

УДК 616.379-008.64+616.311+616.314-089.23-007.1-053.5

DOI: 10.56871/CmN-W.2024.77.16.009

КРИТЕРИИ ВЫБОРА ОРТОДОНТИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ У ДЕТЕЙ 8–11 ЛЕТ С АНОМАЛИЕЙ ПРИКУСА И САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1-ГО ТИПА

© Наталья Петровна Петрова

Санкт-Петербургский государственный университет. 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9

Контактная информация:

Наталья Петровна Петрова — к.м.н., доцент кафедры стоматологии факультета стоматологии и медицинских технологий.

E-mail: n.p.petrova@spbu.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2496-9679> SPIN: 8793-7080

Для цитирования: Петрова Н.П. Критерии выбора ортодонтической аппаратуры у детей 8–11 лет с аномалией прикуса и сахарным диабетом 1-го типа. Children's Medicine of the North-West. 2024. Т. 12. № 4. С. 125–133. DOI: <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2024.77.16.009>

Поступила: 19.09.2024

Одобрена: 22.10.2024

Принята к печати: 16.12.2024

РЕЗЮМЕ. Введение. Сахарный диабет 1-го типа (СД1) у детей требует особого подхода при ортодонтическом лечении, так как заболевание влияет на состояние тканей полости рта и затрудняет процесс коррекции аномалий прикуса. В статье рассмотрены критерии выбора ортодонтической аппаратуры и методы лечения детей с СД1, учитывающие их метаболические особенности. Нарушение обмена веществ, которое приводит к сухости во рту (ксеростомии), повышенному риску кариеса и пародонтальных заболеваний, а также замедленному заживлению тканей, усложняет выбор ортодонтических аппаратов и требует особого внимания к гигиене полости рта. **Цель исследования** — определение критериев выбора ортодонтических аппаратов для пациентов 8–11 лет с аномалиями окклюзии и СД1. **Материалы и методы.** В исследовании участвовали дети в возрасте 8–11 лет: 17 пациентов с СД1 и 38 детей без этого заболевания. Использовались клинические методы обследования, такие как опрос, осмотр, исследование полости рта и зубов, а также окологубных мягких тканей. **Результаты.** Пациенты с СД1 по сравнению с детьми, у которых отсутствует данное заболевание, чаще испытывали дискомфорт, вызванный давлением ортодонтических аппаратов на слизистую оболочку, что требовало увеличения количества внеплановых посещений и адаптации лечебных мероприятий к существующему состоянию. Для уменьшения нагрузки на ткани проводилась поочередная активация элементов аппаратов, что способствовало снижению риска осложнений. Особое внимание уделялось тщательному контролю уровня глюкозы перед началом лечения, что снижало вероятность осложнений, присоединения вторичных инфекций и замедленного заживления тканей в местах контакта деталей аппарата. **Заключение.** У пациентов с СД1 часто наблюдались изменения цвета слизистой оболочки, кровоточивость десен и длительно незаживающие раны, поэтому рекомендовалось использовать аппараты, выполненные из мягких и эластичных материалов, которые минимально воздействовали на мягкие ткани при опоре и обеспечивали комфортное ношение. Нужно избегать конструкций, выполненных из пластмассы, с острыми краями, способных травмировать слизистую оболочку. Важно регулярно проверять состояние десен и слизистой оболочки, чтобы предотвратить развитие пародонтальных заболеваний и кариеса. Ортодонтическое лечение детей с СД1 требует тщательно индивидуализированного подхода, включающего междисциплинарное взаимодействие и использование минимально инвазивных техник. Необходимо учитывать психоэмоциональное состояние детей с СД1, предоставлять им регулярное наблюдение ортодонта, поддержку со стороны специалистов стоматологического профиля. Такой подход поможет минимизировать риски осложнений и обеспечит успешный результат ортодонтической коррекции аномалий прикуса, улучшая качество жизни пациентов и их семей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сахарный диабет 1-го типа, слизистая оболочка полости рта, ортодонтическое лечение, патология прикуса, ОТ-ортодонтические корректоры, ортодонтические аппараты

CRITERIA FOR CHOOSING ORTHODONTIC APPLIANCES IN CHILDREN 8–11 YEARS OLD WITH MALOCCLUSION AND TYPE 1 DIABETES MELLITUS

© Natalya P. Petrova

Saint Petersburg State University. 7–9 Universitetskaya emb., Saint Petersburg 199034 Russian Federation

Contact information:

Natalya P. Petrova — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dentistry, Faculty of Dentistry and Medical Technologies. E-mail: n.p.petrova@spbu.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2496-9679> SPIN: 8793-7080

For citation: Petrova NP. Criteria for choosing orthodontic appliances in children 8–11 years old with malocclusion and type 1 diabetes mellitus. *Children's Medicine of the North-West*. 2024;12(4):125–133. DOI: <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2024.77.16.009>

Received: 19.09.2024

Revised: 22.10.2024

Accepted: 16.12.2024

ABSTRACT. Introduction. Type 1 diabetes mellitus (DM1) in children requires a special approach in orthodontic treatment, as the disease affects the condition of the tissues of the oral cavity and makes it difficult to correct malocclusion. The article discusses the criteria for choosing orthodontic equipment and methods of treatment for children with DM1, taking into account their metabolic characteristics. Metabolic disorders that lead to dry mouth (xerostomia), an increased risk of caries and periodontal diseases, as well as delayed tissue healing complicate the choice of orthodontic devices and require special attention to oral hygiene. **The aim of the study** was to determine the criteria for choosing orthodontic devices for patients aged 8–11 years with occlusion anomalies and DM1. **Materials and methods.** The study involved children aged 8–11 years: 17 patients with DM1 and 38 children without this disease. Clinical examination methods were used, such as questioning, examination, examination of the oral cavity and teeth, as well as the parotid soft tissues. **Results.** Patients with DM1, compared with children who do not have this disease, were more likely to experience discomfort caused by the pressure of orthodontic devices on the mucous membrane, which required an increase in the number of unscheduled visits and adaptation of therapeutic measures to the existing condition. To reduce the load on the tissues, the elements of the devices were alternately activated, which helped reduce the risk of complications. Special attention was paid to careful monitoring of glucose levels before starting treatment, which reduced the likelihood of complications, secondary infections and delayed tissue healing at the contact points of the device parts. **Conclusion.** Patients with DM1 often had changes in the color of the mucous membrane, bleeding gums and long-term non-healing wounds, therefore, it was recommended to use devices made of soft and elastic materials that minimally affected the soft tissues during support and provided comfortable wearing. It is necessary to avoid structures made of plastic with sharp edges that can injure the mucous membrane and regularly to check the condition of the gums and mucous membrane to prevent the development of periodontal diseases and caries. Orthodontic treatment of children with DM1 requires a carefully individualized approach, including interdisciplinary collaboration and the use of minimally invasive techniques. It is necessary to take into account the psychoemotional state of children with DM1, provide them with regular orthodontist supervision, and support from dental specialists. This approach will help minimize the risks of complications and ensure the successful outcome of orthodontic correction of malocclusion, improving the quality of life of patients and their families.

KEYWORDS: type 1 diabetes mellitus, mucous membrane of the oral cavity, orthodontic treatment, malocclusion pathology, OT-orthodontic correctors, orthodontic devices

ВВЕДЕНИЕ

Сахарный диабет 1-го типа (СД1) является хроническим аутоиммунным заболеванием, характеризующимся абсолютной недостаточностью инсулина из-за разрушения β -клеток островков Лангерганса поджелудочной железы. Заболевание чаще всего диагностируется в детском и подростковом возрасте, что делает важным рассмотрение его влияния на различные аспекты здоровья, включая стоматологический статус и ортодонтическую коррекцию аномалий прикуса.

Ортодонтическое лечение детей с сахарным диабетом 1-го типа требует особого подхода из-за осложнений, связанных с метаболическими изменениями. Сахарный диабет приводит к нарушению обмена веществ, что отражается на состоянии тканей полости рта. Дети с СД1 подвержены ряду изменений в полости рта, таких как ксеростомия, повышенный риск развития кариеса, пародонтальные заболевания и замедленное заживление тканей в полости рта [1, 2], что может в дальнейшем ограничить специалиста в выборе аппаратуры, осложнить процесс ортодонтического лечения, потребовать особого подхода и междисциплинарного взаимодействия клиницистов. Диабетическая микроангиопатия, снижение кровотока в тканях полости рта и нарушение ремоделирования костной ткани ухудшают состояние всей челюстно-лицевой области, что делает лечение более сложным и требует тщательного мониторинга и адаптации методов лечения. Современные исследования подчеркивают необходимость учета системных особенностей пациентов с СД1 для обеспечения успешного ортодонтического лечения и минимизации рисков осложнений.

Установлено, что сахарный диабет 1-го типа является одной из наиболее распространенных форм диабета у детей и подростков. В США около 5% всех случаев диабета приходится на тип 1, и, как правило, этот тип диабета развивается в детском или подростковом возрасте [3].

Согласно данным Центра по контролю и профилактике заболеваний США, если темпы роста заболеваемости продолжат увеличиваться, количество детей и подростков с сахарным диабетом 1-го типа может вырасти на 65% к 2060 году. Даже при сохранении текущей тенденции заболеваемость останется на значительном уровне, что требует особого внимания к профилактическим мерам и повышению осведомленности об этой болезни среди родителей и медицинских работников [4]. Кроме того,

наблюдается увеличение числа диабетических осложнений у детей, включая нарушение работы иммунной системы и повышенный риск развития кетоацидоза. Эти факторы значительно влияют на качество жизни детей и требуют постоянного мониторинга уровня сахара и тщательного подхода к лечению.

По данным различных российских источников, распространенность сахарного диабета 1-го типа среди детей в России также значительно возросла за последние годы. В среднем заболеваемость составляет 15–20 новых случаев на 100 000 детей в год [5]. Эти показатели могут варьировать в зависимости от региона страны, с более высокими уровнями заболеваемости в определенных областях, таких как Тульская, Кемеровская и Ульяновская области.

Согласно данным Российского регистра больных сахарным диабетом, в России насчитывается более 30 000 детей и подростков с сахарным диабетом 1-го типа, и ежегодно число новых случаев продолжает расти, среднегодовой прирост заболеваемости составляет 2,8. Для заболевания характерно острое начало с выраженными симптомами, такими как жажда, потеря массы тела и учащенное мочеиспускание. Эти данные подчеркивают важность ранней диагностики и качественного мониторинга состояния детей с риском развития диабета, а также необходимость разработки программ профилактики и своевременного лечения.

В Северо-Западном регионе России, включая Санкт-Петербург, распространенность СД1 среди детей находится еще на более высоком уровне по сравнению с другими регионами страны. По данным исследований, заболеваемость СД1 в Северо-Западном федеральном округе (СЗФО) составляет 15,66 на 100 000 детей. Этот показатель является максимальным среди всех федеральных округов России, что указывает на важность мониторинга и профилактики в этом регионе и требует внимания к вопросам диагностики и оказания качественной медицинской помощи детям, страдающим этим заболеванием.

Рост заболеваемости СД1 в последние десятилетия и улучшение прогноза заболевания приводят к увеличению числа детей, нуждающихся в ортодонтическом лечении. Однако несмотря на возрастающее внимание к данной проблеме, существует недостаток систематизированных данных о специфических особенностях ортодонтической помощи детям с СД1 [6].

Таким образом, сахарный диабет 1-го типа у детей является серьезной проблемой, требующей

особого внимания к диагностике, лечению и управлению заболеванием. Мировые тенденции показывают увеличение распространенности этого заболевания среди детей, что делает его важной темой для медицинских исследований и разработки новых подходов к лечению и профилактике. СД1 у детей и подростков не только оказывает влияние на метаболизм, но и может существенно влиять на развитие зубо-челюстно-лицевых аномалий (ЗЧЛА). Многочисленные исследования показывают, что предрасположенность к ЗЧЛА у детей с СД1 может быть связана с генетическими и эпигенетическими факторами [7].

При СД1 также часто наблюдаются задержки в росте, что приводит к нарушениям при формировании челюстей и зубов [8].

Повышенная предрасположенность к пародонтальным заболеваниям при СД1 также влияет на формирование ЗЧЛА. Пародонтит может вызывать рецессию десен и потерю зубной ткани уже в раннем возрасте, что, в свою очередь, ведет к нарушению анатомии зубочелюстного аппарата. В научных исследованиях, проведенных в 2015–2024 гг., обсуждалась высокая распространенность пародонтальных заболеваний у детей с диабетом и их связь с ЗЧЛА [9–11].

Хроническая гипергликемия, характерная для СД1, может привести к нарушению минерализации зубов и снижению их прочности. Это повышает риск кариеса и других стоматологических заболеваний, которые могут способствовать формированию аномалий. Во многих работах подчеркивается связь между уровнем глюкозы и состоянием зубной эмали [12]. Установлено также, что происходящие изменения в составе и свойствах ротовой жидкости оказывают влияние на минерализацию зубов [13].

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель данного исследования – анализ особенностей ортодонтического лечения детей с СД1, выявление специфических проблем и разработка рекомендаций для оптимизации подходов ортодонтического лечения в данной группе пациентов.

Задачи исследования

1. Оценить состояние полости рта и зубочелюстного аппарата у детей с СД1.
2. Выявить распространенные ортодонтические аномалии среди данной категории пациентов.
3. Исследовать влияние СД1 на протекание и результаты ортодонтического лечения.

4. Сравнить особенности ортодонтического лечения детей с СД1 с представителями контрольной группы без данного заболевания.

5. Разработать рекомендации для ортодонт по ведению пациентов с СД1.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принимали участие пациенты стоматологической клиники, которые обратились к врачу-ортодонт с первичной консультацией. По результатам анкетирования (заполнение анкеты здоровья) была определена контрольная группа, в которой не было пациентов с установленным диагнозом СД1. В первую группу вошли 38 пациентов в возрасте 8–11 лет. Вторую группу составили 17 пациентов с установленным диагнозом СД1 такого же возраста. Все больные обратились по поводу ортодонтического лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При выявлении жалоб со стороны пациентов (их законных представителей) второй группы по сравнению с контрольной была выявлена не только основная жалоба на наличие аномалий прикуса, но и жалобы на *сухость во рту (ксеростомия)*. Наличие ксеростомии у детей и подростков с диабетом связано с нарушением слюноотделения, которое может быть следствием как самого заболевания, так и применения гипогликемических препаратов. Такая ситуация подтверждается данными исследования, проведенного в 2019 г. [14]. В нем указано, что большинство пациентов с СД1 испытывают симптомы сухости во рту, что повышает риск кариеса и инфекций.

Изменение цвета слизистой оболочки. У детей и подростков с СД1 часто наблюдается изменение окраски слизистой оболочки, она может приобретать бледный или желтоватый оттенок, что связано с нарушением микроциркуляции и метаболических процессов. Это подтверждается в одной из работ, опубликованной в 2017 г. [15], где отмечены изменения в васкуляризации слизистой оболочки у диабетических пациентов.

Наличие кровоточивости при чистке зубов.

Наличие долго не заживающих ран, особенно при проведении профессиональной чистки зубов, что может быть связано с нарушением обмена веществ и сосудистой иннервации. Такие процессы указывают на замедление заживления слизистой оболочки полости рта в результате хронической гипергликемии.

При клиническом осмотре пациентов второй группы по сравнению с контрольной было установлено, что слизистая оболочка полости рта у пациентов имеет ряд характерных изменений.

Изменение структуры и цвета слизистой оболочки, наличие гингивита. Это объясняется высоким риском пародонтальных заболеваний в этой группе пациентов. По данным анализа научной литературы, в том числе проведенного в 2016 г., у детей с СД1 уровень распространенности гингивита составляет 75%, что значительно выше, чем у здоровых детей. В свою очередь, хроническое воспаление десен и подверженность инфекции могут приводить к потерям зубной ткани и кариесу [16].

Некоторые пациенты приходили на прием с признаками *стоматита*. Как известно, пациенты с СД1 также подвержены повышенному риску инфекционных заболеваний слизистой оболочки полости рта, таких как *стоматит* и *кандидоз*. Это связано с нарушением иммунной системы и повышенной концентрацией сахара в слюне, что создает благоприятные условия для роста патогенной флоры. Во многих исследованиях отмечено, что по совокупности до 40% пациентов с диабетом страдают от грибковых инфекций [17].

По степени выраженности аномалии между группами достоверных различий не выявлено. У пациентов всех групп имелись в той или иной степени выраженные аномалии окклюзии, которые требовали ортодонтического лечения. В основном начиная с 8 лет аномалии соответствовали кодам K07.0, а именно K07.2 Аномалии соотношений зубных дуг, далее, после 10 лет – кодам K07.2 Аномалии соотношений зубных дуг и K07.3 Аномалии положения зубов (по МКБ-10).



Рис. 1. Конструкция ортодонтического ОТ-корректора

Fig. 1. The design of the OT-orthodontic corrector

При оценке влияния СД1 на протекание и результаты ортодонтического лечения хочется отметить, что у таких пациентов, по сравнению с контрольной группой, чаще делался выбор по показаниям к применению ортодонтических аппаратов, выполненных из медицинских мягких и эластичных материалов (рис. 1).

Постоянно при контрольных осмотрах, когда пациенты приходили на активацию аппарата, оценивалось состояние слизистой оболочки и прилегающих мягких тканей, на которое оказывает давление аппарат. В случаях применения в двух группах аппаратов, одинаковых по конструкции с винтом и толкателями, протракторами, пациенты из группы СД1 чаще приходили на внеурочные посещения, потому что некоторые детали аппаратов оказывали давление на слизистую оболочку. Из-за этого происходили нарушения режимов пользования и активации аппаратов в группе пациентов СД1 по сравнению с контрольной группой и, как следствие, увеличение времени лечения. Мероприятия по активации винта, толкателей и других элементов проводились не одновременно, а поочередно или через посещение по тем же причинам – обеспечить минимальное воздействие на ткани и эмаль зубов. И поэтому при лечении пациентов с СД1 по возможности выбирались наиболее простые в техническом исполнении конструкции ортодонтических аппаратов, например, такие как ОТ-ортодонтические корректоры. Пациентам чаще рекомендовали проводить профессиональную чистку и проводили дополнительное обучение по гигиене полости рта. С такими пациентами при их явке на контрольные посещения проводили беседы и давали рекомендации в максимально дружелюбном и заботливом тоне, учитывая вышеперечисленные трудности с их стороны в процессе лечения и особый психоэмоциональный статус.

В процессе лечения таких пациентов чаще происходили обращения к специалистам пародонтологического профиля для устранения проблем со стороны мягких тканей.

К рекомендациям по ортодонтическому лечению таких пациентов хочется добавить, что необходимо проводить общую оценку состояния здоровья, а именно: перед началом ортодонтического лечения необходимо провести полное медицинское обследование, включая контроль уровня глюкозы в крови. Это важно, поскольку плохая компенсация диабета может привести к осложнениям, таким как инфекции и замедленное заживление.

При выборе аппаратов необходимо учитывать состояние десен и зубов. Рекомендуется использовать



a/a



б/б

Рис. 2. Этапность применения ортодонтических аппаратов при лечении сложных аномалий окклюзии: а — на съемных аппаратах; б — на несъемных аппаратах

Fig. 2. The stages of application of orthodontic devices in the treatment of severe malocclusion: a — on removable devices; b — on fixed appliance

аппараты с минимальной нагрузкой, чтобы предотвратить повреждения тканей, так как диабет может приводить к снижению прочности зубов и тканей.

Сахарный диабет 1-го типа оказывает значительное влияние на состояние тканей полости рта и костной системы, что делает ортодонтическое лечение сложным. В научных исследованиях установлено, что у пациентов с диабетом наблюдаются нарушения ремоделирования альвеолярной кости и увеличение подвижности зубов, что связано с хронической гипергликемией и нарушением метаболических процессов в организме. Это особенно актуально для пациентов с плохим контролем уровня глюкозы, поскольку такие пациенты подвержены повышенному риску воспалительных заболеваний и непредсказуемому перемещению зубов во время лечения. И поэтому следует избегать сложных ортодонтических планов, разбивая их на этапы, и учитывать некоторые ограничения в перемещении зубов (рис. 2, а, б).

Таким образом, ортодонтическое лечение у детей с сахарным диабетом 1-го типа требует тщательного планирования, включающего стабилизацию уровня сахара в крови, контроль за состоянием десен и зубов с применением минимально возможных физиологических нагрузок на зубы, чтобы избежать осложнений и обеспечить успешное лечение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Клинические рекомендации и протоколы ортодонтического лечения пациентов с нарушением прикуса и сахарным диабетом 1-го типа, утвержденные Минздравом России, описывают различные аспекты диагностики, лечения и профилактики [19–22]. Основное внимание уделяется тому, как диабет влияет на зубочелюстной аппарат и как важно учитывать это влияние при планировании ортодонтического лечения.

В результате проведенного нами исследования установлено, что необходимо определять состояние общего здоровья у пациентов с СД1. Перед началом ортодонтического лечения необходимо провести тщательное обследование пациента на предмет наличия сопутствующих заболеваний, связанных с сахарным диабетом. Необходимо состав-

ление индивидуализированного плана лечения и адаптирование выбора методики лечения к состоянию в полости рта пациентов с СД1. При этом минимально инвазивные техники могут снизить риск осложнений. При выборе аппаратуры предпочтение нужно отдавать аппаратам, которые не затрудняют проведение гигиены полости рта, не имеют в конструкции острых краев, способных травмировать слизистую оболочку. Необходимо учитывать увеличение сроков ортодонтического лечения.

Важно регулярно проверять состояние десен и слизистой оболочки у этой группы пациентов, особенно в процессе лечения, чтобы предотвратить развитие заболеваний пародонта и кариеса. Учитывая влияние хронического заболевания на психоэмоциональное состояние детей, рекомендуется предоставлять поддержку и консультации, чтобы помочь справиться со стрессом и повысить качество жизни.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Автор прочитал и одобрил финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Автор получил письменное согласие законных представителей пациентов на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

The author read and approved the final version before publication.

Competing interests. The author declares the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. The author obtained written consent from the patients' legal representatives for the publication of medical data.

ЛИТЕРАТУРА

1. Pauwels et al. Selection for Growth Performance in Broiler Chickens Associates with Less Diet Flexibility. PLOS ONE. 2015;10(6). DOI: 10.1371/journal.pone.0127819

2. Al Qahtani J.S., Oyelade T., Aldhahir A.M., Alghamdi S.M., Almeahmadi M., Alqahtani A.S. et al. Prevalence, Severity and Mortality Associated with COPD and Smoking in Patients with COVID-19: A Rapid Systematic Review and Meta-Analysis. PLOS

- ONE. 2020;15(5):e0233147. DOI: 10.1371/journal.pone.0233147.
3. Mohammed K. et al. Impact of changes in diabetes screening guidelines on testing eligibility and potential yield among adults without diagnosed diabetes in the United States Diabetes Research and Clinical Practice. *Diabetes Res Clin Pract.* 2023;197:110572. DOI: 10.1016/j.diabres.2023.110572.
 4. Lawrence J.M., Casagrande S.S., Herman W.H., Wexler D.J., Cefalu W.T., editors. *Diabetes in America* [Internet]. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK). 2023. Available at: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes/overview> (accessed: 25.11.2024).
 5. Динамика основных эпидемиологических показателей сахарного диабета 1 типа у детей Российской Федерации. *Сахарный диабет.* 2013;3:21–29.
 6. Lee R.H., Sloane R., Pieper C. et al. Glycemic Control and Insulin Treatment Alter Fracture Risk in Older Men With Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Bone and Mineral Research.* 2019;34(11):2045–2051. DOI: 10.1002/jbmr.3826.
 7. Русяева Н.В., Кононенко И.В., Викулова О.К., Исаков М.А., Шестакова М.В., Мокрышева Н.Г. Характеристика основных типов MODY диабета по данным Федерального регистра сахарного диабета. DOI: 10.14341/DM13100.
 8. Babatzia A., Papaioannou W., Stavropoulou A., Pandis N., Kanaka-Gantenbein Ch., Papagiannoulis L., Gizani S. Clinical and microbial oral health status in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Affiliations expand.* DOI: 10.1111/idj.12530.
 9. Проданчук А.И. Развитие заболеваний пародонта у детей с сахарным диабетом. *Молодой ученый.* 2015;11(91):708–710.
 10. Авазова Ш.Н., Ахмедова С.М., Усманова Ш.Р. Изменения в полости рта и пародонте у детей с сахарным диабетом 1 типа: клинические и молекулярные аспекты. *Models and Methods in Modern Science.* 2024;3(4):134–136.
 11. Иорданишвили А.К., Солдатов Л.Н., Переверзев В.С. и др. Заболевания зубов и пародонта у детей, страдающих сахарным диабетом. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2017;16,1(60):45–60.
 12. Юсупалиева К.Б. Влияние гипергликемии на состояние пародонта и полости рта у больных сахарным диабетом. *Научные исследования.* 2017;7(18):46–48.
 13. Петрова Н.П. Исследование влияния ортодонтических аппаратов на адаптационные свойства ротовой жидкости у детей и подростков. Дисс. ... канд. мед. наук. СПб.; 2003.
 14. Горобец С.М., Романенко И.Г., Бобкова С.А., Джерелей А.А., Крючков Д.Ю., Горобец О.В., Мельниченко Д.И. Ксеростомия. Современный взгляд на проблему. *Таврический медико-биологический вестник.* 2019;22(2):83–89.
 15. Вербовая А.Ф., Шаронова Л.А., Буракшаев С.А., Котельникова Е.В. Изменения кожи и слизистой полости рта при сахарном диабете и их профилактика. *Медицинский совет.* 2017;3:54–57. DOI: 10.21518/2079-701X-2017-3-54-57.
 16. Годованец О.И., Котельбан А.В. Особенности течения хронического катарального гингивита на фоне сахарного диабета. *Вестник стоматологии.* 2016;4(97).
 17. Миленина О.Е., Кравцов Э.Г., Кузьменко Л.Г., Далин М.В., Мавричева И.С., Петрайкина Е.Е., Матыцин Л.В. Особенности иммунного ответа на белковые антигены *Candida albicans* (Robin) Berkhout у детей, страдающих сахарным диабетом 1 типа. *Проблемы медицинской микологии.* 2006; 8(3):14–16.
 18. Olczak-Kowalczyk D., Pyrzak B., Dąbkowska M., Pańczyk-Tomaszewska M., Miszkurka G., Rogozińska I., Swoboda-Kopeć E., Gozdowski D., Kalińska A., Piróg A., Mizerska-Wasiak M., Roszkowska-Blaim M. *Candida* spp. and gingivitis in children with nephrotic syndrome or type 1 diabetes. *BMC Oral Health.* 2015;15:57.
 19. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Доступно по: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/ (дата обращения: 25.11.2025).
 20. Постановление от 5 ноября 1997 г. № 1387 «О мерах по стабилизации и развитию здравоохранения и медицинской науки в Российской Федерации». Доступно по: <https://base.garant.ru/12104340/> (дата обращения: 25.11.2025).
 21. Приказ Минздрава РФ от 30 декабря 2003 г. № 620 «Об утверждении “Протоколов «Ведения детей, страдающих стоматологическими заболеваниями»”. Доступно по: <https://base.garant.ru/4179855/> (дата обращения: 25.11.2025).
 22. Постановление Правительства РФ от 11 сентября 1998 г. № 1096 «Об утверждении Программы государственных гарантий оказания гражданам Российской Федерации бесплатной медицинской помощи». Доступно по: <https://base.garant.ru/179373/> (дата обращения: 25.11.2025).

REFERENCES

1. Pauwels et al. Selection for Growth Performance in Broiler Chickens Associates with Less Diet Flexibility. *PLOS ONE.* 2015;10(6). DOI: 10.1371/journal.pone.0127819
2. Al Qahtani J.S., Oyelade T., Aldhahir A.M., Alghamdi S.M., Almeahmadi M., Alqahtani A.S. et al. Prevalence, Severi-

- ty and Mortality Associated with COPD and Smoking in Patients with COVID-19: A Rapid Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE*. 2020;15(5):e0233147. DOI: 10.1371/journal.pone.0233147.
3. Mohammed K. et al. Impact of changes in diabetes screening guidelines on testing eligibility and potential yield among adults without diagnosed diabetes in the United States Diabetes Research and Clinical Practice. *Diabetes Res Clin Pract*. 2023;197:110572. DOI: 10.1016/j.diabres.2023.110572.
 4. Lawrence J.M., Casagrande S.S., Herman W.H., Wexler D.J., Cefalu W.T., editors. *Diabetes in America* [Internet]. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK). 2023. Available at: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes/overview> (accessed: 25.11.2024).
 5. Dynamics of the main epidemiological indicators of type 1 diabetes in children in the Russian Federation. *Sakharnyy diabet*. 2013;3:21–29. (In Russian).
 6. Lee R.H., Sloane R., Pieper C. et al. Glycemic Control and Insulin Treatment Alter Fracture Risk in Older Men With Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2019;34(11):2045–2051. DOI: 10.1002/jbmr.3826.
 7. Rusyayeva N.V., Kononenko I.V., Vikulova O.K., Isakov M.A., Shestakova M.V., Mokrysheva N.G. Characteristics of the main types of MODY diabetes according to the Federal Register of Diabetes Mellitus. DOI: 10.14341/DM13100. (In Russian).
 8. Babatzia A., Papaioannou W., Stavropoulou A., Pandis N., Kanaka-Gantenbein Ch., Papagiannoulis L., Gizi S. Clinical and microbial oral health status in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Affiliations* expand DOI: 10.1111/idj.12530.
 9. Prodanchuk A.I. Development of periodontal diseases in children with diabetes mellitus. *Molodoy uchonyy*. 2015;11(91):708–710. (In Russian).
 10. Avazova Sh.N., Akhmedova S.M., Usmanova Sh.R. Changes in the oral cavity and periodontium in children with type 1 diabetes mellitus: clinical and molecular aspects. *Models and Methods in Modern Science*. 2024;3(4):134–136. (In Russian).
 11. Iordanishvili A.K., Soldatova L.N., Pereverzev V.S. i dr. Diseases of teeth and periodontium in children with diabetes mellitus. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*. 2017;16(160):45–60. (In Russian).
 12. Yusupaliyeva K.B. The influence of hyperglycemia on the condition of the periodontium and oral cavity in patients with diabetes mellitus. *Nauchnyye issledovaniya*. 2017;7(18):46–48. (In Russian).
 13. Petrova N.P. Study of the influence of orthodontic appliances on the adaptive properties of oral fluid in children and adolescents. PhD thesis. Saint Petersburg; 2003. (In Russian).
 14. Gorobets S.M., Romanenko I.G., Bobkova S.A., Dzhereley A.A., Kryuchkov D.Yu., Gorobets O.V., Mel'nichenko D.I. Xerostomia. *Sovremennyy vzglyad na problemu. Tavricheskiy mediko-biologicheskiy vestnik*. 2019;22(2):83–89. (In Russian).
 15. Verbovaya A.F., Sharonova L.A., Burakshayev S.A., Kotel'nikova Ye.V. Changes in the skin and oral mucosa in diabetes mellitus and their prevention. *Meditinskiy sovet*. 2017;3:54–57. DOI: 10.21518/2079-701X-2017-3-54-57. (In Russian).
 16. Godovanets' O.I., Kotel'ban A.V. Peculiarities of the course of chronic catarrhal gingivitis against the background of diabetes mellitus. *Vestnik stomatologii*. 2016;4(97). (In Russian).
 17. Milenina O.Ye., Kravtsov E.G., Kuz'menko L.G., Dalin M.V., Mavricheva I.S., Petryaykina Ye.Ye., Matytsin L.V. Features of the immune response to protein antigens of *Candida albicans* (Robin) Berkhout in children suffering from type 1 diabetes mellitus. *Problemy meditsinskoy mikologii*. 2006; 8(3):14–16. (In Russian).
 18. Olczak-Kowalczyk D., Pyrzak B., Dąbkowska M., Pańczyk-Tomaszewska M., Miszkurka G., Rogozińska I., Swoboda-Kopeć E., Gozdowski D., Kalińska A., Piróg A., Mizerska-Wasiak M., Roszkowska-Blaim M. *Candida* spp. and gingivitis in children with nephrotic syndrome or type 1 diabetes. *BMC Oral Health*. 2015;15:57.
 19. Federal'nyy zakon ot 21 noyabrya 2011 g. N 323-FZ "Ob osnovakh okhrany zdorov'ya grazhdan v Rossiyskoy Federatsii". Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/ (accessed: 25.11.2025). (In Russian).
 20. Postanovleniye ot 5 noyabrya 1997 g. N 1387 "O merakh po stabilizatsii i razvitiyu zdavookhraneniya i meditsinskoy nauki v Rossiyskoy Federatsii". Available at: <https://base.garant.ru/12104340/> (accessed: 25.11.2025). (In Russian).
 21. Prikaz Minzdrava RF ot 30 dekabrya 2003 g. N 620 «Ob utverzhdenii "Protokolov «Vedeniya detey, stradayushchikh stomatologicheskimi zabolevaniyami»". Available at: <https://base.garant.ru/4179855/> (accessed: 25.11.2025). (In Russian).
 22. Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 11 sentyabrya 1998 g. N 1096 "Ob utverzhdenii Programmy gosudarstvennykh garantiy okazaniya grazhdanam Rossiyskoy Federatsii besplatnoy meditsinskoy pomoshchi". Available at: <https://base.garant.ru/179373/> (accessed: 25.11.2025). (In Russian).