



Динамика изменений клинико-функциональных параметров тканей пародонта при лечении хронического катарального гингивита у детей с сахарным диабетом 1-го типа

А.А. Гутник*, С.Н. Ермольев, Л.П. Кисельникова, В.В. Алямовский

Российский университет медицины, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Одной из особенностей стоматологического статуса у детей с сахарным диабетом 1-го типа является высокая распространенность воспалительных заболеваний пародонта. Немаловажным фактом является также развитие у пациентов с сахарным диабетом диабетических микроангиопатий, которые могут приводить к различного рода осложнениям, в том числе в полости рта.

Материалы и методы. В рамках исследования было сформировано три группы пациентов в возрасте от 6 до 17 лет. В первую (n = 20) и вторую (n = 19) группы вошли дети, имеющие сахарный диабет 1-го типа в анамнезе и признаки воспаления пародонта. Третью группу (n = 20) составили дети без соматической патологии. Всем пациентам осуществляли санацию полости рта. Пациентам первой группы наряду с традиционным лечением заболеваний пародонта были назначены альгинатные пластины «Суперлимф», содержащие комплекс цитокинов и антимикробных пептидов. Эффективность лечения оценивали путем определения клинических показателей и параметров функциональной оценки микроциркуляции тканей пародонта до лечения и спустя один месяц.

Результаты. Результаты оценки лечения хронического катарального гингивита у пациентов с сахарным диабетом 1-го типа показали улучшение клинических показателей, однако более выраженные изменения наблюдались у детей первой группы. Функциональная оценка состояния пародонта также имела положительную динамику изменения микроциркуляции и оксигенации тканей пародонта.

Заключение. Применение альгинатных пластин «Суперлимф» на основе цитокинов и антимикробных пептидов показало высокую клиническую и функциональную эффективность в уменьшении воспалительных процессов тканей пародонта у детей с сахарным диабетом 1-го типа, что позволяет включать их в схему комплексного лечения воспалительных заболеваний тканей пародонта.

Ключевые слова: дети, сахарный диабет 1 типа, цитокины, заболевания пародонта, микроциркуляция пародонта.

Для цитирования: Гутник АА, Ермольев СН, Кисельникова ЛП, Алямовский ВВ. Динамика изменений клинико-функциональных параметров тканей пародонта при лечении хронического катарального гингивита у детей с сахарным диабетом 1-го типа. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2025;25(1):20-32. DOI: 10.33925/1683-3031-2025-862

***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Гутник Андрей Александрович, Российский университет медицины, 127006, ул. Долгоруковская, д. 4, г. Москва, Российская Федерация. Для переписки: and.gutnick@yandex.ru

Конфликт интересов: Кисельникова Л. П. является заместителем главного редактора журнала «Стоматология детского возраста и профилактика», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Алямовский В. В. является членом редакционного совета журнала «Стоматология детского возраста и профилактика», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли. Исследование выполнено при поддержке компании «Биотехфарм»

Благодарности: Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Dynamics of clinical and functional parameters of periodontal tissues in the treatment of plaque-induced gingivitis in children with type 1 diabetes mellitus

A.A. Gutnik*, S.N. Ermoljev, L.P. Kiselnikova, V.V. Aliamovskii

Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. One of the key features of periodontal health status in children with type 1 diabetes mellitus is the high prevalence of inflammatory periodontal diseases. Additionally, diabetes-associated microangiopathies can contribute to various complications, including those affecting oral tissues

Materials and methods. The study included three groups of patients aged 6 to 17 years. The first (n = 20) and second (n = 19) groups comprised children with a history of type 1 diabetes mellitus and clinical signs of periodontal inflammation. The third group (n = 20) consisted of systemically healthy children. All participants underwent professional oral prophylaxis. In addition to conventional periodontal therapy, the first group received an adjunctive agent Superlimf containing a complex of cytokines and antimicrobial peptides. Treatment efficacy was assessed based on clinical parameters and functional evaluation of periodontal tissue hemodynamics before treatment and one month post-therapy.

Results. Treatment of plaque-induced gingivitis in children with type 1 diabetes mellitus led to improvements in clinical parameters, with more pronounced changes observed in the first group. Functional assessment of periodontal status also showed positive changes in microcirculation and oxygenation of periodontal tissues.

Conclusion. The adjunctive use of a cytokine- and antimicrobial peptide-based agent demonstrated significant clinical and functional efficacy in reducing inflammatory processes in periodontal tissues in children with type 1 diabetes mellitus. These findings support the inclusion of such agents in the comprehensive management of inflammatory periodontal diseases.

Key words: children, type 1 diabetes mellitus, cytokines, periodontal diseases, periodontal microcirculation

For citation: Gutnik AA, Ermoljev SN, Kiselnikova LP, Aliamovskii VV. Dynamics of clinical and functional parameters of periodontal tissues in the treatment of plaque-induced gingivitis in children with type 1 diabetes mellitus. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2025;25(1):20-32. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2025-862

***Corresponding author:** Andrey A. Gutnik, Russian University of Medicine, Dolgorukovskaya St., 4, Moscow, Russian Federation, 127006. For correspondence: and.gutnik@yandex.ru

Conflict of interests: L.P. Kiselnikova, the Deputy Editor-in-Chief of the journal Pediatric dentistry and dental prophylaxis, was not involved in the decision to publish this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The study was supported by Biotechpharm company

Acknowledgments: There are no individual acknowledgments to declare.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Сахарный диабет 1-го типа (СД 1-го типа) представляет собой заболевание эндокринной системы, которое сопровождается нарушением углеводного обмена в организме [1].

По данным международной федерации сахарного диабета IDF (International Diabetes Federation), отмечается неуклонный рост количества новых случаев заболеваемости детей СД 1-го типа. Число ранее выявленных случаев заболеваемости детей СД 1-го типа в возрасте до 15 лет в 2021 году составило 651 700, а число новых выявленных случаев достигало 108 300 [2].

Динамика эпидемиологических показателей сахарного диабета в РФ среди детей в возрасте 0-14 лет за период с 2017 по 2021 год характеризуется увеличением распространенности СД 1-го типа с 93,0 до 130,5 на 100 тыс. детского населения. Среди подростков (15-17 лет) также отмечается увеличение данного показателя: с 217,9 до 272,8 на 100 тыс. подросткового населения [3].

Патологические процессы, происходящие в организме при данном заболевании, безусловно, вызывают нарушение и гомеостаза полости рта. Ряд исследований по изучению особенностей стоматологического статуса у детей, страдающих СД 1-го типа, подтверждает, что заболевания пародонта у

них встречаются чаще, чем у соматически здоровых детей, и по мере увеличения длительности основного заболевания или ухудшения гликемического контроля частота и тяжесть заболеваний пародонта возрастает [4-6].

Немаловажным фактом является влияние хронической гипергликемии на организм в виде развития диабетических микроангиопатий, которые носят генерализованный характер и могут приводить к развитию таких осложнений, как диабетическая нейропатия, ретинопатия, нефропатия и другие [7-9]. Стоит отметить, что подобный характер нарушений микроциркуляции происходит и в полости рта – в тканях пародонта. При длительно текущем или плохо контролируемом СД 1-го типа значительно повышается риск развития воспалительных заболеваний пародонта, которые могут сопровождаться деструкцией костной ткани челюстей, что ведет к ранней потере зубов и, как следствие, ухудшению качества жизни пациентов [10-12].

При оценке гемодинамики тканей пародонта пациентов с СД 1-го типа методом лазерной доплеровской флоуметрии ранее были выявлены изменения, указывающие на наличие застойных процессов кровообращения, сопровождающиеся снижением уровня перфузии тканей пародонта, уменьшением уровня колебания перфузии и снижением вазомоторной активности сосудов. При изучении линейной

и объемной скорости кровотока в микрососудах пародонта у пациентов взрослого и детского возраста с СД 1-го типа отмечалось снижение данных показателей относительно пациентов без сопутствующей соматической патологии [13-15].

Наряду с традиционными методами лечения заболеваний тканей пародонта, направленными на этиологический фактор и звенья патогенеза, стоит отметить новые подходы в лечении заболеваний пародонта, основанные на локальном воздействии цитокиновых комплексов в полости рта, которые обладают местным иммуностимулирующим действием. Использование подобных средств уже показало положительные результаты при лечении воспалительных заболеваний пародонта и хирургических вмешательствах в полости рта у взрослых пациентов в виде быстрого исчезновения воспалительных явлений и ускоренной эпителизации слизистой оболочки рта [16-21].

Таким образом, представляется актуальным возможность использования средств на основе цитокинов в схеме комплексного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей с СД 1-го типа.

Цель: провести клинико-функциональную оценку эффективности лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей с сахарным диабетом 1-го типа с помощью средства на основе цитокинов и антимикробных пептидов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках исследования было сформировано три группы детей с в возрасте от 6 до 17 лет. В первую ($n = 20$) и вторую ($n = 19$) группу вошли дети, страдающие СД 1-го типа и имеющие клинические признаки воспаления тканей пародонта (хронический катаральный гингивит). Все пациенты первой и второй групп имели подтвержденный диагноз СД 1-го типа на основании выписного эпикриза из истории болезни медицинского учреждения, в котором осуществляется их диспансерное наблюдение по поводу основного заболевания. В третью группу ($n = 20$) вошли дети без соматической патологии I-II групп здоровья. Перед началом исследования от родителей всех пациентов было получено добровольное информированное согласие.

Обследование проводилось на базе отделения детской стоматологии клиники «Центр стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Российского университета медицины. В ходе исследования изучали такие клинические индексы, как ОНI-S (индекс гигиены полости рта по Грину – Вермиллиону), API (индекс налета на апроксимальных поверхностях), CPI (коммунальный пародонтальный индекс), GI (индекс гингивита), РМА (папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс), КПУ зубов (индекс интенсивности кариеса зубов).

Помимо клинического обследования также проводилась функциональная диагностика тканей пародонта в области маргинальной части десны верхней челюсти с помощью методов лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) и оптической тканевой оксиметрии (ОТО). Данное обследование проводилось с помощью многофункционального лазерного диагностического комплекса ЛАКК-М (Россия) с программным обеспечением серии ЛАКК версии 3.0.2.376 ЛАЗМА (Россия). При оценке микроциркуляции пародонта с помощью ЛДФ определялись следующие параметры: показатель микроциркуляции (ПМ, перф. ед.), который отражает уровень перфузии ткани исследуемой области; среднее квадратическое отклонение показателя микроциркуляции (σ , перф. ед.), отражающее среднее колебание перфузии; коэффициент вариации (K_v , %), характеризующий вазомоторную активность сосудов микроциркуляторного русла. Метод ОТО позволил оценить следующие показатели: среднее значение уровня сатурации смешанной крови в тканях пародонта (StO_2 , %), уровень сатурации артериальной крови периферических сосудов верхних конечностей (SpO_2 , %), индекс перфузионной сатурации тканей пародонта (Sm , отн. ед.) и индекс удельного потребления кислорода биотканью (U , отн. ед.). Полученные путем вейвлет-преобразования данные также позволили произвести расчет амплитудно-частотного спектра колебаний кровотока для оценки эндотелиального (Э), нейрогенного (Н), миогенного (М), дыхательного (Д) и сердечного (С) компонентов тонуса микрососудов. Время записи ЛДФ-граммы составляло 5 минут.

Всем детям с СД 1-го типа была проведена санация полости рта, включающая профессиональную гигиену полости рта и назначение необходимых средств для индивидуальной гигиены (зубная щетка средней степени жесткости, фторидсодержащая зубная паста (1450 ppm F), а также с экстрактами лекарственных трав, флоссы, ирригатор). Детям первой и второй групп в схему комплексного лечения был включен антисептик – водный раствор хлоргексидина 0,05% и даны рекомендации о способе его применения (полоскания два раза в день на протяжении семи дней).

Наряду с этим в схему комплексного лечения детей первой группы было включено средство «Суперлимф» в виде альгинатных пластин, содержащих в своем составе белково-минеральный комплекс естественных цитокинов (ИЛ-1-бета, ИЛ-2, ИЛ-6, ФНО- α , фактор, ингибирующий миграцию фагоцитов, трансформирующий фактор роста) и антимикробных пептидов, получаемых из лейкоцитов свиной крови, которые культивируют в среде 199 [17]. Активная субстанция средства «Суперлимф» обладает антиоксидантной активностью, стимулирует функциональную активность клеток фагоцитарного ряда (моноцитов и нейтрофилов), что в свою очередь усиливает фагоцитоз, индуцирует противоопухолевую цитотоксичность макрофагов, регулирует миграцию клеток в очаг воспаления, увеличивает активность есте-

Таблица 1. Результаты клинического обследования пациентов исследуемых групп, Md [Q1-Q3]

Table 1. Clinical examination findings in the study groups, Md [Q1-Q3]

Клинический параметр Clinical parameter	1 группа (n = 20) Group 1 (n = 20)	2 группа (n = 19) Group 2 (n = 19)	3 группа (n = 20) Group 3 (n = 20)
ОHI-S	1,9 [1,2–2,2]	1,8 [1,2–2,2]	1,8 [1,0–2,2]
API, %	85 [67–100]	88 [81–100]	83,5 [58–95]
CPI	6 [2–6]*	6 [5–6]*	2 [0–4]
GI	1,65 [1,3–2,0]	2 [1,5–2,0]	1,1 [0,5–2,0]
PMA, %	48 [27,0–62,5]*	40 [35–43,5]*	15 [0–37,5]
КПУ(з) / DMF (t)	3 [0–6]	3 [1–8]	3,5 [0–5]

*статистически значимые отличия в отношении третьей группы по критерию Манна – Уитни, $p < 0,05$ *statistically significant differences compared to Group 3 (Mann-Whitney test, $p < 0.05$)

ственных киллеров, а также стимулирует регенерацию раневых поверхностей. Данное средство использовалось пациентами первой группы самостоятельно в соответствии с инструкцией: пластины фиксировались три-четыре раза в день на воспаленные участки десны в перерывах между приемами пищи и на ночь. Пластины оставлялись до полного их растворения в полости рта. Также пациентам были даны рекомендации воздержаться от приема пищи и воды в течение одного часа после их использования. Длительность курса данного вида лечения составляла восемь дней.

Для оценки эффективности местного патогенетического лечения определение клинических параметров (ОHI-S, API, CPI, GI, PMA) и функциональную диагностику тканей пародонта проводили до лечения и спустя один месяц.

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке в программах Statistica 10.0 (StatSoft, США) и Microsoft Office Excel 2019 с использованием непараметрических методов в виде определения медианы значений (Md), а также верхнего (Q3) и нижнего (Q1) квартиля. Статистическая значимость различий между группами пациентов оценивалась с помощью критерия Манна – Уитни. Оценку статистической значимости зависимых пар (до и после лечения) проводили по критерию Вилкоксона. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные результаты клинического обследования пациентов исследуемых групп представлены в таблице 1.

При изучении гигиенического состояния полости рта было выявлено, что медианы значений индексов ОHI-S и API у пациентов всех трех групп были практически равны.

При изучении исходного состояния тканей пародонта у всех детей с СД 1-го типа клинически был выявлен хронический катаральный гингивит, распространенность которого составляла 100%, в то время как у детей третьей группы она была равна 55%. Значения индекса CPI показывают, что среди пациентов с СД 1-го типа

характер поражения тканей пародонта воспалительным процессом имел генерализованный характер по сравнению с пациентами без соматической патологии, что выражалось в количестве пораженных секстантов: у пациентов 1-й группы – 6 [2–6], второй группы – 6 [5–6], третьей группы – 2 [0–4] ($p < 0,05$). Показатели значений индекса GI у детей с СД-го 1 типа были несколько выше, чем у пациентов без соматической патологии, однако данные отличия не были статистически значимыми. Изучение степени воспаления тканей пародонта по индексу РМА показало, что у детей первой и второй групп данный показатель был значительно выше, чем у пациентов третьей группы (первой группа – 48 [27,0–62,5], вторая группа – 40 [35,0–43,5], третья группа – 15 [0–37,5]) ($p < 0,05$).

Результаты функциональных методов исследования тканей пародонта пациентов исследуемых групп представлены в таблице 2.

По результатам методов лазерной диагностики было выявлено, что среднее значение показателя микроциркуляции (ПМ, перф. ед.) тканей пародонта у детей первой и второй групп было в 1,3 и 1,4 раза выше по сравнению с пациентами третьей группы: Md первой группы – 20,25 [10,18–27,53] перф. ед., Md второй группы – 22,62 [21,42–24,40] перф. ед., Md третьей группы – 15,63 [8,56–18,1] перф. ед. ($p < 0,05$). Средний уровень колеблемости потока эритроцитов (σ , перф. ед.) у детей с СД 1-го типа был незначительно ниже, чем у детей без соматической патологии. Медиана вазомоторной активности микроциркуляторного русла (K_v , %) у детей третьей группы была в 1,5 раза выше, чем у пациентов первой группы, и в 2,1 раза выше, чем у пациентов второй группы (Md первой группы – 19,55 [9,93–26,60]%, Md второй группы – 13,18 [9,28–21,98]%, Md третьей группы – 28,95 [14,53–41,11]%) ($p < 0,05$). Средний уровень оксигенации тканей пародонта (StO_2 , %) также был статистически значимо выше среди детей без соматической патологии – в 1,04 раза, чем у детей первой группы, и в 1,02 раза, чем у детей второй группы: Md первой группы – 90,3 [85,7–95,0]%, Md второй группы – 92,1 [91,5–94,2]%, Md третьей группы – 94,23 [92,3–96,1]%) ($p < 0,05$). В отношении уровня общей артериальной сатурации (SpO_2 , %) была выявлена такая

Таблица 2. Результаты методов лазерной диагностики тканей пародонта пациентов исследуемых групп, Md [Q1-Q3]
Table 2. Results of Laser Doppler flowmetry (LDF) assessment of periodontal tissues in the study groups, Md [Q1-Q3]

Параметр Parameter	1 группа (n = 20) Group 1 (n = 20)	2 группа (n = 19) Group 2 (n = 19)	3 группа (n = 20) Group 3 (n = 20)
ПМ, перф. ед. Microcirculation index (MI), perfusion units	20,25 [10,18–27,53]*	22,62 [21,42–24,40]*	15,63 [8,56–18,10]
σ, перф. ед. Standard deviation of perfusion (σ), perfusion units	2,95 [2,10–4,14]	3,1 [2,41–4,79]	3,65 [2,3–5,1]
Kv, % Coefficient of variation (Kv), %	19,55 [9,93–26,60]*	13,18 [9,28–21,98]*	28,95 [14,53–41,11]
StO₂, % Tissue oxygen saturation (SO ₂), %	90,3 [85,7–95,0]*	92,1 [91,5–94,2]*	94,23 [92,3–96,1]
SpO₂, % Arterial blood oxygen saturation (SpO ₂),	95,5 [91,0–98,0]*	96,0 [95,0–97,0]*	97,0 [96,0–98,0]
Sm, отн. ед. Amplitude of myogenic oscillations (Sm), rel. un.	4,63 [3,37–8,30]*	3,67 [3,10–4,23]*	6,17 [4,68–11,21]
U, отн. ед. Amplitude of neurogenic oscillations (U), rel. un.	1,03 [1,01–1,12]	1,03 [1,01–1,05]	1,03 [1,02–1,05]
Частота эндотелиальных колебаний сосудистого тонуса, Гц Frequency of endothelial oscillations of vascular tone, Hz	0,72 [0,52–1,38]*	0,95 [0,63–1,35]*	1,7 [1,0–2,4]
Частота нейрогенных колебаний сосудистого тонуса, Гц Frequency of neurogenic oscillations of vascular tone, Hz	0,76 [0,43–1,10]	0,80 [0,61–1,14]	1,15 [0,76–1,46]
Частота миогенных колебаний сосудистого тонуса, Гц Frequency of myogenic oscillations of vascular tone, Hz	0,67 [0,44–1,00]	0,68 [0,60–0,89]	0,61 [0,40–1,38]
Частота дыхательных колебаний сосудистого тонуса, Гц Frequency of respiratory oscillations of vascular tone, Hz	0,4 [0,27–0,59]	0,49 [0,41–0,70]	0,51 [0,32–0,90]
Частота сердечных колебаний сосудистого тонуса, Гц Frequency of cardiac oscillations of vascular tone, Hz	0,4 [0,22–0,57]*	0,39 [0,17–0,53]*	0,73 [0,38–1,00]

*статистически значимые отличия в отношении третьей группы по критерию Манна – Уитни, $p < 0,05$

*statistically significant differences compared to Group 3 (Mann–Whitney test, $p < 0.05$)

же тенденция: медиана данного показателя среди детей третьей группы была в 1,02 раза выше, чем у детей первой группы, и в 1,01 раза выше, чем у детей второй группы ($p < 0,05$). При определении индекса перфузионной сатурации тканей пародонта (Sm, отн. ед.) также были выявлены определенные отличия в виде увеличения данного параметра среди детей третьей группы в 1,3 раза относительно пациентов первой группы и в 1,7 раза относительно пациентов второй группы (Md первой группы – 4,63 [3,37–8,30] отн. ед., Md второй группы – 3,67 [3,10–4,23] отн. ед., Md третьей группы – 6,17 [4,68–11,21] отн. ед.) ($p < 0,05$). Медианы значений индекса удельного потребления кислорода биотканью (U, отн. ед.) среди исследуемых групп были равны и статистически значимых отличий не определялось.

Анализ амплитудно-частотного спектра колебаний кровотока тканей пародонта показывает, что колебания эндотелиального (Э) и сердечного (С) компонентов среди пациентов с СД 1-го типа были статистически значимо ниже, чем у детей без соматической патологии: медиана Э среди пациентов первой группы (0,72 [0,52–1,38] Гц) была в 2,4 раза ниже, чем у детей третьей группы (1,7 [1,0–2,4] Гц),

а медиана Э пациентов второй группы (0,95 [0,63–1,35] Гц) была в 1,8 раза ниже, чем у пациентов третьей группы; медианы С у детей первой и второй групп (первая группа – 0,4 [0,22–0,57] Гц, вторая группа – 0,39 [0,17–0,53] Гц) были в 1,8 раза ниже, чем у детей третьей группы ($p < 0,05$). Изучение активности нейрогенных колебаний показало, что значения данного компонента сосудистого тонуса были ниже среди пациентов с СД 1-го типа, однако выявленные отличия не были статистически значимыми. Активность миогенного компонента была незначительно выше у детей первой и второй групп, в то время как уровень дыхательных колебаний был, наоборот, незначительно выше у детей третьей группы.

Характер выявленных функциональных изменений у детей с СД 1-го типа может указывать на нарушения механизмов регуляции сосудистого тонуса (главным образом эндотелиального, нейрогенного и сердечного компонентов) и развитие застойных явлений в микроциркуляторном русле тканей пародонта [22, 23].

На рисунке 1 представлены ЛДФ-граммы детей с СД 1-го типа (рис. 1а) и соматически здоровых детей (рис. 1б).

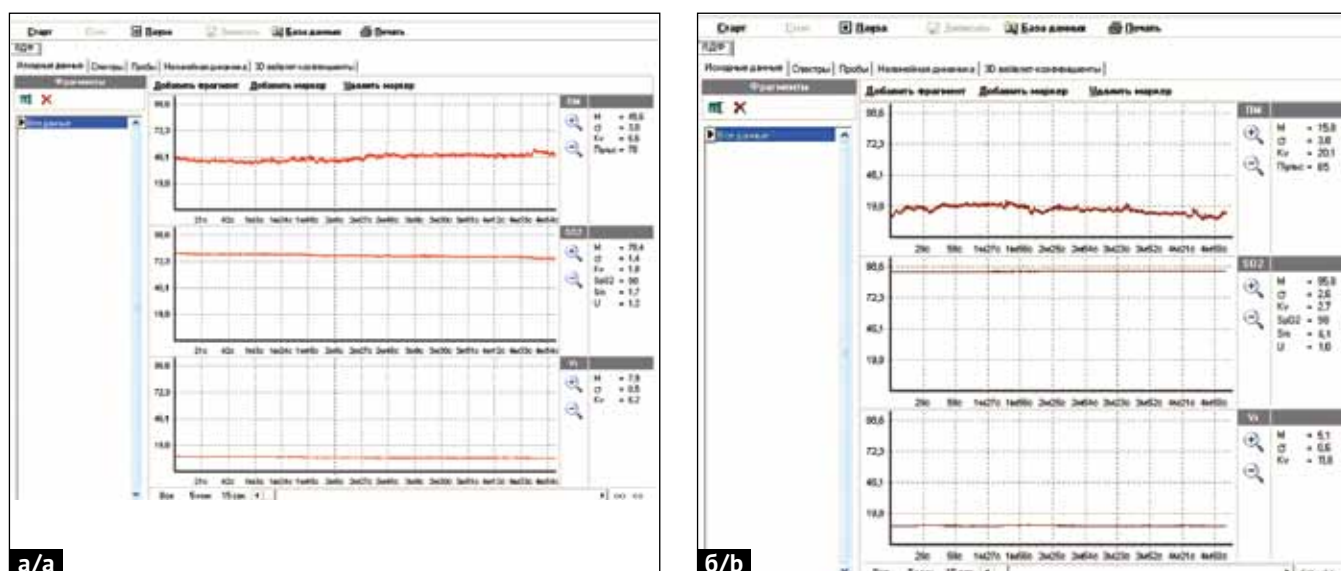


Рис. 1. ЛДФ-граммы тканей пародонта детей с СД 1 типа (а) и соматически здоровых детей (б)

Fig. 1. LDF graphs of periodontal tissues in children with type 1 diabetes mellitus (a) and systemically healthy children (b)

Таблица 3. Оценка клинической эффективности лечения хронического катарального гингивита у детей с СД 1-го типа, Md [Q1-Q3]

Table 3. Clinical evaluation of treatment outcomes for chronic plaque-induced gingivitis in children with type 1 diabetes mellitus, Md [Q1-Q3]

Клинический параметр Clinical parameter	Этапы наблюдения Observation stage	Значения параметров пациентов 1 группы Parameter values in Group 1	Значения параметров пациентов 2 группы Parameter values in Group 2
ONI-S	До лечения Before treatment	1,9 [1,2–2,2]	1,8 [1,2–2,2]
	Через 1 месяц One month after treatment	0,9 [0,7–1,0]*	1,2 [0,–1,6]*
API, %	До лечения Before treatment	85 [67–100]	88 [81–100]
	Через 1 месяц One month after treatment	43 [39,5–61,0]*	58 [50–79]*
CPI	До лечения Before treatment	6 [2–6]	6 [5–6]
	Через 1 месяц One month after treatment	1,5 [0–2,5]*, **	4 [4–6]
GI	До лечения Before treatment	1,65 [1,3–2,0]	2 [1,5–2,0]
	Через 1 месяц One month after treatment	0,7 [0,3–1,3]*, **	1,3 [0,7–2,0]
PMA, %	До лечения Before treatment	48 [27,0–62,5]	40 [35,0–43,5]
	Через 1 месяц One month after treatment	18 [10,5–23,0]*, **	32 [22–37]*

*статистически значимые отличия в группах относительно начального значения до лечения по критерию Вилкоксона, $p < 0,05$

**статистически значимые отличия в 1 группе относительно 2 группы по критерию Манна – Уитни, $p < 0,05$

*statistically significant differences in the groups relative to the initial value before treatment according to the Wilcoxon test, $p < 0.05$

**statistically significant differences in group 1 relative to group 2 according to the Mann – Whitney test, $p < 0.05$

Результаты оценки клинических параметров до и после лечения хронического катарального гингивита

у пациентов первой и второй групп представлены в таблице 3.

Таблица 4. Результаты функциональной оценки лечения хронического катарального гингивита у детей с СД 1-го типа, Md [Q1-Q3]

Table 4. Functional evaluation of treatment outcomes for chronic plaque-induced gingivitis in children with type 1 diabetes mellitus, Md [Q1-Q3]

Клинический параметр Clinical parameter	Этапы наблюдения Observation stage	Значения параметров пациентов 1 группы Parameter values in Group 1	Значения параметров пациентов 2 группы Parameter values in Group 2
ПМ, перф. ед. Microcirculation index (MI), perfusion units	До лечения Before treatment	20,25 [10,18–27,53]	22,62 [21,42–24,40]
	Через 1 месяц One month after treatment	18,65 [12,60–22,72]	21,85 [20,61–24,10]
σ, перф. ед. Standard deviation of perfusion (σ), perfusion units	До лечения Before treatment	2,95 [2,10–4,14]	3,1 [2,41–4,79]
	Через 1 месяц One month after treatment	4,2 [3,5–5,2]*, **	2,3 [1,63–2,45]*
Kv, % Coefficient of variation (Kv), %	До лечения Before treatment	19,55 [9,93–26,60]	13,18 [9,28–21,98]
	Через 1 месяц One month after treatment	23,24 [18,67–34,92]**	8,92 [6,98–12,36]
StO₂, % Tissue oxygen saturation (SO ₂), %	До лечения Before treatment	90,3 [85,7–95,0]	92,1 [91,5–94,2]
	Через 1 месяц One month after treatment	92,3 [90,95–95,80]*	94,2 [93,0–96,5]*
SpO₂, % Arterial blood oxygen saturation (SpO ₂),	До лечения Before treatment	95,5 [91,0–98,0]	96,0 [95,0–97,0]
	Через 1 месяц One month after treatment	96,0 [95,0–98,0]*	97,0 [96,0–98,0]
Sm, отн. ед. Amplitude of myogenic oscillations (Sm), rel. un.	До лечения Before treatment	4,63 [3,37–8,30]	3,67 [3,10–4,23]
	Через 1 месяц One month after treatment	4,74 [4,17–7,74]**	4,3 [3,83–4,64]*
U, отн. ед. Amplitude of neurogenic oscillations (U), rel. un.	До лечения Before treatment	1,03 [1,01–1,12]	1,03 [1,01–1,05]
	Через 1 месяц One month after treatment	1,03 [1,01–1,05]	1,02 [1,01–1,02]
Частота эндотелиальных колебаний сосудистого тонуса, Гц Frequency of endothelial oscillations of vascular tone, Hz	До лечения Before treatment	0,72 [0,52–1,38]	0,95 [0,63–1,35]
	Через 1 месяц One month after treatment	1,04 [0,74–1,48]*	0,68 [0,56–1,12]
Частота нейрогенных колебаний сосудистого тонуса, Гц Frequency of neurogenic oscillations of vascular tone, Hz	До лечения Before treatment	0,76 [0,43–1,1]	0,80 [0,61–1,14]
	Через 1 месяц One month after treatment	0,7 [0,52–1,15]	0,66 [0,45–0,91]*
Частота миогенных колебаний сосудистого тонуса, Гц Frequency of myogenic oscillations of vascular tone, Hz	До лечения Before treatment	0,67 [0,44–1,00]	0,68 [0,60–0,89]
	Через 1 месяц One month after treatment	0,78 [0,60–1,08]*, **	0,53 [0,42–0,72]*
Частота дыхательных колебаний сосудистого тонуса, Гц Frequency of respiratory oscillations of vascular tone, Hz	До лечения Before treatment	0,4 [0,27–0,59]	0,49 [0,41–0,70]
	Через 1 месяц One month after treatment	0,39 [0,30–0,58]	0,34 [0,26–0,40]*
Частота сердечных колебаний сосудистого тонуса, Гц Frequency of cardiac oscillations of vascular tone, Hz	До лечения Before treatment	0,4 [0,22–0,57]	0,39 [0,17–0,53]
	Через 1 месяц One month after treatment	0,49 [0,30–0,86]*	0,41 [0,33–0,79]*

*статистически значимые отличия в группах относительно начального значения до лечения по критерию Вилкоксона, $p < 0,05$

**статистически значимые отличия в первой группе относительно второй группы по критерию Манна – Уитни, $p < 0,05$

*statistically significant differences in the groups relative to the initial value before treatment according to the Wilcoxon test, $p < 0.05$

**statistically significant differences in group 1 relative to group 2 according to the Mann – Whitney test, $p < 0.05$

Через один месяц после начала лечения хронического катарального гингивита среди пациентов первой группы, у которых в комплексное лечение входило применение альгинатных пластин «Суперлимф», отмечалось статистически значимое снижение всех клинических параметров: индекса CPI – на 75,0%, индекса GI – на 57,6%, индекса РМА – на 62,5 %, индекса ОНІ-S – на 52,6%, индекса API – на 49,4% ($p < 0,05$).

Среди пациентов второй группы, у которых лечение хронического катарального гингивита проводилось традиционным методом и средствами, изменение клинических показателей также имело положительную динамику, однако не такую значительную, как у пациентов первой группы. Статистически значимые отличия были выявлены по следующим параметрам: индекс РМА – медиана уменьшилась на 20%, индекс ОНІ-S – медиана уменьшилась на 33%, индекс API – медиана уменьшилась на 66% ($p < 0,05$). При изучении динамики значений индексов CPI и GI также наблюдалось снижение данных показателей (на 33% и 35% соответственно), однако изменения не были статистически значимыми ($p > 0,05$).

Следует также указать, что у детей третьей группы, которые имели признаки воспаления пародонта, после проведения профессиональной гигиены полости рта и нормализации индивидуальной гигиены отмечалось полное исчезновение воспалительных явлений со стороны десен.

Результаты функциональной оценки лечения хронического катарального гингивита у детей с СД 1-го типа представлены в таблице 4.

По результатам функциональной оценки состояния тканей пародонта в целом было определено снижение показателя микроциркуляции у пациентов первой и второй группы в 1,1 и 1,03 раза соответственно. Отсутствие значимых изменений ПМ у пациентов первой группы относительно исходного значения послужило основанием для проведения более детального анализа динамики данного параметра и было выявлено, что среди детей первой группы, которые имели компенсированное течение СД 1-го типа ($n = 9$, Md HbA1c = 6,3 [6,2–6,8]%) наблюдалось статистически значимое уменьшение перфузии тканей пародонта в 1,3 раза (медиана исходных значений составляла 23,4 [18,8–28,5] перф. ед., а спустя один месяц – 17,38 [10,2–30,1] перф. ед.) ($p < 0,05$). Среди подгруппы детей с декомпенсированным СД 1-го типа ($n = 11$, Md HbA1c = 8,0 [7,5–10,0]%). Наоборот, отмечалось незначительное увеличение показателя микроциркуляции тканей пародонта в 1,1 раза (медиана исходных значений составляла 17,8 [7,9–26,2] перф. ед., а спустя один месяц – 19,3 [17,6–23,9] перф. ед.) ($p > 0,05$). У пациентов второй группы статистически значимых изменений ПМ в зависимости от уровня компенсации СД 1-го типа не отмечалось ($p > 0,05$).

Несмотря на разнонаправленную динамику показателя микроциркуляции у детей первой группы отмечалось увеличение колеблемости потока эри-

троцитов (σ) в 1,4 раза, в то время как, среди детей второй группы отмечалось снижение данного показателя в 1,4 раза ($p < 0,05$). У пациентов первой группы также отмечалось усиление вазомоторной активности (Kv) сосудов тканей пародонта – Kv увеличился в 1,2 раза, а среди пациентов второй группы, наоборот, наблюдалось снижение данного параметра в 1,5 раза ($p < 0,05$). Через один месяц после начала лечения также отмечалось статистически значимое улучшение оксигенации тканей пародонта (StO_2) в обеих группах в 1,02 раза ($p < 0,05$). Уровень общей артериальной сатурации (SpO_2) также незначительно увеличился, однако отличия были статистически значимыми только среди детей первой группы ($p < 0,05$). При изучении индекса перфузионной сатурации (Sm) было выявлено, что среди пациентов первой и второй групп отмечалось увеличение данного показателя, однако статистически значимое его изменение было только среди детей второй группы – индекс Sm увеличился в 1,2 раза ($p < 0,05$). Медианы значений индекса удельного потребления кислорода тканями пародонта в обеих группах практически не изменились и были приблизительно равны.

Спустя один месяц после начала лечения у пациентов первой группы отмечались изменения в механизмах регуляции кровотока тканей пародонта в виде усиления эндотелиальных колебаний в 1,4 раза ($p < 0,05$). Уровень нейрогенных колебаний в целом незначительно уменьшился, однако, как и в случае с ПМ, у данной группы пациентов наблюдалась разнонаправленная динамика нейрогенного компонента регуляции тонуса сосудов в зависимости от уровня компенсации СД 1-го типа. Так, у подгруппы детей с компенсированным СД 1-го типа ($n = 9$) отмечалось усиление нейрогенных колебаний в 1,6 раз (медиана исходных значений составляла 0,35 [0,27–0,55] Гц, а спустя один месяц – 0,55 [0,36–0,7] Гц) ($p < 0,05$). Среди подгруппы детей с декомпенсированным СД 1-го типа динамика данного параметра характеризовалась, наоборот, снижением уровня нейрогенных колебаний тонуса сосудов в 1,1 раза (медиана исходных значений составляла 1,03 [0,89–1,10] Гц, а спустя один месяц – 0,98 [0,68–1,06] Гц) ($p < 0,05$). Нейрогенная симпатическая регуляция является одним из основных активных механизмов регуляции тонуса периферических сосудов [24].

Наряду с этим у пациентов первой группы также наблюдалось усиление миогенных колебаний в 1,2 раза ($p < 0,05$). Механизм изменения данного компонента сосудистого тонуса может быть связан с активной реакцией гладкомышечных клеток сосудистой стенки на изменение трансмурального давления: при повышении внутрисосудистого давления гладкая мускулатура сокращается, происходит вазоконстрикция. Подобная миогенная реакция рассматривается как переходный процесс, предшествующий установлению нового уровня миогенного тонуса после изменения трансмурального давления.

Уровень колебаний сердечного компонента через один месяц после начала лечения вырос в 1,2 раза ($p < 0,05$). Изменения дыхательного компонента регуляции тонуса сосудов среди детей первой группы были незначительны и статистически незначимы.

Динамика показателей амплитудно-частотного спектра колебаний кровотока у детей второй группы вне зависимости от уровня компенсации характеризовалась снижением уровня эндотелиальных колебаний в 1,4 раза, однако данное отличие не было статистически значимым. Уровень нейрогенных, миогенных и дыхательных колебаний уменьшился в 1,2, в 1,3 и в 1,4 раза соответственно, в то время как уровень сердечных колебаний вырос в 1,1 раза ($p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение особенностей стоматологического статуса показало, что распространенность и степень тяжести воспалительных заболеваний пародонта у детей с СД 1-го типа были значительно выше, чем у соматически здоровых детей, несмотря на практически одинаковые показатели гигиенического состояния полости рта. Данная особенность может быть связана с влиянием уровня компенсации углеводного обмена на состояние организма в целом и тканей пародонта в частности. Полученные нами данные подтверждают результаты ранее проведенных исследований [4-6].

Постоянно повышенный уровень глюкозы у пациентов с СД 1-го типа может оказывать неблагоприятное влияние на состояние сосудистой стенки разными механизмами – за счет окислительного стресса, который сопровождается образованием большого количества свободных радикалов, активации полиолового пути метаболизма глюкозы, чрезмерной активации протеинкиназы C, снижения выработки оксида азота и глутатиона, что в конечном итоге ведет к развитию дисфункции эндотелия сосудов, снижению способности тканей к восстановлению и усилению воспалительной реакции [1, 7, 9, 25].

Функциональное исследование микроциркуляции тканей пародонта у детей с СД 1-го типа позволило выявить некоторые отличия по сравнению с соматически здоровыми детьми: усиление перфузии тканей пародонта, снижение среднего уровня колебаний микроциркуляции, снижение вазомоторной активности сосудов пародонта, снижение уровня оксигенации. Полученные результаты также согласуются с результатами других исследований [13 - 15].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаптев ДН, Безлепкина ОВ, Шешко ЕЛ, Александрова ГА, Чумакова ОВ, Крестовская НМ, и др. Основные эпидемиологические показатели сахарного диабета 1 типа у детей в Российской Федерации за 2014–2023 годы. *Проблемы Эндокринологии*. 2024;70(5):76-83.
doi: 10.14341/probl13515

Анализ динамики клинических параметров состояния пародонта у детей с СД 1-го типа, которые использовали средство на основе цитокинов и антимикробных пептидов, показал статистически значимое уменьшение признаков воспаления пародонта и улучшение гигиенического состояния полости рта через один месяц после начала лечения. У пациентов с СД 1-го типа лечение заболеваний пародонта которых проводилось традиционным методом (без использования средства на основе цитокинов), также наблюдалось улучшение всех клинических показателей, однако не столь выраженное.

Результаты функциональной оценки лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей с СД 1-го типа, использовавших альгинатные пластины «Суперлимф» на основе цитокинов и антимикробных пептидов, указывают на разнонаправленную динамику изменения показателя перфузии тканей пародонта в зависимости от уровня компенсации: у детей с компенсированным СД 1-го типа отмечалось уменьшение значений показателя микроциркуляции, а у детей с декомпенсированным СД 1-го типа – незначительное увеличение, что может быть связано с особенностями регуляции тонуса сосудов (ослабление нейрогенного влияния) и уровнем компенсации основного заболевания [22, 23, 26, 27]. Несмотря на это, у всех пациентов с СД 1-го типа, использовавших альгинатные пластины «Суперлимф», наблюдалось увеличение среднего уровня колебаний перфузии, вазомоторной активности сосудов, а также усиление оксигенации тканей пародонта и общей артериальной сатурации, что указывает на положительные изменения состояния микроциркуляции тканей пародонта. У детей с СД 1-го типа, не использовавших средство на основе цитокинов, на фоне традиционной терапии отмечалось незначительное снижение показателя микроциркуляции и усиление оксигенации тканей пародонта главным образом за счет пассивных механизмов регуляции кровотока: усиление сердечных колебаний и ослабление дыхательных, что отражает увеличение притока крови в артериальных отделах и усиление оттока в венозных отделах микроциркуляторного русла [22, 23, 26, 27].

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют положительно оценить эффективность включения альгинатных пластин «Суперлимф» на основе цитокинов и антимикробных пептидов в схему комплексного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей с СД 1-го типа.

2. Magliano DJ, Boyko EJ; IDF Diabetes Atlas 10th edition scientific committee. IDF DIABETES ATLAS [Internet]. 10th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2021. Режим доступа:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581934/>

3. Дедов ИИ, Шестакова МВ, Викулова ОК, Желез-

някова АВ, Исаков МА, Сазонова ДВ, и др. Сахарный диабет в Российской Федерации: динамика эпидемиологических показателей по данным Федерального регистра сахарного диабета за период 2010–2022 гг. *Сахарный диабет*. 2023;26(2):104–123.

doi: 10.14341/DM13035

4. Sadeghi R, Taleghani F, Mohammadi S, Zohri Z. The Effect of Diabetes Mellitus Type I on Periodontal and Dental Status. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(7):ZC14–ZC17. doi: 10.7860/JCDR/2017/25742.10153

5. Иорданишвили АК, Солдатов ЛН, Переверзев ВС, Жмудь МВ, Жмудь ОН. Стоматологическое здоровье детей, страдающих сахарным диабетом I типа, и пути его улучшения. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2017;62(1):121–126.

doi: 10.21508/1027-4065-2017-62-1-121-126

6. Чуйкин СВ, Акатьева ГГ, Малиевский ОА, Макушева НВ, Байбурина ЭК, Кучук КН, и др. Анализ стоматологического статуса у детей с сахарным диабетом первого типа. Обзор литературы. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(3):236–243.

doi: 10.33925/1683-3031-2022-22-3-236-243

7. Крутиков ЕС, Житова ВА. Новые подходы к ранней диагностике микроангиопатии у больных сахарным диабетом 1-го типа. *Проблемы Эндокринологии*. 2015;61(5):43–47.

doi: 10.14341/probl201561543-47

8. Мухина ЕВ, Котов АС. Поражение нервной системы у детей с сахарным диабетом I типа (обзор литературы). *Русский журнал детской неврологии*. 2019;14(1):36–39.

doi: 10.17650/2073-8803-2019-14-1-36-39

9. Fröhlich-Reiterer EE, Borkenstein MH. Typ-1-Diabetes mellitus: Spätkomplikationen im Kindes- und Jugendalter [Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus]. *Wien Med Wochenschr*. 2010;160(15–16):414–8 (In German).

doi: 10.1007/s10354-010-0816-z

10. Соболева НН, Молоков ВД. Состояние пародонта у детей, больных сахарным диабетом 1 типа, в зависимости от тяжести течения основного заболевания и его длительности. *Сибирский медицинский журнал*. 2010; 97(6):206–208. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15558885>

11. Давыдов БН, Доменюк ДА, Быков ИМ, Ивченко ЛГ, Дмитриенко СВ. Современные возможности клиничко-лабораторных, рентгенологических исследований в доклинической диагностике и прогнозировании риска развития заболеваний пародонта у детей с сахарным диабетом первого типа. Часть I. *Пародонтология*. 2018;24(3):4–11.

doi: 10.25636/PMR.1.2018.3.1

12. Давыдов БН, Доменюк ДА, Гильмиярова ФН, Будаичиев ГМА, Иванюта ОО. Современные методы диагностики поражений костной ткани у детей с сахарным диабетом. *Медицинский алфавит*. 2018;4(34):31–40. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=37010233>

13. Жаркова ИВ, Кабиров МФ. Состояние гемодинамики слизистой оболочки рта и пародонта у пациентов с сахарным диабетом I типа. *Пародонтология*. 2018;23(2):43–45.

doi: 10.25636/PMR.1.2018.2.7

14. Разумовская ДИ, Артющенко НК. Особенности микроциркуляции тканей пародонта у детей в зависимости от длительности заболевания инсулинозависимым сахарным диабетом. *Институт стоматологии*. 2022;(1):107–109. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=48213695>

15. Орехова ЛЮ, Мусаева РС, Лобода ЕС, Гриненко ЭВ, Гулянов ГЮ. Оценка гемодинамики сосудов пародонта у пациентов с сахарным диабетом 1 типа. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20(1):9–14.

doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-9-14

16. Латышина ЛС, Долгушин ИИ, Пиотрович АВ. Влияние локального применения рекомбинантных цитокинов на течение и исход дентальной имплантации с закрытым синус-лифтингом. *Проблемы стоматологии*. 2016;(2):102–110.

doi: 10.18481/2077-7566-2016-12-2-102-110

17. Грудянов АИ, Фоменко ЕВ, Калужин ОВ, Беркутова ИС. Изучение клинической эффективности комплекса природных цитокинов и антимикробных пептидов при лечении пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта. *Стоматология для всех*. 2021;(4):16–20.

doi: 10.35556/idr-2021-4(97)16-20

18. Хараева ЗФ, Гендугова ОМ, Барокова ЕБ, Камышова ЕА. Естественный комплекс цитокинов в терапии пациентов с генерализованным пародонтитом. *Современные проблемы науки и образования*. 2018;(4):212. Режим доступа:

<https://science-education.ru/ru/article/view?id=27873>

19. Ахмедов ГД, Царёва ТВ. Антиоксидантная терапия инфекционно-воспалительных осложнений хирургических вмешательств в полости рта. *Стоматология*. 2012;91(4):36–37. Режим доступа:

<https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/4/030039-17352012410>

20. Ахмедов ГД. Клиническая эффективность цитокинотерапии инфекционно-воспалительных осложнений хирургических вмешательств в полости рта. *Стоматология*. 2012;91(3):53–55. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=18022659>

21. Завадский РВ, Кузнецов КВ, Царёва ТВ, Ипполитов ЕВ, Ахмедов ГД. Цитокиновая терапия при лечении воспалительных осложнений в стоматологической практике. *Российская стоматология*. 2016;9(2):59–59. Режим доступа:

<https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2016/2/downloads/ru/1207264062016021059>

22. Давыдов БН, Доменюк ДА, Дмитриенко СВ. Особенности микроциркуляции в тканях пародонта у детей ключевых возрастных групп, страдающих сахарным диабетом 1-го типа. Часть 1. *Пародонто-*

гия. 2019;24(1):4-10.

doi: 10.25636/PMP.1.2019.1.1

23. Давыдов БН, Доменюк ДА, Дмитриенко СВ. Особенности микроциркуляции в тканях пародонта у детей ключевых возрастных групп, страдающих сахарным диабетом 1-го типа. Часть II. *Пародонтология*. 2019;24(2):108-119.

doi: 10.33925/1683-3759-2019-24-2-108-119

24. Malpas SC. The rhythmicity of sympathetic nerve activity. *Prog Neurobiol*. 1998;56(1):65-96.

doi: 10.1016/s0301-0082(98)00030-6

25. Байрамова СС, Цыганкова ОВ, Николаев КЮ, Старичкова АА. Механизмы формирования дисфункции эндотелия при инсулинорезистентных со-

стояниях. *Медицинский алфавит*. 2020;(27):32-36.

doi: 10.33667/2078-5631-2020-27-32-36

26. Meyer MF, Rose CJ, Hülsmann JO, Schatz H, Pfohl M. Impaired 0.1-Hz vasomotion assessed by laser Doppler anemometry as an early index of peripheral sympathetic neuropathy in diabetes. *Microvasc Res*. 2003;65(2):88-95.

doi: 10.1016/s0026-2862(02)00015-8. PMID: 12686166

27. Протопопов АА, Усанов ДА, Аверьянов АП, Болотова НВ, Скрипаль АВ, Ткачева ЕН, и др. Состояние микроциркуляторного русла у детей с сахарным диабетом 1 типа. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2012;11(2):22-27. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17826959>

REFERENCES

1. Laptev DN, Bezlepkina OB, Sheshko EL, Aleksandrova GA, Chumakova OV, Krestovskaya NM, et al. Main epidemiological indicators of type 1 diabetes mellitus in children in the Russian Federation for 2014–2023. *Problems of Endocrinology*. 2024;70(5):76-83 (In Russ.).

doi:10.14341/probl13515

2. Magliano DJ, Boyko EJ; IDF Diabetes Atlas 10th edition scientific committee. IDF DIABETES ATLAS [Internet]. 10th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2021. Режим доступа:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581934/>

3. Dedov II, Shestakova MV, Vikulova OK, Zheleznyakova AV, Isakov MA, Sazonova DV, Mokrysheva NG. Diabetes mellitus in the Russian Federation: dynamics of epidemiological indicators according to the Federal Register of Diabetes Mellitus for the period 2010–2022. *Diabetes mellitus*. 2023;26(2):104-123 (In Russ.).

doi: 10.14341/DM13035

4. Sadeghi R, Taleghani F, Mohammadi S, Zohri Z. The Effect of Diabetes Mellitus Type I on Periodontal and Dental Status. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(7):ZC14-ZC17.

doi: 10.7860/JCDR/2017/25742.10153

5. Iordanishvili AK, Soldatova LN, Pereverzev VS, Zhmud MV, Zhmud ON. Dental health in children with type 1 diabetes mellitus and ways of its improvement. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii* (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics). 2017;62(1):121-126 (In Russ.).

doi: 10.21508/1027-4065-2017-62-1-121-126

6. Chuykin SV, Akatyeva GG, Malievsky OA, Maku-sheva NV, Bayburina EK, Kuchuk KN, et al. Analysis of dental status in children with type I diabetes mellitus: a literature review. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(3):236-243 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3031-2022-22-3-236-243

7. Krutikov E.S., Zhitova V.A. New approaches to early diagnostic of microangiopathy in patients with type 1 diabetes mellitus. *Problems of Endocrinology*. 2015;61(5):43-47 (In Russ.).

doi: 10.14341/probl201561543-47

8. Mukhina EV, Kotov AS. Lesions of the nervous system in children with type 1 diabetes mellitus (lit-

erature review). *Russian Journal of Child Neurology*. 2019;14(1):36-39 (In Russ.).

doi: 10.17650/2073-8803-2019-14-1-36-39

9. Fröhlich-Reiterer EE, Borkenstein MH. Typ-1-Diabetes mellitus: Spätkomplikationen im Kindes- und Jugendalter [Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus]. *Wien Med Wochenschr*. 2010;160(15-16):414-8 (In German).

doi: 10.1007/s10354-010-0816-z

10. Soboleva NN, Molokov VD. State of parodontium of children suffering diabetes type i, depending on the severity of underlying disease and its duration. *Sibirskij medicinskij zhurnal*. 2010;97(6):206-208 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15558885>

11. Davydov BN, Domenyuk DA, Bykov IM, Ivchenko LG, Dmitrienko SV. Modern possibilities of clinical-laboratory and x-ray research in pre-clinical diagnostics and prediction of the risk of development of periodontal in children with sugar diabetes of the first type. Part I. *Parodontologiya*. 2018;24(3):4-11 (In Russ.).

doi: 10.25636/PMP.1.2018.3.1

12. Domenyuk DA, Davydov BN, Gilmiyarova FN, Budaichiev BN, Ivanyuta OO. Modern diagnostic methods for bone tissue damage in children with diabetes mellitus. *Medical alphabet*. 2018;4(34):31-40 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=37010233>

13. Zharkova IV, Kabirova MF. Condition of hemodynamics of the mucous membrane of the mouth and periodontium in patients with type 1 diabetes mellitus. *Parodontologiya*. 2018;23(2):43-45 (In Russ.).

doi: 10.25636/PMP.1.2018.2.7

14. Razumovskaya DI, Artyushenko NK. Characteristics of the periodontal tissue microcirculation in children with insulin dependent diabetes mellitus depending on the disease duration. *The Dental Institute*. 2022;(1):107-109 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=48213695>

15. Orekhova LYu, Musaeva RS, Loboda ES, Grinenko EV, Gulyanov GYu. Assessment of periodontal ves-

sels hemodynamics among patients with diabetes mellitus type 1. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2020;20(1):9-14 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-9-14

16. Latyushina LS, Dolgushin IT, Piotrovich AV. The influence of recombinant cytokines local application on the course and outcome of closed sinus lift dental implantation. *Actual problems in dentistry*. 2016;(2):102-110 (In Russ.).

doi: 10.18481/2077-7566-2016-12-2-102-110

17. Grudyanov AI, Fomenko EV, Kalyuzhin OV, Berkutova I.S. Study of the clinical complex efficacy of natural cytokines and antimicrobial peptides in the treatment of patients with inflammatory periodontal diseases. *Stomatology for All. Int. Dental Review*. 2021;(4):16-20 (In Russ.).

doi: 10.35556/idr-2021-4(97)16-20

18. Kharaeva ZF, Gendugova OM, Barokova EB, Kamysheva EA. A natural complex of cytokines in the treatment of patients with generalized periodontitis. *Modern problems of science and education*. 2018;(4):212 (In Russ.). Available from:

<https://science-education.ru/ru/article/view?id=27873>

19. Akhmedov GD, Tsareva TV. Antioxidant therapy by infectious complication of oral surgery procedures. *Stomatology*. 2012;91(4):36-37 (In Russ.). Available from:

<https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2012/4/030039-17352012410>

20. Akhmedov GD. Clinical efficiency of cytokines in prophylactics and treatment of infectious and inflammatory complications after oral surgery procedures. *Stomatology*. 2012;91(3):53-55 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=18022659>

21. Zavadskij RV, Kuznetsov KV, Tsareva TV, Ippolito

EV, Akhmedov GD. *Russian Journal of Stomatology*. 2016;9(2):59-59. (In Russ.). Available from:

<https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2016/2/downloads/ru/1207264062016021059>

22. Davydov BN, Domenyuk DA, Dmitrienko SV. Peculiarities of microcirculation in periodont tissues in children of key age groups sufficient type 1 diabetes. Part I. *Parodontologiya*. 2019;24(1):4-10 (In Russ.).

doi: 10.25636/PMP.1.2019.1.1

23. Davydov BN, Domenyuk DA, Dmitrienko SV. Peculiarities of microcirculation in periodont tissues in children of key age groups sufficient type 1 diabetes. Part II. *Parodontologiya*. 2019;24(2):108-119 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3759-2019-24-2-108-119

24. Malpas SC. The rhythmicity of sympathetic nerve activity. *Prog Neurobiol*. 1998;56(1):65-96.

doi: 10.1016/s0301-0082(98)00030-6

25. Bayramova SS, Tsygankova OV, Nikolayev KYu, Starichkova AA. Mechanisms for forming endothelium dysfunction in insulin-resistant conditions. *Medical alphabet*. 2020;(27):32-36 (In Russ.).

doi: 10.33667/2078-5631-2020-27-32-36

26. Meyer MF, Rose CJ, Hülsmann JO, Schatz H, Pfohl M. Impaired 0.1-Hz vasomotion assessed by laser Doppler anemometry as an early index of peripheral sympathetic neuropathy in diabetes. *Microvasc Res*. 2003;65(2):88-95.

doi: 10.1016/s0026-2862(02)00015-8

27. Protopopov AA, Usanov DA, Averyanov AP, Bolotova NV, Skripal AV, Tkacheva EN, et al. The state of microcirculation in children with diabetes mellitus type 1. *Regional blood circulation and microcirculation*. 2012;11(2):22-27 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17826959>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Гутник Андрей Александрович, ассистент кафедры детской стоматологии Российского университета медицины, Москва, Российская Федерация

Для переписки: and.gutnick@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1592-8085>

Ермольев Сергей Николаевич, доктор медицинских наук, профессор кафедры терапевтической стоматологии и пародонтологии Российского университета медицины, Москва, Российская Федерация

Для переписки: ermoljev_s@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4219-3547>

Кисельникова Лариса Петровна, заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, за-

ведующая кафедрой детской стоматологии Российского университета медицины, Москва, Российская Федерация

Для переписки: lpkiselnikova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2095-9473>

Алямовский Василий Викторович, заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор кафедры пропедевтики терапевтической стоматологии Российского университета медицины, Москва, Российская Федерация

Для переписки: valyamovsky@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6073-2324>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Andrey A. Gutnik, DMD, Assistant Professor, Department of the Pediatric Dentistry, Russian university

of medicine, Moscow, Russian Federation

For correspondence: and.gutnick@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1592-8085>

Sergey N. Ermoljev, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Restorative Dentistry and Periodontology, Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

For correspondence: ermoljev_s@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4219-3547>

Larisa P. Kiselnikova, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

For correspondence: lpkiselnikova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2095-9473>

Vasily V. Alyamovsky, DMD, PhD, DSc, Professor of the Department of Preclinic Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russian Federation

For correspondence: valyamovsky@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6073-2324>

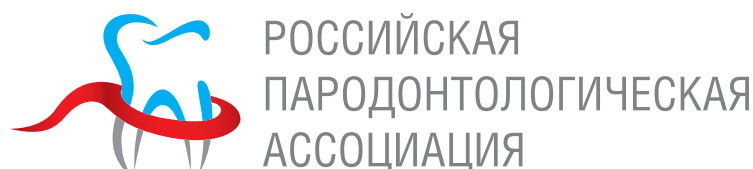
Поступила / Article received 27.10.2024

Поступила после рецензирования / Revised 01.02.2025

Принята к публикации / Accepted 01.02.2025

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы. Гутник А. А. – курирование данных, формальный анализ, написание черновика рукописи. Ермолев С. Н. – формальный анализ, разработка методологии, предоставление ресурсов, научное руководство, написание черновика рукописи. Кисельникова Л. П. – разработка концепции, курирование данных, разработка методологии, предоставление ресурсов, научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование. Алямовский В. В. – курирование данных, предоставление ресурсов.

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work. A. A. Gutnik – data curation, formal analysis, writing – original draft preparation. S. N. Ermoljev – data curation, formal analysis, methodology, resources, supervision, writing – original draft preparation. L. P. Kiselnikova – conceptualization, data curation, methodology, resources revision, supervision, writing – review & editing. V. V. Alyamovsky – data curation, resources.



Российская Пародонтологическая Ассоциация (РПА)

реализует различные проекты, направленные на развитие отечественной научной и практической пародонтологии, а именно:

Организует и проводит региональные, всероссийские и международные мероприятия, направленные на распространение информации о новейших достижениях в области клинической пародонтологии;

Занимается созданием российских клинических рекомендаций;

Участствует в разработке и внедрении методов обучения в области пародонтологии, а также стандартов и порядков оказания пародонтологической помощи населению РФ;

Организует, координирует и проводит научные исследования и разработки;

Участствует в развитии системы непрерывного медицинского обучения врачей;

Реализует социальные проекты, в том числе направленные на распространение знаний о снижении заболеваемости и распространенности заболеваний тканей пародонта для населения РФ;

Ознакомиться с деятельностью Ассоциации и узнать информацию о вступлении можно на сайте

www.rsparo.ru

Президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Людмила Юрьевна Орехова (prof_orekhova@mail.ru)

Элект-президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Виктория Геннадьевна Атрушкевич (atrushkevichv@mail.ru)