной) — 28 детей, в комплекс лечебных мероприятий было включено сочетанное воздействие диодного лазера с длиной волны 810 нм, диаметр лазерного пучка 300 нм в импульсном непрерывном режиме, мощность 0,8 Вт (диодный лазер «DoctorSmile D5»; лазеротерапию проводили на базе ГАУЗ «Детская стоматологическая поликлиника № 3», г. Уфа, гл. врач Ганиева Р. А.) и высокочастотного ультразвука (аппарат для проведения ультразвуковой терапии «МедТеКо УЗТ-1.01Ф» (одночастотный), частота ультразвуковых колебаний 0,88 МГц, интенсивность воздействия 0,2 Вт/см<sup>2</sup>, в непрерывном режиме ультразвуковым излучателем диаметром 1,0 см; ультрафонофорез проводили в физиотерапевтическом отделении ГБУЗ «Республиканская детская клиническая больница», зав. отде-

лением Сакаева А. Г.) и вводимого с его помощью антибактериального препарата «Метроксидин Дента» на основе метронидазола и хлоргексидина.

Обработка диодным лазером проводилась в режиме «Стерилизация и деконтаминация пародонтальных карманов» в области зубодесневой борозды в области с наиболее выраженной картиной гингивита с помощью узкого наконечника контактным и дистантным способом — в течение 1 минуты на одну борозду, в области дефекта неба — 1 минута дистантным способом, широкой пародонтальной насадкой дистантным способом проводилась обработка в области каждого секстанта челюсти — по 1 минуте, со стороны полости носа — 1 минута в проекции дефекта неба через носовые ходы. Стоматологический гель «Метроксидин Дента» наносили на область слизистой десневого края около каждого зуба на верхней и нижней челюсти и в область дефекта неба, затем проводили ультрафонофорез круглым наконечником по 5 минут на каждую челюсть и 2 минуты в области дефекта неба и окружающих рубцовых тканей. Курс лечения состоял из 5 процедур лазерного лечения (на 1, 3, 5, 7, 9 день) и 10 ежедневных процедур ультрафонофореза с гелем «Метроксидин Дента».

Во второй подгруппе — 27 детей, в комплекс лечебных мероприятий было включено сочетанное воздействие диодного лазера и аппликаций антибактериального препарата «Метроксидин Дента». Курс лечения состоял из 5 процедур лазерного лечения

(на 1, 3, 5, 7, 9 день) и 10 ежедневных аппликаций «Метроксидин Дента» продолжительностью 10 минут.

В третьей подгруппе — 27 детей, в комплекс лечебных мероприятий было включено сочетанное воздействие ультрафонофореза и вводимого с его помощью антибактериального препарата «Метроксидин Дента». Курс лечения состоял из 10 ежедневных процедур.

В четвертой подгруппе — 27 детей, в комплекс лечебных мероприятий было включено только применение аппликаций антибактериального препарата «Метроксидин Дента» по 10 минут ежедневно.

В пятой подгруппе было 50 детей без сопутствующей и стоматологической патологии для уточнения норм исследуемых параметров.

Статистическая обработка результатов исследований проводилась с использованием программы «Microsoft Excel XP», «Statistica 6.0».

### Результаты и их обсуждение

В представленной таблице (табл. 1) продемонстрирована динамика основных исследуемых стоматологических индексов, оценка которых была проведена до применения предоперационной подготовки по санацию полости рта и носа и через 10 дней после проведения процедур. Наилучшие гигиенические и пародонтальные индексы были отмечены в группе после чередования диодного лазера, ультрафонофореза и антибактериального геля «Метроксидин Дента».

Таблица 1

### Динамика стоматологических индексов

Table 1. Dynamics of dental indices

Гигиеническое состояние по индексу Федорова-Володкиной									
Значение	1 группа до %	1 группа после ДЛ+УФФ+АБ %	2 группа до %	2 группа после ДЛ+АБ %	3 группа до %	3 группа после УФФ+АБ %	4 группа до %	4 группа после аппл. АБ %	Контроль %
Хорошее	0,00	53,57	0,00	44,44	0,00	40,74	0,00	33,33	22,00
Удовлетворительное	10,71	39,29	11,11	48,15	11,11	48,15	11,11	48,15	54,00
Неудовлетворительное	46,43	7,14	48,15	7,41	48,15	11,11	44,44	18,52	16,00
Плохое	28,57	0,00	25,93	0,00	25,93	0,00	29,64	0,00	8,00
Очень плохое	14,29	0,00	14,81	0,00	14,81	0,00	14,81	0,00	0,00
Комплексный периодонтальный индекс КПИ									
Здоровый пародонт	0,00	50,00	0,00	44,44	0,00	37,04	0,00	25,93	28
Риск возникновения заболеваний пародонта	7,14	35,71	7,41	33,33	7,41	29,64	3,70	29,64	56
Легкая степень поражения пародонта	92,86	14,29	92,60	22,22	92,60	33,33	96,30	44,44	16
Папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс РМА									
Здоровый пародонт	10,71	82,14	11,11	66,67	11,11	51,85	7,41	44,44	66
Легкая степень гингивита	60,72	17,86	62,96	29,64	62,96	44,44	66,67	48,15	34
Средняя степень гингивита	28,57	0,00	25,93	3,70	25,93	3,70	25,93	7,41	0





Рис. 1. Прибор лазерной доплеровской флоуметрии ЛАКК-ОП  
Fig. 1. LAKK-OP laser doppler flowmeter

Динамика основных показателей микроциркуляции мягких тканей в области дефекта неба и слизистой пародонта представлена в табл. 2. В ходе проведенного обследования нами отмечены значительные отклонения показателей микроциркуляции изучаемых областей у детей с врожденной расщелиной неба и дефектом неба после уранопластики. Так, было отмечено более высокое значение ПМ (среднего арифметического показателя микроциркуляции) в области дефекта неба  $PM = 44,7 \pm 2,32$  пф. ед. и слизистой пародонта  $PM = 40,6 \pm 1,55$  пф. ед. в группе из 109 детей с врожденной расщелиной неба, чем в группе здоровых детей в области переднего отдела неба  $PM = 24,9 \pm 2,1$  пф. ед. и слизистой пародонта  $PM = 26,4 \pm 1,3$  пф. ед. Более высокие значения ПМ в группе детей с врожденной расщелиной неба и дефектом неба после уранопластики связаны с ослаблением артериолярного сосудистого тонуса, которое ведет к увеличению объема крови в артериолах, и с явлениями застоя крови в веноулярном звене, что сопровождается повышением концентрации эритроцитов в исследуемом объеме ткани и ростом величины ПМ, которая пропорциональна числу эритроцитов.

Среднее квадратическое отклонение амплитуды колебаний кровотока от среднего арифметического значения ПМ ( $\sigma$ ) также имело разные значения в

группе детей с дефектом неба и группе здоровых детей. Так, в области дефекта неба показатель  $\sigma = 3,4 \pm 0,14$  пф. ед., в области пародонта у детей с расщелиной неба  $\sigma = 3,7 \pm 0,3$  пф. ед. В группе здоровых детей в области переднего отдела неба показатель  $\sigma = 5,2 \pm 0,4$  пф. ед., в области пародонта  $\sigma = 5,3 \pm 0,4$  пф. ед. Снижение величины  $\sigma$  свидетельствует об угнетении активных вазомоторных механизмов модуляции тканевого кровотока в группе детей с дефектом неба после уранопластики.

При анализе расчетных параметров соотношение между перфузией ткани (ПМ) и величиной ее изменчивости ( $\sigma$ ) оценивается коэффициентом вариации:  $Kv = \sigma/PM \times 100\%$ . Увеличение показателя  $Kv$  отражает улучшение состояния микроциркуляции и является диагностическим показателем для оценки влияния лечебных мероприятий.

Коэффициент вариации в группе детей с дефектом неба при регистрации показателей микроциркуляции в области дефекта неба был на уровне  $Kv = 7,6 \pm 0,53\%$ , в области слизистой пародонта  $Kv = 9,2 \pm 0,95\%$ . У здоровых детей коэффициент вариации в области переднего отдела неба составлял  $20,8 \pm 2,3\%$ , в области пародонта —  $20,3 \pm 1,7\%$ .

Для оценки эффективности проведенной терапии нами проведено групповое сравнение основных показателей микроциркуляции. Так, наиболее выраженное улучшение показателей микроциркуляции было отмечено в первой группе детей после применения чередования курса лазеротерапии слизистой пародонта, слизистой в области дефекта неба со стороны полости рта и полости носа в сочетании с ультрафонофорезом с антибактериальным гелем на основе метронидазола и хлоргексидина, с последующим использованием разобщающей индивидуальной небной пластинки: ПМ уменьшился со значения  $44,55 \pm 2,46$  пф. ед. до  $24,90 \pm 2,78$  пф. ед.; показатель  $\sigma$  увеличился с  $3,38 \pm 0,15$  пф. ед. до  $5,09 \pm 0,48$  пф. ед.;  $Kv$  увеличился с  $7,61 \pm 0,61\%$  до  $20,66 \pm 2,68\%$ , различия

Таблица 2

Динамика показателей микроциркуляции  
Table 2. Dynamics of microcirculation indicators

Показатели микроциркуляции мягких тканей в области дефекта неба									
Значение	1 группа до %	1 группа после ДЛ+УФФ+АБ %	2 группа до %	2 группа после ДЛ+АБ%	3 группа до %	3 группа после УФФ+АБ %	4 группа до %	4 группа после англ. АБ %	Контроль %
ПМ (пф. ед.)	44,55 ± 2,46	24,90 ± 2,78	45,01 ± 2,27	27,46 ± 1,15	44,73 ± 1,90	34,16 ± 2,78	44,38 ± 2,64	36,16 ± 1,70	24,88 ± 2,13
$\sigma$ (пф. ед.)	3,38 ± 0,15	5,09 ± 0,48	3,42 ± 0,10	4,83 ± 0,52	3,39 ± 0,16	4,61 ± 0,16	3,38 ± 0,16	4,17 ± 0,28	5,15 ± 0,45
$Kv$ (%)	7,61 ± 0,61	20,66 ± 2,68	7,62 ± 0,48	17,63 ± 2,11	7,59 ± 0,46	13,58 ± 1,25	7,64 ± 0,57	11,56 ± 0,81	20,80 ± 2,30
Показатели микроциркуляции слизистой в области пародонта									
ПМ (пф. ед.)	40,70 ± 1,53	27,40 ± 1,54	40,64 ± 1,47	29,16 ± 1,49	40,42 ± 1,73	32,08 ± 2,85	40,75 ± 1,51	34,50 ± 1,83	26,39 ± 1,26
$\sigma$ (пф. ед.)	3,78 ± 0,27	4,66 ± 0,23	3,71 ± 0,35	4,37 ± 0,15	3,63 ± 0,37	4,01 ± 0,41	3,82 ± 0,46	3,97 ± 0,51	5,34 ± 0,39
$Kv$ (%)	9,30 ± 0,76	17,08 ± 1,55	9,16 ± 0,96	15,03 ± 1,03	8,99 ± 0,98	12,60 ± 1,79	9,38 ± 1,10	11,53 ± 1,64	20,28 ± 1,75

были статистически значимыми ( $p < 0,001$ ). Данные изменения можно охарактеризовать как усиление артериолярного сосудистого тонуса и уменьшение явлений застоя в веноулярном звене.

Проведенное обследование показало, что за короткий срок наиболее выраженное улучшение показателей гигиенического и пародонтальных индексов и

состояния микроциркуляции в области дефекта неба и слизистой пародонта у детей с дефектом неба при врожденной расщелине неба отмечается при чередовании курса лазеротерапии слизистой пародонта, слизистой в области дефекта неба со стороны полости рта и полости носа в сочетании с ультрафонофорезом с антибактериальным гелем на основе метронидазола

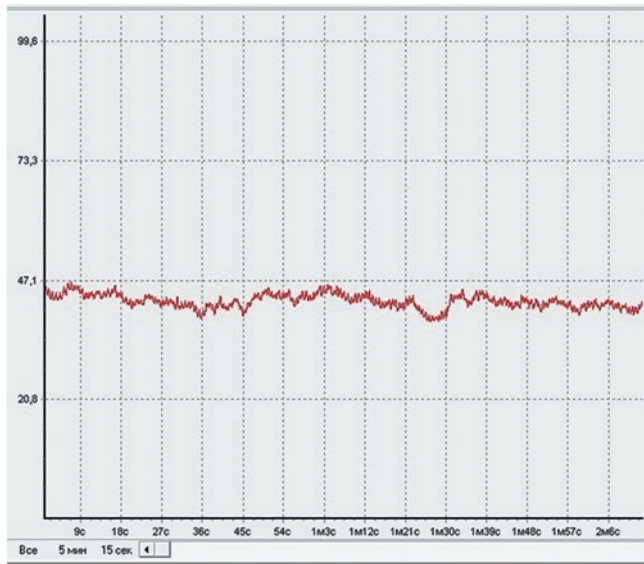


Рис. 2. Лазерная доплеровская флоуметрия мягких тканей в области дефекта неба до применения предоперационной подготовки

Fig. 2. Laser Doppler flowmetry of soft tissues in the region of the palate defect before preoperative preparation

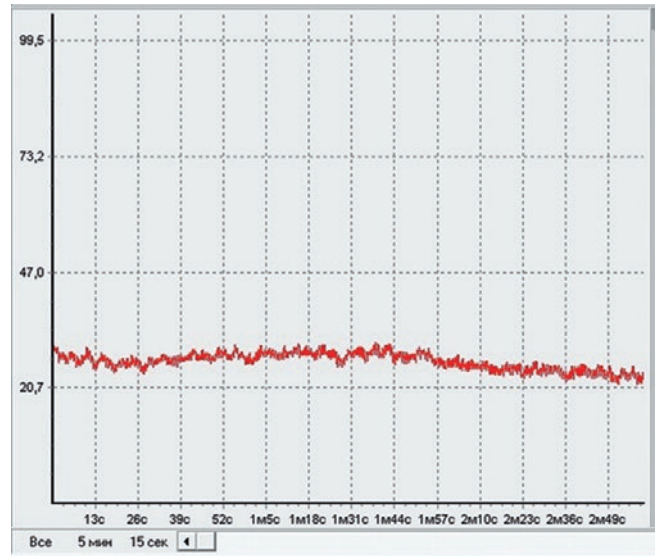


Рис. 3. Лазерная доплеровская флоуметрия мягких тканей в области дефекта неба после применения предоперационной подготовки путем лазеротерапии диодным лазером и ультрафонофореза с антибактериальным гелем

Fig. 3. Laser Doppler flowmetry of soft tissues in the region of the palate defect after preoperative preparation by diode laser therapy and ultraphonophoresis with antibacterial gel

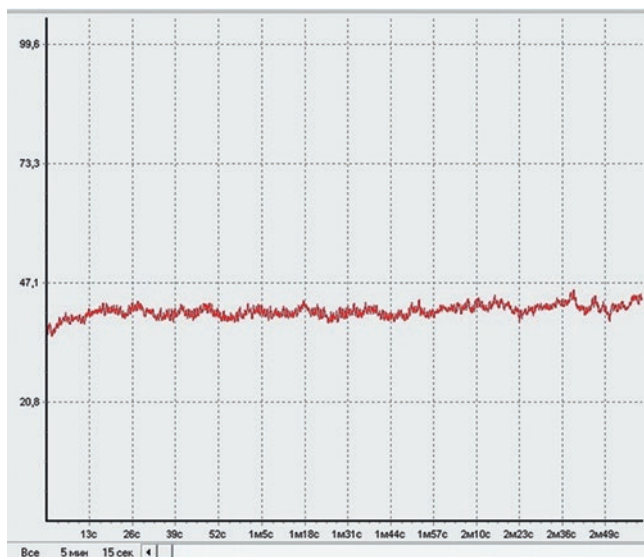


Рис. 4. Лазерная доплеровская флоуметрия тканей пародонта у ребенка с дефектом неба до применения предоперационной подготовки

Fig. 4. Laser Doppler flowmetry of periodontal tissues in a child with a palate defect before preoperative preparation

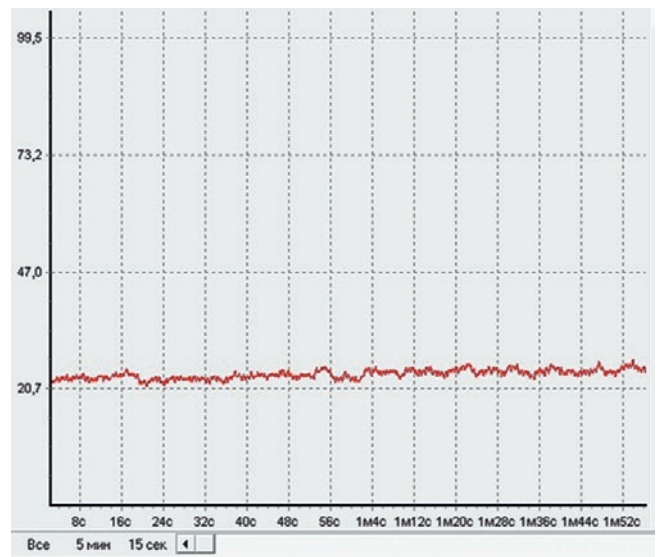


Рис. 5. Лазерная доплеровская флоуметрия тканей пародонта у ребенка с дефектом неба после применения предоперационной подготовки путем лазеротерапии диодным лазером и ультрафонофореза с антибактериальным гелем

Fig. 5. Laser Doppler flowmetry of periodontal tissues in a child with a palate defect after preoperative preparation by diode laser therapy and ultraphonophoresis with antibacterial gel

и хлоргексидина, с последующим использованием разобщающей индивидуальной небной пластинки.

## Результаты

Внедрение в алгоритм предоперационной подготовки к реоперации дефекта неба у детей с врожденной расщелиной неба и дефектом после уранопластики чередования курса лазеротерапии слизистой пародонта, слизистой в области дефекта неба со стороны полости рта и полости носа в сочетании с ультрафонофорезом с антибактериальным гелем на основе метронидазола и хлоргексидина, с последующим использованием разобщающей индивидуальной небной пластинки, оказывает положительное влияние на состояние микроциркуляции тканей пародонта и слизистой в области дефекта неба, а именно

приводит к уменьшению среднего показателя перфузии и улучшению интенсивности кровотока.

## Выводы

После проведенного мониторинга исходного состояния микроциркуляции тканей пародонта и в области дефекта неба у детей с врожденной расщелиной неба были отмечены отклонения от нормы, свидетельствующие об ослаблении артериолярного сосудистого тонуса и явлениях застоя в веноулярном звене. Применение на этапе предоперационной подготовки к реоперации дефекта неба у детей чередования лазеротерапии диодным лазером и ультрафонофореза с антибактериальным гелем позволило добиться улучшения показателей микроциркуляции за короткий срок, что является оптимальным условием для проведения реоперации.

## Литература/References

1. Гаража С. Н., Гришилова Е. Н., Хубаева Ф. С. С., Ильина Е. Е., Некрасова Е. Ф. Значимость иммобилизации противовоспалительных препаратов для повышения эффективности их применения при лечении хронического пародонтита легкой степени тяжести. Проблемы стоматологии. 2021;17 (1):58–62. [S. N. Garazha, E. N. Grishilova, F. S. S. Khubaeva, E. E. Ilyina, E. F. Nekrasova. The importance of immobilization of anti-inflammatory drugs to improve the effectiveness of their use in the treatment of mild chronic periodontitis. Actual problems in dentistry. 2021;17 (1):58–62. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=45697975>
2. Гончакова С. Г., Гончаков Г. В. Хирургическое лечение детей с остаточными дефектами неба после уранопластики. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2016;3:59–63. [S. G. Gonchakova, G. V. Gonchakov. Surgical treatment of children with residual palate defects after uranoplasty. Kremlin medicine. Clinical Bulletin. 2016;3:59–63. (In Russ.)]. <http://kremlin-medicine.ru/index.php/km/article/view/981>
3. Данилова М. А., Александрова Л. И. Качество жизни детей с врожденной расщелиной губы и неба. Стоматология детского возраста и профилактика. 2018;17 (3):54–57. [M. A. Danilova, L. I. Alexandrova. Quality of life in children with congenital cleft lip and palate. Pediatric dentistry and prevention. 2018;17 (3):54–57. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36347137>
4. Довбня Ж. А., Колесник К. А., Головская Г. Г. Защитные реакции полости рта у детей при хроническом катаральном гингивите и его лечении. Стоматология детского возраста и профилактика. 2017;16 (2):24–26. [Zh. A. Dovbnya, K. A. Kolesnik, G. G. Golovskaya. Protective reactions of the oral cavity in children with chronic catarrhal gingivitis and its treatment. Pediatric dentistry and prevention. 2017;16 (2):24–26. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29206046>
5. Закиров Т. В., Ворошилина Е. С., Брусницына Е. В., Иощенко Е. С., Канторович А. Я., Савченко Г. Д. Диагностика основных пародонтопатогенных бактерий при гингивите у детей в период раннего смешного прикуса. Уральский медицинский журнал. 2019;1 (169):19–23. [T. V. Zakirov, E. S. Voroshilina, E. V. Brunsitsyna, E. S. Ioshchenko, A. Ya. Kantorovich, G. D. Savchenko. Diagnostics of the main periodontal pathogenic bacteria in gingivitis in children during the period of early bite. Ural Medical Journal. 2019;1 (169):19–23. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=39538811>
6. Зуева Т. Е., Кисельникова Л. П., Алимбекова А. А., Романовская В. Н. Влияние гигиенического состояния полости рта на качество жизни детей подросткового возраста. Российская стоматология. 2016;9 (1):66. [T. E. Zueva, L. P. Kisel'nikova, A. A. Alibekova, V. N. Romanovskaja. Influence of the hygienic state of the oral cavity on the quality of life of adolescent children. Russian dentistry. 2016;9 (1):66. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26005899>
7. Исмагилов О. Р., Шулаев А. В., Старцева Е. Ю., Ахметова Г. М., Березин К. А. Стоматологическая заболеваемость детей школьного возраста. Проблемы стоматологии. 2019;15 (4):140–148. [O. R. Ismagilov, A. V. Shulaev, E. Yu. Startseva, G. M. Akhmetova, K. A. Berezin. Dental morbidity in school-age children. Actual problems in dentistry. 2019;15 (4):140–148. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42364569>
8. Кречина Е. К., Смирнова Т. Н. Современные подходы к оценке показателей микрогемодинамики в тканях пародонта. Стоматология. 2017;96 (1):28–32. [E. K. Krechina, T. N. Smirnova. Modern approaches to assessing microhemodynamic parameters in periodontal tissues. Dentistry. 2017;96 (1):28–32. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28795329>
9. Кузнецова Г. И., Ермольев С. Н., Кисельникова Л. П. Оценка эффективности при лечении гингивита у детей по данным функциональных методов исследования. Институт стоматологии. 2016;4 (73):80–83. [G. I. Kuznetsova, S. N. Ermoliev, L. P. Kisel'nikova. Evaluation of effectiveness in the treatment of gingivitis in children according to functional research methods. Institute of Dentistry. 2016;4 (73):80–83. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28093139>
10. Кузнецова Н. С., Кабирова М. Ф., Герасимова Л. П., Хайбуллина Р. Р., Когина Э. Н., Мифтахова З. К. Показатели гемодинамики тканей пародонта у лиц молодого возраста в состоянии психоэмоционального напряжения. Проблемы стоматологии. 2018;14 (1):37–42. [N. S. Kuznetsova, M. F. Kabirova, L. P. Gerasimova, R. R. Khaibullina, E. N. Kogina, Z. K. Miftakhova. Indicators of hemodynamics of periodontal tissues in young people in a state of psycho-emotional stress. Actual problems in dentistry. 2018;14 (1):37–42. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32840687>
11. Лукичев М. М., Ермолаева Л. А. Современные представления о роли микрофлоры в патогенезе заболеваний пародонта. Институт стоматологии. 2018;1 (78):92–94. [M. M. Lukichev, L. A. Ermolava. Modern ideas about the role microflora in the pathogenesis of periodontal disease. Institute of Dentistry. 2018;1 (78):92–94. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=34964799>
12. Олесов Е. Е., Рева В. В., Глазкова Е. В., Печенихина В. С., Ярилкина С. П., Гришков М. С. Анализ состояния зубов и пародонта и потребность в стоматологическом лечении у детей в период смешного прикуса. Российский стоматологический журнал. 2019;23 (1):10–13. [E. E. Olesov, V. V. Reva, E. V. Glazkova, V. S. Pechenikhina, S. P. Yarikina, M. S. Grishkov. Analysis of the condition of teeth and periodontal disease and the need for dental treatment in children during the period of mixed bite. Russian dental journal. 2019;23 (1):10–13. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=38537716>
13. Пухова О. С., Черненко С. В. Особенности стоматологического статуса детей с врожденными расщелинами верхней губы и неба в постоянном прикусе. Стоматология детского возраста и профилактика. 2004;3 (3-4):34–36. [O. S. Pukhova, S. V. Chernenko. Features of the dental status of children with congenital clefts of the upper lip and palate in a permanent bite. Pediatric dentistry and prevention. 2004;3 (3-4):34–36. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=9284441>
14. Рогожина Ю. С., Блохина С. И., Бимбас Е. С. К вопросу детализации классификации врожденной расщелины верхней губы и неба. Проблемы стоматологии. 2019;15 (4):162–169. [Yu. S. Rogozhina, S. I. Blokhina, E. S. Bimbas. On the issue of detailing the classifications of the congenital cleft of the upper lip and palate. Actual problems in dentistry. 2019;15 (4):162–169. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42364573>
15. Розакова Л. Ш., Хамадеева А. М., Аврамова О. Г., Степанов Г. В., Филатова Н. В. Эпидемиологическое обоснование коммунальных программ профилактики кариеса постоянных зубов для детей Самары. Стоматология. 2020;99 (1):66–69. [L. Sh. Rozakova, A. M. Hamadeeva, O. G. Avraamova, G. V. Stepanov, N. V. Filatova. Epidemiological substantiation of communal programs for the prevention of dental caries for children in Samara. Dentistry. 2020;99 (1):66–69. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42479507>
16. Суплев Т. К., Утепов Д. К., Ваара А. Клинико-микробиологическое обоснование методов профилактики воспалительных осложнений после хейло- и уранопластики. Стоматология детского возраста и профилактика. 2007;6:1 (20):5–10. [T. K. Suplev, D. K. Uteпов, A. Vaara. Clinical and microbiological substantiation of methods for preventing inflammatory complications after cheilo- and uranoplasty. Dentistry of childhood and prevention. 2007;6:1 (20):5–10. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=9573356>
17. Халецкая В. Н., Ковач И. В. Состояние твердых тканей зубов и пародонта у детей с расщелиной мягкого и твердого неба в раннем смешном прикусе. Вестник стоматологии. 2016;4 (97):38–42. [V. N. Khaletskaaya, I. V. Kovach. Condition of hard tissues of teeth and periodontium in children with a cleft of the soft and hard palate in an early replaceable bite. Dentistry Bulletin. 2016;4 (97):38–42. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=30541554>
18. Чуйкин С. В., Давлетшин Н. А., Кучук К. Н., Чуйкин О. С., Гринь Э. А., Муратов А. М. Анализ результатов и осложнений уранопластики у детей с врожденной расщелиной губы и неба. Проблемы стоматологии. 2020;16 (1):133–138. [S. V. Chuikin, N. A. Davletshin, K. N. Kuchuk, O. S. Chuikin, E. A. Grin, A. M. Muratov. Analysis of the results and complications of uranoplasty in children with congenital cleft lip and palate. Actual problems in dentistry. 2020;16 (1):133–138. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42817262>
19. Чуйкин С. В., Акатьева Г. Г., Кучук К. Н., Чуйкин О. С., Макушева Н. В., Гильманов М. В., Муратов А. М. Сопутствующие заболевания у детей с врожденной расщелиной губы и неба в регионе с промышленными экотоксикантами. Вопросы практической педиатрии. 2021;16 (5):44–49. [S. V. Chuikin, G. G. Akateva, K. N. Kuchuk, O. S. Chuikin, N. V. Makusheva, M. V. Gilmanov, A. M. Muratov. Concomitant diseases in children with congenital cleft lip and palate in a region with industrial ecotoxins. Practical issues of pediatrics. 2021;16 (5):44–49. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=47399245>
20. Чуйкин С. В., Акатьева Г. Г., Чуйкин О. С., Гринь Э. А., Кучук К. Н. Стоматологическая заболеваемость у детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба в регионе с экотоксикантами. Стоматология детского возраста и профилактика. 2019;19 (72):15–19. [S. V. Chuikin, G. G. Akateva, O. S. Chuikin, E. A. Grin, K. N. Kuchuk. Dental morbidity in children with congenital cleft lip and palate in a region with ecotoxins. Dentistry of childhood and prevention. 2019;19 (72):15–19. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42490586>