

УДК:
615.849.19.03:616.379-
008.64-06

DOI: 10.24412/2075-4094-2025-4-1-4

EDN FOILEG **



**КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ
В ЛЕЧЕНИИ КАРИЕСА У ДЕТЕЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ
1 ТИПА: БИОХИМИЧЕСКИЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Г.М.-А. БУДАЙЧИЕВ*, Д.А. ДОМЕНИУК**, М.Н. МЕДЖИДОВ*, З.К. МАХМУДОВА*,
Э.А. КУРБАНОВА*

* ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет»,
ул. Ленина, д. 1, г. Махачкала, 367000, Россия

** ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет»,
ул. Мира, д. 310, г. Ставрополь, 355017, Россия

Аннотация. Сахарный диабет 1 типа (СД1) представляет собой одно из наиболее распространенных хронических заболеваний у детей, сопровождающееся значительными метаболическими изменениями, включая нарушения в полости рта. **Цель исследования** – оценить эффективность комплексного применения лазерной терапии в лечении кариеса у детей с СД1 с акцентом на биохимические и клинические аспекты. **Материалы и методы исследования.** В исследование было включено 60 детей с СД1 в возрасте 6-12 лет и 40 здоровых детей. Участники проходили клиническое и биохимическое обследование, включающее анализ состава слюны, определение провоспалительных маркеров, микробиологическое исследование и количественную диагностику эмали. Протокол лечения предусматривал использование лазерной терапии для обработки кариозных полостей и активации реминерализации тканей зубов. **Результаты и их обсуждение.** Лазерная терапия продемонстрировала значительное снижение индекса кариозных, пломбированных и удаленных зубов, улучшение реминерализации эмали и восстановление защитных свойств слюны. В исследуемой группе численность кариесогенных микроорганизмов уменьшилась на 46 %, что значительно превышало показатели контрольной группы. Отмечено также снижение уровня провоспалительных цитокинов (*IL-6*, *TNF-α*) и улучшение параметров микробного биоценоза. **Выводы.** Лазерная терапия доказала свою эффективность в лечении кариеса у детей с СД1, снижая воспалительную активность и стимулируя процессы регенерации эмали. Данные исследования подтверждают целесообразность включения лазерной терапии в персонализированные протоколы лечения детей с СД1.

Ключевые слова: сахарный диабет 1 типа, лазерная терапия, реминерализация эмали, стоматологическое лечение, кариес.

**COMPREHENSIVE APPLICATION OF LASER THERAPY IN THE TREATMENT OF DENTAL
CARIES IN CHILDREN WITH TYPE 1 DIABETES: BIOCHEMICAL AND CLINICAL ASPECTS**

G.M.-A. BUDAICHIEV*, D.A. DOMENYUK**, M.N. MEDZHIDOV*, Z.K. MAHMUDOVA*,
E.A. KURBANOVA*

* Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Dagestan State Medical University”,
1 Lenina St., Makhachkala, 367000, Russia

** Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Stavropol State Medical University”,
310 Mira St., Stavropol, 355017, Russia

Abstract. Type 1 diabetes (T1D) is one of the most common chronic diseases in children and is associated with significant metabolic disturbances, including oral cavity disorders. The aim of this study was to assess the effectiveness of comprehensive laser therapy in the treatment of dental caries in children with T1D, with a focus on biochemical and clinical aspects. **Materials and Methods.** The study included 60 children aged 6–12 years with T1D and 40 healthy children. All participants underwent clinical and biochemical examinations, including saliva composition analysis, identification of proinflammatory markers, microbiological testing, and quantitative assessment of dental enamel. The treatment protocol included the use of laser therapy for cavity treatment and activation of tooth tissue remineralization. **Results and Discussion.** Laser therapy led to a significant reduction in the decayed, missing, and filled teeth index, enhanced enamel remineralization, and restored protective properties of saliva. In the study group, the number of caries-causing microorganisms decreased by 46%, notably higher than in the control group. There was also a marked reduction in levels of proinflammatory cytokines (*IL-6*, *TNF-α*) and improvement in microbial biocenosis indicators. **Conclusions.** Laser therapy has proven effective in treating caries in children with T1D by reducing inflammatory activity and stimulating enam-

el regeneration. The findings support the inclusion of laser therapy in personalized treatment protocols for children with T1D.

Keywords: type 1 diabetes, laser therapy, enamel remineralization, dental treatment, caries.

Введение. Сахарный диабет 1 типа (СД1) представляет собой одно из наиболее распространенных аутоиммунных заболеваний у детей, сопровождающееся гипергликемией и развитием системных осложнений. Одной из серьезных проблем, ассоциированных с СД1, является нарушение стоматологического здоровья. У детей с СД1 значительно возрастает риск развития кариеса, что связано с метаболическими нарушениями и изменением защитных функций слюны [7]. Снижение секреции слюны, нарушение ее буферной емкости и увеличение концентрации глюкозы создают благоприятные условия для роста кариесогенной микрофлоры, включая *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus spp.* [1]. Гипергликемия у детей с СД1 также провоцирует ускоренную деминерализацию эмали, что приводит к более быстрому прогрессированию кариеса по сравнению со здоровыми детьми [6, 9]. Эти изменения обуславливают высокую сложность лечения кариеса у пациентов данной группы и требуют разработки новых терапевтических подходов [2]. Кроме того, стандартные методы профилактики и лечения нередко оказываются недостаточно эффективными из-за наличия метаболических нарушений и сложности полной эрадикации кариесогенной микрофлоры [3]. Лазерная терапия зарекомендовала себя как перспективное направление в стоматологии. Этот метод обладает антимикробным, биостимулирующим и реминерализующим эффектами, что делает его особенно актуальным для пациентов с нарушениями метаболизма [5]. Лазеры могут эффективно снижать численность кариесогенной микрофлоры, стимулировать процессы реминерализации эмали и ускорять регенерацию мягких тканей [4]. Однако применение лазеров у детей с СД1 требует особого подхода, учитывающего биохимические изменения слюны и состояние тканей полости рта. Научные данные о применении лазерной терапии у детей с СД1 ограничены, и многие аспекты остаются неизученными. Необходимо уточнить оптимальные параметры лазерного воздействия, разработать протоколы применения и провести долгосрочные наблюдения для оценки устойчивости результатов лечения [8]. Комплексное использование лазерных технологий может не только повысить эффективность терапии, но и обеспечить профилактику стоматологических осложнений у детей с СД1.

Цель исследования – оценить эффективность и безопасность комплексного применения лазерной терапии в лечении кариеса у детей с СД1, изучить биохимические изменения в слюне, клиническую динамику и реминерализующие свойства лазерного воздействия.

Материал и методы исследования. Исследование было выполнено в формате проспективного клинического исследования и включало два ключевых этапа: первичный анализ клинического и биохимического статуса полости рта у детей с СД1 и динамическое наблюдение после прохождения курса лазерной терапии. В исследовании приняли участие 60 детей с подтвержденным диагнозом СД1 в возрасте от 6 до 12 лет с кариесом или начальной деминерализацией эмали, которые составили исследуемую группу. Контрольная группа включала 40 здоровых детей того же возраста с аналогичными стоматологическими проблемами. Критерии включения предусматривали возраст от 6 до 12 лет, наличие начального или среднего кариеса (подтвержденного визуальным осмотром и рентгенографией), а также письменное согласие родителей на участие ребенка в исследовании. Исключались дети с тяжелыми системными заболеваниями, кроме СД1, те, кто использовал реминерализующие пасты, фториды или антисептические препараты в течение последних 3 месяцев, а также пациенты с непереносимостью лазерной терапии. Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации и было одобрено локальным этическим комитетом. Все родители (законные представители) участников исследования были подробно информированы о целях, методах и возможных рисках проводимого исследования, после чего подписали письменное информированное согласие на участие их детей в исследовании. Протокол лечения предусматривал использование диодного лазера с длиной волны 980 нм и интенсивностью 0,5-1,0 Вт для обработки кариозных полостей. Биостимуляция твердых тканей зуба осуществлялась низкоинтенсивным лазерным излучением с длиной волны 660 нм и интенсивностью 0,1 Вт, направленным на активацию реминерализующих процессов. Лазерное лечение проводилось в три сеанса с интервалом 7 дней. В контрольной группе использовался стандартный протокол лечения с применением фторидсодержащих реминерализующих паст. Для оценки эффективности терапии были применены следующие методы. Клиническая оценка включала измерение индекса КПУ, диагностику кариеса и деминерализации с помощью аппарата *DIAGNOdent*, а также анализ времени заживления тканей после лечения. Биохимический анализ слюны предусматривал определение уровня кальция, фосфатов и глюкозы, измерение концентрации провоспалительных маркеров (*IL-6*, *TNF-α*), буферной емкости и *pH*. Микробиологический анализ включал подсчет численности кариесогенных микроорганизмов (*Streptococcus mutans*, *Lactobacillus spp.*) и исследование динамики микробного биоценоза после лазерной терапии. Гистологическое исследование проводилось на образцах твердых тканей зуба, полученных до и после лечения, для анализа изменений структуры и минерализации. Для статистической обработки данных использовались критерий Стьюдента и *U*-критерий Манна-Уитни для выявления различий между

группами, а также корреляционный анализ для изучения взаимосвязи биохимических и клинических параметров. Обработка данных выполнялась в программном обеспечении *SPSS* версии 25.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенного лечения было выявлено значительное снижение индекса *кариозных, пломбированных и удаленных зубов* (КПУ) у детей, проходивших лазерную терапию, по сравнению с контрольной группой. До начала лечения средний показатель индекса КПУ в исследуемой группе составлял $5,7 \pm 1,4$, что сопоставимо с данными контрольной группы, где этот показатель был равен $5,6 \pm 1,3$. Однако после курса лазерной терапии в исследуемой группе индекс КПУ снизился до $4,0 \pm 1,1$, что эквивалентно снижению на 29,8 %. В контрольной группе, где применялась стандартная терапия, снижение индекса КПУ составило лишь 12,5 %, и средний показатель после лечения достиг $4,9 \pm 1,2$. Разница между группами была статистически значимой ($p < 0,01$), что подчеркивает эффективность лазерного метода. Динамика заживления тканей также показала преимущество лазерной терапии. Среднее время восстановления тканей после лечения в исследуемой группе составило $7,2 \pm 1,5$ дня, что на 26,5 % быстрее, чем в контрольной группе, где этот показатель составил $9,8 \pm 1,8$ дня. Сокращение времени заживления можно объяснить биостимулирующим эффектом лазера, который активирует клеточную пролиферацию, улучшает микроциркуляцию и стимулирует ремоделирование тканей. Сравнение данных по двум группам указывает на значительное различие в результатах лечения. В исследуемой группе снижение индекса КПУ сопровождалось улучшением клинической картины, что демонстрирует способность лазерной терапии обеспечивать не только эффективное лечение кариеса, но и улучшение общего состояния твердых тканей зуба. Время заживления в исследуемой группе, будучи значительно короче, подтверждает, что лазерное воздействие может ускорять процессы репарации за счет модуляции воспалительных и регенеративных процессов. Таким образом, применение лазерной терапии у детей с СД1 позволяет достичь выраженных клинических улучшений. Эти данные подчеркивают важность внедрения лазерных технологий в повседневную стоматологическую практику для оптимизации лечения кариеса и сокращения времени восстановления тканей, что особенно важно для пациентов с нарушениями метаболизма.

Проведение количественной диагностики методом *DIAGNOdent* выявило значительное снижение уровня деминерализации эмали у детей, получавших лазерную терапию, в сравнении с контрольной группой. До начала лечения показатели флюоресценции в исследуемой группе составляли 78 ± 10 условных единиц, что свидетельствовало о высокой степени деминерализации эмали. В контрольной группе эти показатели были сопоставимыми и составляли 75 ± 9 условных единиц. Однако после курса лечения в исследуемой группе наблюдалось существенное снижение уровня флюоресценции до 52 ± 8 условных единиц, что эквивалентно снижению на 33,3 %. В контрольной группе, где применялись стандартные методы терапии, снижение уровня флюоресценции оказалось значительно меньшим – всего на 13,3 %, с конечным значением 65 ± 10 условных единиц. Динамика изменений показателей флюоресценции указывает на более высокую эффективность лазерной терапии в восстановлении структуры эмали. В исследуемой группе уменьшение флюоресценции на 33,3 % подтверждает значительное снижение степени деминерализации, что можно связывать с усилением реминерализирующих процессов под воздействием лазерного излучения. Напротив, в контрольной группе, где применялись только стандартные методы лечения, снижение уровня флюоресценции на 13,3 % демонстрирует ограниченную способность стандартной терапии справляться с выраженной деминерализацией эмали. Различия в исходных и конечных значениях между группами также подчеркивают влияние лазерной терапии на регенерацию твердых тканей зуба. До лечения уровень флюоресценции в исследуемой и контрольной группах был практически одинаковым, что свидетельствует о сопоставимой начальной степени деминерализации. Однако после завершения курса лечения конечные показатели значительно различались, отражая более выраженный терапевтический эффект в исследуемой группе. Результаты количественной диагностики методом *DIAGNOdent* продемонстрировали, что лазерная терапия способствует значительному снижению уровня деминерализации эмали у детей с СД1, обеспечивая более выраженное восстановление структуры эмали, чем стандартные методы лечения.

Биохимический анализ слюны показал значительные изменения в составе у детей, проходивших лазерную терапию. В исследуемой группе уровень кальция в слюне до лечения составлял $0,85 \pm 0,15$ ммоль/л, а после курса лазерной терапии увеличился до $1,15 \pm 0,12$ ммоль/л. В контрольной группе аналогичные показатели до лечения составили $0,82 \pm 0,14$ ммоль/л, а после стандартной терапии достигли лишь $0,95 \pm 0,13$ ммоль/л. Уровень фосфатов в слюне в исследуемой группе вырос с $2,0 \pm 0,25$ ммоль/л до $2,4 \pm 0,2$ ммоль/л, в то время как в контрольной группе этот параметр увеличился с $2,1 \pm 0,3$ ммоль/л до $2,3 \pm 0,25$ ммоль/л. Уровень глюкозы в слюне в исследуемой группе снизился с $0,43 \pm 0,1$ мг/мл до $0,34 \pm 0,08$ мг/мл, что свидетельствует о выраженной динамике улучшения. В контрольной группе снижение уровня глюкозы было менее значительным – с $0,45 \pm 0,11$ мг/мл до $0,4 \pm 0,1$ мг/мл. Показатель *pH* слюны в исследуемой группе повысился с $6,5 \pm 0,2$ до $6,9 \pm 0,3$, а в контрольной группе – с $6,6 \pm 0,2$ до $6,7 \pm 0,2$. Буферная емкость слюны у детей в исследуемой группе увеличилась с 45 ± 5 % до 54 ± 4 %, что превышает изменения, наблюдаемые в контрольной группе, где показатель повысился с 46 ± 6 % до $50 \pm$

5 %. Данные биохимического анализа подтверждают, что в исследуемой группе после лазерной терапии произошли более выраженные изменения в составе слюны, включая увеличение концентраций кальция и фосфатов, снижение уровня глюкозы и улучшение буферных свойств. Это отражает положительную динамику процессов реминерализации и стабилизацию состава слюны.

Микробиологический анализ продемонстрировал значительное снижение численности кариесогенных микроорганизмов у детей, прошедших лазерную терапию. Уровень *Streptococcus mutans* в исследуемой группе до лечения составлял $1,5 \times 10^6$ КОЕ/мл, а после курса лазерного лечения уменьшился до $0,8 \times 10^6$ КОЕ/мл, что эквивалентно снижению на 46 %. В контрольной группе аналогичный показатель до лечения составил $1,4 \times 10^6$ КОЕ/мл, а после стандартной терапии снизился лишь до $1,2 \times 10^6$ КОЕ/мл, что отражает снижение численности на 14 %. Уровень *Lactobacillus spp.* в исследуемой группе уменьшился с $0,9 \times 10^6$ КОЕ/мл до $0,5 \times 10^6$ КОЕ/мл, что соответствует снижению на 44 %. В контрольной группе данный показатель до лечения составлял $0,8 \times 10^6$ КОЕ/мл, а после лечения уменьшился до $0,7 \times 10^6$ КОЕ/мл, что соответствует снижению численности на 12 %. В исследуемой группе снижение численности как *Streptococcus mutans*, так и *Lactobacillus spp.* оказалось значительно выше по сравнению с контрольной группой. Это подтверждает выраженное антимикробное действие лазерной терапии, что особенно важно в лечении детей с повышенным уровнем кариесогенной микрофлоры.

Анализ уровней провоспалительных цитокинов в слюне детей показал существенное снижение воспалительной активности у пациентов, прошедших лазерное лечение. До начала лечения уровень *интерлейкина-6 (IL-6)* в исследуемой группе составлял $12,5 \pm 2,5$ пг/мл. После курса лазерной терапии данный показатель снизился до $7,8 \pm 1,8$ пг/мл, что эквивалентно уменьшению на 38 %. В контрольной группе исходный уровень IL-6 был схожим и составил $12,0 \pm 2,3$ пг/мл, однако после стандартного лечения он снизился только до $10,5 \pm 2,0$ пг/мл, что соответствует снижению на 12,5 %. Уровень *фактора некроза опухоли-альфа (TNF-α)* в исследуемой группе до лечения составлял $9,0 \pm 1,5$ пг/мл, а после лазерного воздействия уменьшился до $5,5 \pm 1,2$ пг/мл, что соответствует снижению на 39 %. В контрольной группе уровень *TNF-α* до начала терапии был на уровне $8,8 \pm 1,4$ пг/мл, а после стандартного лечения снизился лишь до $7,5 \pm 1,3$ пг/мл, что эквивалентно снижению на 14,8 %. Эти данные демонстрируют, что лазерная терапия обеспечивает более выраженное снижение провоспалительных цитокинов по сравнению со стандартным лечением, что свидетельствует о её высоком противовоспалительном потенциале.

Гистологический анализ твердых тканей зуба выявил значительные изменения в плотности минералов и структурных характеристиках после проведенного лечения, особенно в исследуемой группе, получавшей лазерную терапию. До начала терапии плотность минерализации в исследуемой группе составляла 65 ± 5 %, а после курса лазерного лечения увеличилась до 85 ± 4 %, что отражает рост показателя на 30 %. В контрольной группе, где применялась стандартная терапия, плотность минерализации изначально находилась на уровне 67 ± 6 %, а после лечения увеличилась до 75 ± 5 %, что соответствует приросту лишь на 12 %. Аналогичные изменения наблюдались в устойчивости твердых тканей зуба к воздействию кислот. В исследуемой группе данный показатель до лечения составлял 55 ± 6 %, а после лазерной терапии повысился до 75 ± 5 %, что эквивалентно улучшению на 36 %. В контрольной группе устойчивость к кислотам до лечения была на уровне 57 ± 5 %, а после стандартного лечения увеличилась до 65 ± 6 %, что соответствует приросту на 14 %. Данные подтверждают, что лазерная терапия оказывает существенное влияние на восстановление твердых тканей зуба, стимулируя реминерализацию и улучшая структурную устойчивость. В исследуемой группе изменения были более выраженными, что свидетельствует о значительном преимуществе лазерного метода над стандартными подходами. Улучшение плотности минералов и устойчивости к кислотам в исследуемой группе указывает на способность лазера активировать процессы регенерации, повышая защитные свойства твердых тканей зуба.

Сравнительный анализ эффективности методов лечения продемонстрировал явные преимущества лазерной терапии по сравнению со стандартными подходами. Одним из ключевых показателей является снижение индекса КПУ: в группе лазерной терапии уменьшение составило 29,8 %, тогда как в группе стандартного лечения этот показатель снизился лишь на 12,5 %. Разница в 17,3 % подчеркивает высокую клиническую значимость использования лазера для устранения кариозных поражений у детей с СД1. Анализ реминерализации твердых тканей зуба также выявил превосходство лазерной терапии. Увеличение плотности минералов составило 30 % в группе лазера, что почти в три раза превышает прирост в группе стандартного лечения, где улучшение составило всего 12 %. Эти данные подтверждают высокую эффективность лазера в стимулировании процессов восстановления структуры эмали. Особое внимание привлекли результаты микробиологического анализа. В группе лазерной терапии численность кариесогенных микроорганизмов, таких как *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus spp.*, снизилась на 46 %, что значительно превышает аналогичный показатель в группе стандартного лечения (14 %). Разница в 32 % демонстрирует выраженное антимикробное действие лазера и его способность восстанавливать микробный баланс в полости рта.

Преимущества лазерной терапии заключаются не только в значительном снижении деминерализации, но и в улучшении защитных свойств слюны, ускорении заживления тканей и снижении воспали-

тельной активности. Эти данные подтверждают, что лазерная терапия не только устраняет кариозные поражения, но и способствует комплексному улучшению состояния тканей полости рта у детей с СД1. Таким образом, лазерный метод можно считать перспективным направлением в стоматологии, обеспечивающим высокую клиническую и биохимическую эффективность.

Заключение. Комплексное применение лазерной терапии в лечении кариеса у детей с сахарным диабетом I типа продемонстрировало высокую клиническую и биохимическую эффективность. Лазерное воздействие способствовало значительному снижению кариесогенной микрофлоры, улучшению реминерализации эмали и восстановлению защитных свойств слюны. Кроме того, терапия позволила ускорить процессы заживления и снизить воспалительную активность, что подтверждает ее перспективность как метода выбора для данной группы пациентов. Эти результаты подчеркивают необходимость дальнейших исследований и внедрения лазерной терапии в персонализированные протоколы лечения стоматологических осложнений у детей с СД1.

Конфликт интересов. Авторы заявляли об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Быков И.М., Гильмиярова Ф.Н., Доменюк Д.А. Оценка кариесогенной ситуации у детей с сахарным диабетом первого типа с учётом минерализующего потенциала ротовой жидкости и эмалевой резистентности // Кубанский научный медицинский вестник. 2018. Т. 25, № 4. С. 22–36.
2. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Гильмиярова Ф.Н. Оптимизация патогенетической терапии кариеса зубов у детей, страдающих сахарным диабетом первого типа, с учётом методологических принципов персонализированной медицины (Часть I) // Институт стоматологии. 2018. № 4(81). С. 81–83.
3. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Гильмиярова Ф.Н. Оптимизация патогенетической терапии кариеса зубов у детей, страдающих сахарным диабетом первого типа, с учётом методологических принципов персонализированной медицины (Часть II) // Институт стоматологии. 2019. № 1(82). С. 82–87.
4. Гришай В.С. Применение лазерных технологий в диагностике кариеса // Научный журнал. 2017. № 6-1 (19). С. 11–13.
5. Гуськов А.В., Зиманков Д.А., Мирнигматова Д.Б. Лазеры в терапевтической и ортопедической стоматологии // Символ науки. 2015. № 10-2. С. 221–223.
6. Ивченко Л.Г., Быков И.М., Басов А.А. Разработка и обоснование алгоритма оценки метаболизма костной системы у детей с сахарным диабетом первого типа // Кубанский научный медицинский вестник. 2018. Т. 25, № 5. С. 35–47.
7. Иорданишвили А.К., Солдатова Л.Н., Переверзев В.С. Стоматологическое здоровье детей, страдающих сахарным диабетом I типа и пути его улучшения // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2017. Т. 62, № 1. С. 121–126.
8. Москвин С.В., Шаяхметова Т.А. Лазерная терапия в педиатрии, особенности и схемы применения метода (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №6. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-6/3-1.pdf> (дата обращения 07.11.2018). DOI: 10.24411/2075-4094-2018-16270.
9. Рамазанов Г.С., Курбанова Э.А., Меджидова Н.М., Будаичиев Г.М.-А. Влияние метаболизма костной системы у детей с сахарным диабетом первого типа на развитие и лечение зубных аномалий // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2024. №6. Публикация 1-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2024-6/1-4.pdf> (дата обращения 05.11.2024). DOI: 10.24412/2075-4094-2024-6-1-4. EDN IUIHMX.

References

1. Bykov IM, Gil'miyarova FN, Domenyuk DA. Ocenka kariesogennoj situacii u detej s saharnym diabetom pervogo tipa s uchetom mineralizuyushhego potenciala rotovoj zhidkosti i jemalevoj rezistentnosti [Assessment of cariesogenic situation in children with type 1 diabetes mellitus considering the mineralizing potential of oral fluid and enamel resistance]. Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik. 2018; 25(4): 22–36. Russian.
2. Domenyuk DA, Davydov BN, Gil'miyarova FN. Optimizacija patogeneticheskoj terapii kariesa zubov u detej, stradajushhih saharnym diabetom pervogo tipa, s uchotom metodologicheskikh principov personalizirovannoj mediciny (Chast' I) [Optimization of pathogenetic therapy of dental caries in children with type 1 diabetes mellitus, considering the methodological principles of personalized medicine (Part I)]. Institut stomatologii. 2018; 4(81): 81–83. Russian.
3. Domenyuk DA, Davydov BN, Gil'miyarova FN. Optimizacija patogeneticheskoj terapii kariesa zubov u detej, stradajushhih saharnym diabetom pervogo tipa, s uchotom metodologicheskikh principov personalizirovannoj mediciny (Chast' II) [Optimization of pathogenetic therapy of dental caries in children with type 1 diabe-

tes mellitus, considering the methodological principles of personalized medicine (Part II)]. Institut stomatologii. 2019; 1(82): 82–87. Russian.

4. Grishay VS. Primenenie lazernykh tekhnologij v diagnostike kariеса [Application of laser technologies in caries diagnostics]. Nauchnyj zhurnal. 2017; 6-1(19): 11–13. Russian.

5. Guskov AV, Zimankov DA, Mirnigmatova DB. Lazery v terapevticheskoj i ortopedicheskoj stomatologii [Lasers in therapeutic and orthopedic dentistry]. Simvol nauki. 2015; 10-2: 221–223. Russian.

6. Ivchenko LG, Bykov IM, Basov AA. Razrabotka i obosnovanie algoritma ocenki metabolizma kostnoj sistemy u detej s saharnym diabetom pervogo tipa [Development and substantiation of an algorithm for evaluating bone metabolism in children with type 1 diabetes mellitus]. Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik. 2018; 25(5): 35–47. Russian.

7. Iordanishvili AK, Soldatova LN, Pereverzev VS. Stomatologicheskoe zdorov'e detej, stradayushhih saharnym diabetom I tipa i puti ego uluchsheniya [Dental health of children with type 1 diabetes mellitus and ways to improve it]. Rossijskij vestnik perinatologii i pediatrii. 2017; 62(1): 121–126. Russian.

8. Moskvina SV, Shayahmetova TA. Lazernaya terapiya v pediatrii, osobennosti i shemy primeneniya metoda (obzor literatury) [Laser therapy in pediatrics, features, and application schemes (literature review)]. Vestnik novyx medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie. 2018; 12(6): 136–147. Russian.

9. Ramazanov GS, Kurbanova EA, Medzhidova NM. Vliyanie metabolizma kostnoj sistemy u detej s saharnym diabetom pervogo tipa na razvitiye i lecheniye zubnykh anomalij [The influence of bone system metabolism in children with type 1 diabetes mellitus on the development and treatment of dental anomalies]. Vestnik novyx medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie. 2024; 18(6): 27–31. Russian.

Библиографическая ссылка:

Будайчиев Г.М.-А., Доменюк Д.А., Меджидов М.Н., Махмудова З.К., Курбанова Э.А. Комплексное применение лазерной терапии в лечении кариеса у детей с сахарным диабетом 1 типа: биохимические и клинические аспекты // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2025. №4. Публикация 1-4. URL: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-4/1-4.pdf> (дата обращения: 10.07.2025). DOI: 10.24412/2075-4094-2025-4-1-4. EDN FOILEG*

Bibliographic reference:

Budaichiev GM-A, Domenyuk DA, Medzhidov MN, Mahmudova ZK, Kurbanova EA. Kompleksnoe primeneniye lazernoj terapii v lechenii kariеса u detej s saharnym diabetom 1 tipa: biohimicheskie i klinicheskie aspekty [Comprehensive application of laser therapy in the treatment of dental caries in children with type 1 diabetes: biochemical and clinical aspects]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2025 [cited 2025 Jul 10];4 [about 6 p.]. Russian. Available from: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-4/1-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2025-4-1-4. EDN FOILEG

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://www.vnmt.ru/Bulletin/E2025-4/e2025-4.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY