

ОЦЕНКА КАРИЕСОГЕННОЙ СИТУАЦИИ У ДЕТЕЙ С ЗУБОЧЕЛЮСТНЫМИ АНОМАЛИЯМИ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ И БИОФИЗИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ

¹Кафедра стоматологии общей практики и детской стоматологии
ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 355017, г. Ставрополь, ул. Мира, 310; тел. 8-918-870-1205. E-mail: domeniyukda@mail.ru;

²кафедра фундаментальной и клинической биохимии
ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Седина, 4; тел. 8-861-268-68-50. E-mail: ksm.ru

С помощью микробиологических, лабораторно-диагностических методов исследований у детей в возрасте от 12 до 15 лет с зубочелюстными аномалиями проведена полуколичественная оценка содержания кариесогенных бактерий *Streptococcus mutans* в смешанной слюне и зубном налёте, а также исследованы функциональные показатели ротовой жидкости: скорость слюноотделения, вязкость, минерализующий потенциал, буферная ёмкость, pH. У пациентов с данной патологией зубочелюстной системы в смешанной слюне установлены управляемые биологические критерии риска развития и прироста интенсивности кариеса: концентрация *Strept. mutans* 1×10^6 КОЕ/мл; низкая и средняя буферная ёмкость; низкий и очень низкий минерализующий потенциал; существенное смещение уровня pH в кислую сторону. Доказана целесообразность комплексного подхода при оценке кариесогенной ситуации, учитывающая в равной степени клинические показатели органов и тканей полости рта, физико-химические параметры ротовой жидкости, эмали зубов и зубного налёта.

Ключевые слова: культуральный метод, минерализующий потенциал, зубочелюстные аномалии, кариесогенная микрофлора, детское население.

D. A. DOMENYUK¹, A. G. KARSLIEVA¹, I. M. BYKOV², A. S. KOCHKONYAN²

EVALUATION OF CARIOGENIC SITUATION IN CHILDREN WITH DENTOALVEOLAR ANOMALIES BASED ON MICROBIOLOGICAL AND BIOPHYSICAL INDICATORS IN ORAL LIQUID

¹Department of general practice dentistry and child dentistry, Stavropol state medical university
of Ministry of healthcare, Russian Federation,

Russia, 355017, Stavropol, Mira street., 310; tel. 8-918-870-1205. E-mail: domeniyukda@mail.ru;

²department of fundamental and clinical biochemistry, Kuban state medical university
of Ministry of healthcare, Russian Federation,

Russia, 350063, Krasnodar, Sedina street 4; tel. 8-861-268-68-50. E-mail: ksm.ru

Microbiological laboratory and diagnostic research methods were employed to conduct the study involving children aged 12–15 with dentoalveolar anomalies. The examination implied semi-quantitative evaluation of cariogenic bacteria *Streptococcus mutans* in mixed saliva and dental deposit; besides the examination covered the functional indicators in the oral liquid: salivation rate; viscosity; mineralizing potential; buffer capacity, and pH. The saliva in the patients with this dentoalveolar pathology proved to have controlled biological risk criteria for developing and intensifying caries: *Strept. mutans* concentration 1×10^6 CFU/ml; low and average buffer capacity; low and very low mineralizing potential; and pH shifted severely toward the acidic side. There has been proof offered concerning a need for comprehensive approach in evaluating the cariogenic situation, taking into account equally the clinical indicators of the oral cavity organs and tissues, physical and chemical indicators of the oral liquid, the tooth enamel, and the dental deposit.

Key words: cultural method, mineralizing potential, dentoalveolar anomalies, cariogenic microflora, child population.

Несмотря на большое количество научных исследований по изучению этиопатогенеза, клиники, диагностики, лечения, профилак-

ки кариеса зубов и зубочелюстных аномалий (ЗЧА) у детского населения, эти патологии остаются наиболее значимыми в структуре сто-

матологической заболеваемости в связи с высокой распространённостью, прогрессирующим характером течения, наличием морфофункциональных, эстетических нарушений, зачастую сочетающихся с внутренней патологией при высокой вероятности развития местных и системных осложнений. Учитывая то обстоятельство, что как кариес, так и ЗЧА являются патологиями мультифакторной природы, вопрос междисциплинарной взаимосвязи проблем кариесологии и ортодонтии является чрезвычайно актуальным вследствие недостаточной научной основы диагностических и лечебно-профилактических мероприятий, а исследования в этом направлении имеют существенное медико-социальное и экономическое значение [1, 9, 10, 20].

Согласно современным научным положениям ЗЧА являются результатом эндогенно или экзогенно обусловленных ошибок реализации наследственной программы морфогенеза, причём практически все ЗЧА имеют наследственный или спорадический характер. Аномалии зубочелюстной системы могут возникать как результат нарушений пролиферативной активности клеток, миграций клеток и нормального перемещения органов, дифференцировки клеток и их физиологической гибели, а также адгезивных механизмов. Указанные механизмы имеют генетическую основу, однако их реализация зависит от внешнесредовых воздействий (ингибиторов синтеза ДНК, дефицита кислорода, вируса коревой краснухи и т. д.) [4].

Несмотря на то что в современной зарубежной и отечественной научной литературе представлены убедительные доказательства существования прямых корреляционных связей между наличием ЗЧА и кариозными поражениями твёрдых тканей зубов, приводящими к нарушениям зубочелюстной системы и снижению качества жизни пациентов, методы диагностики, лечения и прогнозирования возникновения новых кариозных поражений остаются недостаточно совершенными и малоизученными. Так, по результатам изучения данных семейного, пренатального, раннего неонатального и постнатального анамнеза пациентов с ЗЧА выявлено, что у 53% пациентов ЗЧА носят семейный характер: у 36% человек с вертикальной трансмиссией (родители-дети), у 17% – с горизонтальной (братья/сестры). Кариес был выявлен у 34,5% пациентов с семейными формами ЗЧА (у 26% пациентов с вертикальной трансмиссией ЗЧА и у 8,5% – с горизонтальной трансмиссией) [21].

Достоверно доказано, что кариес и ЗЧА обусловлены частичной долей общих генных мутаций, не только терминальных (наследуемых), но и соматических (ненаследуемых). Стремления к выявлению клинических признаков, указывающих

на связь тератогенных факторов с риском развития кариеса и ЗЧА, оказались малоэффективными, за исключением того обстоятельства, что большинство пациентов с ЗЧА, ассоциированными с кариесом, были рождены от второй-третьей беременности матери. Вероятно, материнские факторы, накопленные за счет предыдущих беременностей, могли оказать определенный эффект на последующий плод. Также не исключено, что факторы предыдущих беременностей могли вызвать мутации в ооцитах женщины, проявляясь в последующих потомках [23, 24, 27].

О воздействии общих генетических факторов на формирование ЗЧА и предрасположенности к кариесу косвенно указывают данные, полученные в результате сравнительного анализа различных стигм дизэмбриогенеза у пациентов с ЗЧА, ассоциированными и не ассоциированными с кариесом. Установлено, что кариес развивается у пациентов с сочетанием ЗЧА с такими дизэмбриональными стигмами, как выступ только верхней губы и выступ только нижней губы, деформации ушных раковин, наличие зачатков третьих моляров, причём последний признак выявлен у 88% наблюдаемых пациентов [26, 29].

Современными исследователями убедительно доказаны этиологические конституциональные и паратипические признаки, являющиеся предикторами развития кариеса у пациентов с ЗЧА: вид аномалии (скученность зубов, дистальная окклюзия); особенности семейного анамнеза (аномалии у братьев/сестер; семейные формы заболеваний уха, горла, носа; предшествующая беременность и роды у матери); особенности рентгенологического исследования (наличие зачатков третьих моляров); особенности постнатального анамнеза (перенесенная краснуха, чрезмерное потребление углеводов пищи) [15, 17].

Опираясь на научные достижения отечественных и зарубежных кариесологов, в настоящее время поддерживают концепцию этиологии кариеса как инфекционного заболевания бактериальной природы, для которого свойственна индуцируемая углеводами пищи колонизация зубной эмали кариесогенными микроорганизмами *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus*. Критическое снижение pH дентального налета при увеличении его кариесогенного потенциала обусловлено ферментацией углеводов *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus* [18, 22]. Количественный состав микрофлоры *in vivo* и объём дентального налета существенно варьируются наряду с кариесрезистентностью, диетой (состав, частота потребления, количество), а также биофизическими, биохимическими показателями ротовой жидкости. Кроме того, многие факторы тесно взаимосвязаны и взаимодействуют между собой. Так, скорость секреции слюны и частота употребления

углеводов с пищей могут воздействовать на уровень *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus* в дентальном налёте. Динамическое взаимодействие факторов риска и вариабельность, а также многофакторная этиология кариеса зубов объясняют недостаточно высокую эффективность прогностических тестов кариесогенности, основанных на учёте только одного показателя. Достигнутые результаты прогностической эффективности существующих тестов достаточно противоречивы. В связи с этим требуется изучение возможности сочетанного использования специфических микробиологических тестов с другими прогностическими признаками, например, биофизическими показателями смешанной слюны [11, 12, 13, 30].

На современном этапе развития сформировались новые предпосылки для переоценки роли лабораторно-диагностических исследований в общей системе клинических дисциплин, что обусловлено требованиями, выдвигающимися в связи со стремительным развитием современных подходов и принципов доказательной и персонифицированной медицины, более детальным пониманием характера междисциплинарных отношений. Решение указанных задач становится возможным на базе развития микробиологических экспресс-методов, а также нано- и информационных технологий, способных решать проблемы, связанные с диагностикой инфекционных и мультифакторных заболеваний [2, 3, 5, 14, 19].

Несмотря на большой интерес к прогнозированию развития кариеса зубов при ЗЧА у детского населения, данный вопрос остается недостаточно исследованным. Предлагаемые отечественными и зарубежными учеными методы клинического прогнозирования кариеса, основанные на анкетировании и определении скорости реминерализации эмали на временных зубах, а также на постоянных зубах с неоконченной минерализацией эмали, достаточно дискуссионны. Использование большого числа лабораторных методов исследования микробного состава дентального налета и смешанной слюны ограничено следующими положениями: неточность определения вследствие низкой чувствительности и большой погрешности измерений; риск аллергических реакций местного и общего характера при использовании индикаторного раствора в полости рта ребёнка; сложность дезинфекции и стерилизации аппаратуры; отсутствие учёта кариесогенности микрофлоры; затруднительность использования в практическом здравоохранении [16, 25].

В научной литературе представлены убедительные доказательства того, что происходящие при ЗЧА морфофункциональные сдвиги сопровождаются не только нарушением гомеостатического равновесия, что является важным патогенетическим механизмом, но и изменением биофизических

показателей слюны с увеличением числа кариесогенной микрофлоры [6, 7, 8, 28]. В этой связи представляется целесообразным изучение корреляционных связей между степенью выраженности морфологических изменений и количественными параметрами кариесогенных микроорганизмов, а также биофизических параметров ротовой жидкости с помощью микробиологических экспресс-методов детекции контагиозной флоры у детей и подростков с ЗЧА. Результаты корреляционного анализа как интегрального показателя прогностической эффективности позволят не только объективно оценить стоматологический статус, предрасположенность к риску развития кариеса зубов, но и предупредить функциональные нарушения зубочелюстной системы, а также обосновать целесообразность планирования соответствующих потребностям пациента индивидуальных, научно обоснованных, экономически эффективных лечебно-профилактических мероприятий.

Цель исследования – провести количественную оценку содержания кариесогенной микрофлоры и биофизических показателей ротовой жидкости у детей с зубочелюстными аномалиями при различной интенсивности морфофункциональных нарушений.

Материалы и методы исследования

Материалом микробиологических, лабораторно-диагностических исследований служили результаты обследования 148 пациентов в возрасте от 12 до 15 лет, обратившихся на кафедру стоматологии общей практики и детской стоматологии СтГМУ без кариозных поражений, а также имеющих компенсированную, субкомпенсированную формы кариеса, из которых были сформированы контрольная и три группы наблюдений. Контрольную группу составили 36 пациентов без ЗЧА, находящихся на диспансерном наблюдении. В 1-ю группу включено 39 пациентов с ЗЧА I класса по Энгля; 2-ю группу составили 38 пациентов с ЗЧА II класса (1-й и 2-й подклассы по Энгля); в 3-ю группу включено 35 пациентов с ЗЧА III класса по Энгля – Катцу. Диагноз был поставлен на основании классификации Энгля, дополненной классификацией Д. А. Калвелиса (1957) и классификацией аномалий зубов и челюстей кафедры ортодонтии и детского протезирования МГМСУ им. А. И. Евдокимова (2006). Все пациенты с ЗЧА проходили клиническое обследование, включавшее сбор анамнеза и осмотр. У всех детей и подростков были проведены антропометрические исследования лица и головы, а также анализ контрольно-диагностических моделей челюстей. Изучали взаимоотношение размеров зубов, ширину зубных рядов по Pont, сагиттальные изменения по методу Korkhaus, соотношение сегментов зубных дуг по Gerlach, оценивали форму зубных рядов,

их соотношение, а также положение отдельных зубов в сагиттальной, трансверсальной и вертикальной плоскостях. В качестве дополнительных методов исследования использовалось рентгенологическое исследование (ортопантомография, телерентгенография, внутриротовая контактная рентгенография). Анализ боковых телерентгенограмм головы проводили по методу Шварца. Все обследуемые были обучены стандартным методам чистки зубов, адаптированным к их возрасту. Контроль гигиенического состояния полости рта проводился с помощью гигиенического индекса (J. C. Green, J. K. Vermillion, 1964), рекомендуемого ВОЗ (1971) в перечне основных клинических методов стоматологических исследований.

Выявление индивидуальной предрасположенности к кариозному поражению зубов базировалось на установлении факторов риска, условно разделенных нами на две группы. Первая группа – оценка степени микробной загрязненности ротовой полости *Streptococcus mutans* при помощи диагностических тестов «Dentocult SM Strip mutans» («Orion Diagnostika», Финляндия), разрешённых к применению на территории Российской Федерации (регистрационное удостоверение № ФСЗ 2010/06793 от 11 мая 2010 г.). Вторая группа – оценка функциональных показателей ротовой жидкости: скорости слюноотделения, вязкости, минерализующего потенциала, буферной ёмкости, pH-слюны.

Методика забора материала. Согласно рекомендациям фирмы-производителя в течение 3 часов до обследования не рекомендуется принимать пищу, пить, чистить зубы, использовать ополаскиватели для полости рта, жевательные резинки, профилактические средства со фтором, также в течение двух недель и во время обследования нельзя использовать антибиотики. Забор стимулированной смешанной слюны (ССС) проводили в клинике натошак с 8 до 9 часов утра. Для сбора СССР пациенту давали подержать кусочек парафина («Orion Diagnostika», Финляндия) в полости рта до тех пор, пока он не стал мягким, а затем просили проглотить всю слюну, накопившуюся в полости рта. Для аккумуляции слюны пациент жевал кусок парафина в своей обычной манере (2 мин) и сплёвывал накопленную слюну в специальный контейнер. Процедуру повторяли ещё два раза, чтобы общее время сбора составило 6 мин. Полученный материал в течение одного часа транспортирован в лабораторию питательных сред для культивирования микроорганизмов I–IV групп патогенности ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Определение содержания *Streptococcus mutans* в смешанной слюне. Смоченный в СССР

шпатель был введён в готовую для посева питательную среду «Dentocult-SM», куда предварительно помещена таблетка антибиотика типа Bacitracin, задерживающая рост всех бактерий, кроме *Str. mutans*, или таблетка, содержащая NHCO_3 . Инкубируя флакон со шпателем в течение 48 часов при $t +37^\circ \text{C}$, были выращены колонии *Str. mutans*. Оценка плотности бактериальных колоний проводилась с помощью представленного шаблона (model chart). Результаты количественного исследования микрофлоры рассчитывались в колониеобразующих единицах – КОЕ/мл (CFU) и lg CFU. Были выделены 4 степени зараженности: класс 0 соответствует плотности колонии от 0 до 10^3 , класс I – от 10^3 до 10^4 , класс II – от 10^4 до 10^5 , класс III – от 10^5 до 10^6 КОЕ/мл (CFU). Если в 1 мл исследуемого образца присутствовало $\geq 10^5$ КОЕ/мл *Str. mutans*, это свидетельствовало о высоком риске развития кариеса.

Определение содержания *Streptococcus mutans* в зубном налёте. Аккуратно снятый мягкой щёткой с поверхности зуба зубной налёт (ЗН), не царапая поверхности, был нанесён на голубой агар. Дальнейшие процедуры соответствовали протоколу выявления *Str. mutans* в СССР.

Определение буферной ёмкости слюны. Исследование буферной ёмкости слюны и оценка возможности буферной системы слюны нейтрализовать кислоту в полости рта проведены с помощью диагностических индикаторов «Dentobuff Strip» («Orion Diagnostika»). На импрегнированную кислотой тестовую полоску с помощью пипетки добавляли каплю слюны. Через 1–2 минуты цвет тестовой полоски изменялся в зависимости от буферной ёмкости слюны: желто-коричневый свидетельствует о низкой буферной ёмкости ($\text{pH} \geq 5$) и, соответственно, о недостаточной способности слюны нейтрализовать кислую среду; зелёный оттенок соответствует пониженной буферной ёмкости ($\text{pH} = 5,0\text{--}6,0$); синий цвет указывает на нормальную буферную ёмкость ($\text{pH} \leq 6$).

Определение pH смешанной слюны. Для определения кислотно-основного состояния смешанной слюны использовался портативный многоцелевой pH-метр «HI8314F» («HANNA», Германия) с автокомпенсацией (диапазон измерений – 0,0–14,0; разрешение – 0,01; точность измерения – $\pm 0,01$).

Исследование скорости нестимулированного слюноотделения. Расчёт скорости саливации (СС), выраженный в мл/мин, определяли по формуле (FDJ, 2001): $\text{CC} = V/tV$; где V – объём выделившейся слюны (мл^3) с точностью до 0,1 мл^3 , tV – время сбора слюны в минутах (10 минут).

Изучение вязкости смешанной слюны проводили по методике Т. Л. Рединовой, А. Р. Поздеева (1994) с использованием микропипетки объемом 1 мл. Смешанную слюну собирали в стерильные

стеклянные пробирки непосредственно перед исследованием. Предварительно пипетка откалибровывалась на дистиллированной воде с учетом истекшей воды за 5 секунд, установленных секундомером. Установив микропипетку в вертикальном положении, производили забор в нее 1 мл слюны с последующим измерением истекшей за аналогичный период времени слюны. Расчет относительной вязкости смешанной слюны (V_c) определяли в относительных единицах по формуле:

$$V_c = V_v \times V_v / V_s,$$

где V_v – объем истекшей воды (в мл), V_v – вязкость воды (отн. ед.), V_s – объем истекшей слюны (в мл).

Минерализующий потенциал смешанной слюны (МПСС) определяли методом микроскопии высушенной капли слюны обследованных пациентов (А. Р. Поздеев, 1991). С этой целью со дна полости рта пипеткой собирали 0,2–0,3 мл ротовой жидкости, 3 капли её наносили на стерильное предметное стекло, которое затем помещали на один час в термостат при $t\ 37^\circ\text{C}$. Через час высохшие капли ротовой жидкости исследовали с помощью бинокулярного стереопанкратического микроскопа «МСПЭ-1» (Россия) в отраженном свете с боковым и вертикальным бестеневым освещением при малом увеличении (2×6). Кристаллообразование оценивали по 6-балльной шкале (от 0 до 5 баллов): 0 – полное отсутствие кристаллов в поле зрения; 1 – наличие по всей площади капли большого количества изометрически расположенных структур неправильной формы; 2 – наличие большого количества органического вещества и кристаллов различной формы, расположенных равномерно в виде сеточки по всему полю или при их группировании по периферии капли; 3 – наличие в центре отдельных дендритных кристаллопризматических структур меньших размеров и по периферии большого количества кристаллических структур неправильной формы; 4 – сочетание крупных удлиненных кристаллопризматических структур в центре

и отдельных дендритных образований меньших размеров по периферии; 5 – наличие в центре капли крупных удлиненных кристаллопризматических структур, сросшихся между собой, древовидной или папоротникообразной формы, а органическое вещество расположено в небольшом количестве по периферии. Была изучена каждая из трёх капель и рассчитан средний показатель минерализующего потенциала слюны. Минерализующий потенциал слюны оценивался как очень низкий при среднем значении 0–1,0; низкий – при 1,1–2,0; удовлетворительный – при 2,1–3,0; высокий – при 3,1–4,0; очень высокий – при 4,1–5,0. Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета статистических программ «Statistica 6,1» и «SPSS 19,0». Дескриптивный анализ применялся для описательного представления отдельных переменных, подчиняющихся нормальному распределению. Вычисляли среднее значение и стандартное отклонение переменных. В случае, если распределение относилось к нормальному, для сравнения независимых выборок использовался t -критерий Стьюдента. Если параметры не соответствовали нормальному распределению, то использовался критерий Манна-Уитни. Для связанных выборок применялись t -критерий Стьюдента для парных случаев и тест Вилкоксона.

Результаты исследования и их обсуждение

При полуколичественном определении содержания кариесогенных бактерий *Str. mutans* у пациентов контрольной группы установлено, что у 63,9% (23 чел.), в пробах CCC и у 25,0% (9 чел.) в пробах ЗН концентрация *Str. mutans* превышает диагностический показатель 10^5 КОЕ/мл; у 27,8% (10 чел.) в пробах CCC и у 33,3% (12 чел.) в пробах ЗН уровень *Str. mutans* соответствует 10^5 КОЕ/мл; у 8,3% (3 чел.) в пробах CCC и у 41,7% (15 чел.) в пробах ЗН концентрация *Str. mutans* составляет менее 10^5 КОЕ/мл (рис. 1 А, 1Б).

Полуколичественная оценка содержания кариесогенных бактерий *Str. mutans* у пациентов первой

Содержание *Streptococcus mutans* в стимулированной смешанной слюне (%)

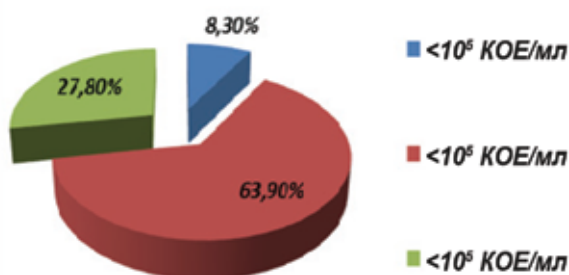


Рис. 1А. Содержание *Str. mutans* в CCC у пациентов контрольной группы

Содержание *Streptococcus mutans* в зубном налете (%)

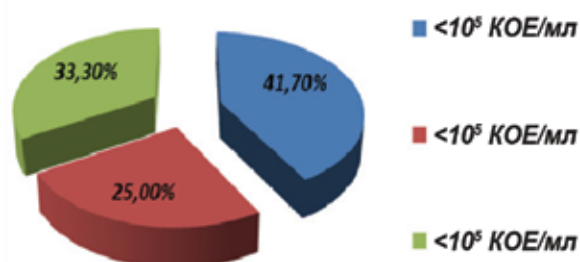


Рис. 1Б. Содержание *Str. mutans* в ЗН у пациентов контрольной группы

Содержание *Streptococcus mutans* в стимулированной смешанной слюне (%)

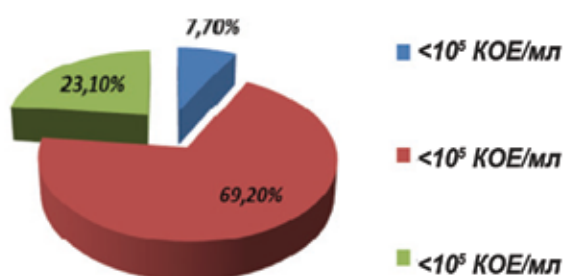


Рис. 1В. Содержание *Str. mutans* в CCC у пациентов первой группы

группы определила, что у 69,2% (27 чел.) в образцах CCC и у 28,2% (11 чел.) в пробах ЗН уровень *Str. mutans* превосходит диагностический показатель 10⁵ КОЕ/мл; у 23,1% (9 чел.) в пробах CCC и у 28,2% (11 чел.) в пробах ЗН концентрация *Str. mutans* соответствует 10⁵ КОЕ/мл; у 7,7% (3 чел.) в пробах CCC и у 43,6% (17 чел.) в пробах ЗН уровень *Str. mutans* составляет менее 10⁵ КОЕ/мл (рис. 1В, 1Г).

Содержание *Streptococcus mutans* в зубном налете (%)

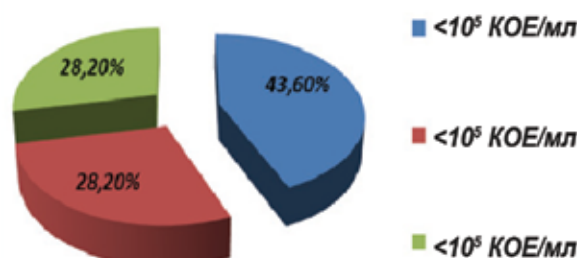


Рис. 1Г. Содержание *Str. mutans* в ЗН у пациентов первой группы

кий показатель 10⁵ КОЕ/мл; у 5,7% (2 чел.) в пробах CCC концентрация *Str. mutans* соответствует 10⁵ КОЕ/мл, а пациенты, у которых в пробах ЗН уровень *Str. mutans* соответствует 10⁵ КОЕ/мл, отсутствуют; у 8,6% (3 чел.) в пробах CCC и у 57,1% (20 чел.) в пробах ЗН уровень *Str. mutans* составляет менее 10⁵ КОЕ/мл (рис. 1Ж, 1З).

Содержание *Streptococcus mutans* в стимулированной смешанной слюне (%)

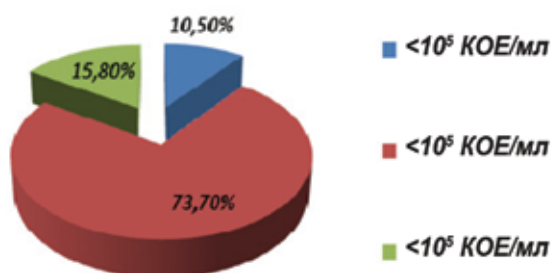


Рис. 1Д. Содержание *Str. mutans* в CCC у пациентов второй группы

При полуколичественном установлении содержания кариесогенных бактерий *Str. mutans* у пациентов второй группы выявлено, что у 73,7% (28 чел.) в пробах CCC и у 31,6% (12 чел.) в пробах ЗН концентрация *Str. mutans* превышает диагностический показатель 10⁵ КОЕ/мл; у 15,8% (6 чел.) в образцах CCC и у 21,1% (8 чел.) в пробах ЗН уровень *Str. mutans* соответствует 10⁵ КОЕ/мл; у 10,5% (4 чел.) в пробах CCC и у 47,3% (18 чел.) в пробах ЗН концентрация *Str. mutans* составляет менее 10⁵ КОЕ/мл (рис. 1Д, 1Е).

Полуколичественная оценка содержания кариесогенных бактерий *Str. mutans* у пациентов третьей группы определила, что у 85,7% (30 чел.) в образцах CCC и у 42,9% (15 чел.) в пробах ЗН уровень *Str. mutans* превосходит диагностичес-

Содержание *Streptococcus mutans* в зубном налете (%)

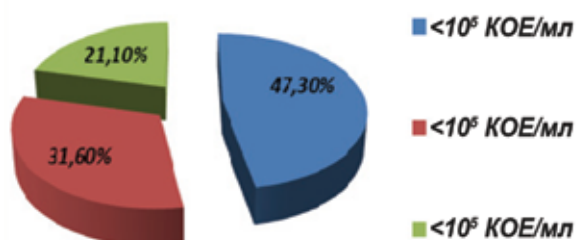


Рис. 1Е. Содержание *Str. mutans* в ЗН у пациентов второй группы

Несмотря на незначительные статистически достоверные различия между средними значениями десятичных логарифмов микробного числа *Streptococcus mutans* в CCC и ЗН у пациентов исследуемых групп, отмечаются отчетливая тенденция повышения этих показателей, а также возрастание пропорции пациентов с более высокой концентрацией исследуемых микробов при увеличении степени тяжести течения и выраженности морфофункциональных зубочелюстных нарушений (табл. 1).

Накопленный в последние десятилетия опыт свидетельствует о том, что ведущая роль в возникновении кариеса, в том числе у детей раннего возраста, принадлежит стрептококковой микрофлоре, в частности *Str. mutans*. Патогенетическое

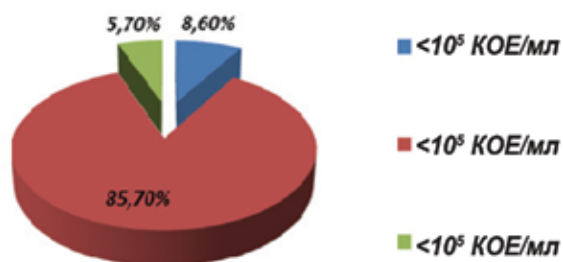
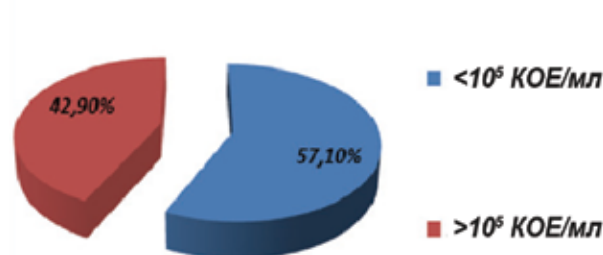
Содержание *Streptococcus mutans* в стимулированной смешанной слюне (%)Рис. 1Ж. Содержание *Str. mutans* в CCC у пациентов третьей группыСодержание *Strptococcus mutans* в зубном налете (%)Рис. 13. Содержание *Str. mutans* в ЗН у пациентов третьей группы

Таблица 1

Концентрация *Streptococcus mutans* в биотопах ротовой полости в группах наблюдений ($\log_{10}$ КОЕ/мл), ($M \pm m$)

Группы наблюдений	Биотопы ротовой полости	
	Стимулированная смешанная слюна	Зубной налёт
Контрольная группа	5,23±0,38	4,74±0,35
1-я группа	5,34±0,40	4,78±0,34
2-я группа	5,51±0,43	4,93±0,38
3-я группа	5,88±0,47	5,20±0,41

Буферная ёмкость слюны

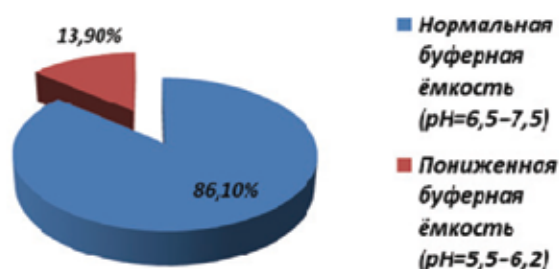


Рис. 2А. Буферная ёмкость CCC у пациентов контрольной группы

Минерализующий потенциал смешанной слюны

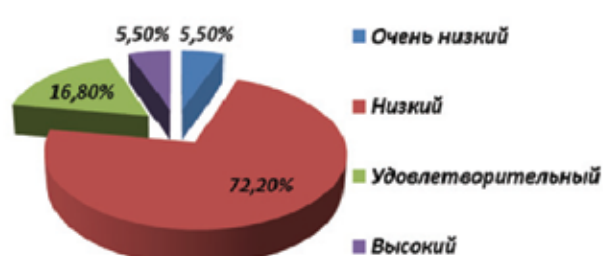


Рис. 2Б. Минерализующий потенциал НРЖ у пациентов контрольной группы

действие *Str. mutans* связано с адгезией (способностью прикрепляться к гладким поверхностям зубов) и ферментацией молочной кислоты. Посредством образования глюкозных полимеров из сахарозы, находящихся в пище, *Str. mutans* участвует в формировании зубных бляшек. За счёт синтеза глюкана происходит межклеточная агрегация *Str. mutans* с другими бактериями, присутствующими в бляшке, причём липкий глюкановый матрикс зубной бляшки препятствует диффузии большого количества кислоты, образуемой микроорганизмами. Это пролонгирует пребывание зубной бляшки на поверхности зубов, ведёт к очаговой деминерализации эмали, вызывая кариес зубов.

У пациентов контрольной группы при среднем значении pH $6,58 \pm 0,04$ нормальная буферная ёмкость диагностирована у 31 человека (86,1%), пониженная – у 5 человек (13,9%). Показатели МПСС у пациентов без ЗЧА: очень низкий – 2 человека (5,5%); низкий – 26 человек (72,2%); удовлетворительный – 6 человек (16,8%); высокий – 2 человека (5,5%) (рис. 2А, 2Б).

У пациентов первой группы при среднем показателе pH $6,52 \pm 0,04$ нормальная буферная ёмкость слюны выявлена у 33 человек (84,6%), пониженная – у 6 человек (15,4%). Значения МПСС у пациентов с ЗЧА I класса по Энгля: очень низкий – 3 человека (7,7%); низкий – 28 человек (71,8%);

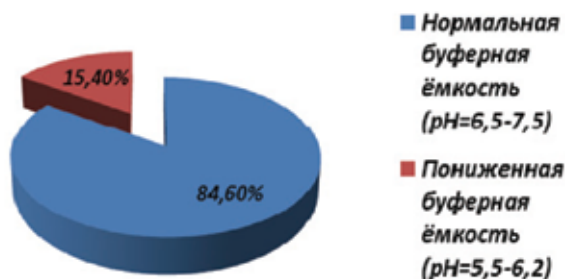
Буферная ёмкость слюны

Рис. 2В. Буферная ёмкость ССС у пациентов первой группы

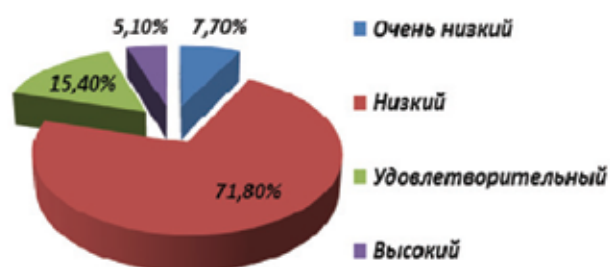
Минерализующий потенциал смешанной слюны

Рис. 2Г. Минерализующий потенциал НРЖ у пациентов первой группы

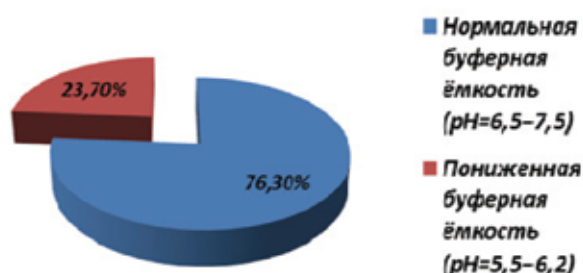
Буферная ёмкость слюны

Рис. 2Д. Буферная ёмкость ССС у пациентов второй группы

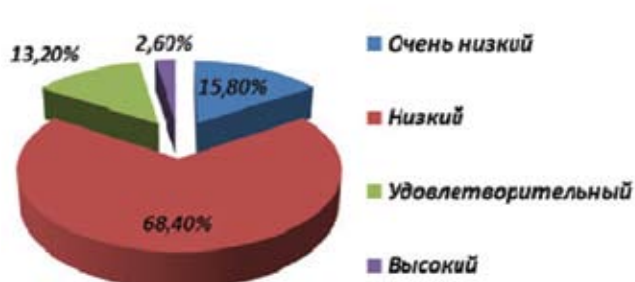
Минерализующий потенциал смешанной слюны

Рис. 2Е. Минерализующий потенциал НРЖ у пациентов второй группы

удовлетворительный – 6 человек (15,4%); высокий – 2 человека (5,1%) (рис. 2В, 2Г).

У пациентов второй группы при среднем уровне pH $6,41 \pm 0,03$ нормальная буферная ёмкость установлена у 29 человек (76,3%), пониженная – у 9 человек (23,7%). Значения МПСС у пациентов с ЗЧА II класса по Энглю: очень низкий – 6 человек (15,8%); низкий – 26 человек (68,4%); удовлетворительный – 5 человек (13,2%); высокий – 1 человек (2,6%) (рис. 2Д, 2Е).

У пациентов третьей группы при среднем значении pH $6,26 \pm 0,03$ нормальная буферная

ёмкость слюны диагностирована у 24 человек (68,6%), пониженная – у 11 человек (31,4%). Показатели МПСС у пациентов с ЗЧА III класса по Энглю – Катцу: очень низкий – 9 человек (25,7%); низкий – 22 человека (62,8%); удовлетворительный – 3 человека (8,6%); высокий – 1 человек (2,8%) (рис. 2Ж, 2З).

Биофизические показатели НРЖ в группах наблюдений представлены в таблице 2.

У пациентов контрольной группы усреднённые биофизические показатели НРЖ приближаются к нижней границе пороговых диагностических

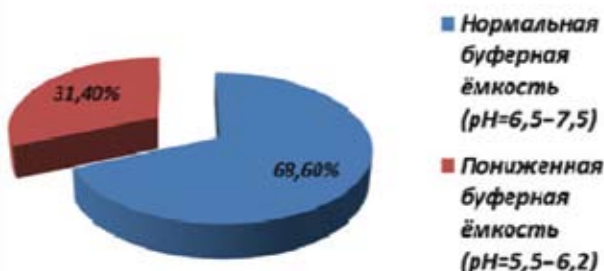
Буферная ёмкость слюны

Рис. 2Ж. Буферная ёмкость ССС у пациентов третьей группы

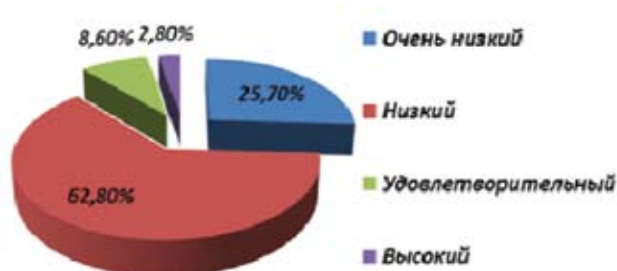
Минерализующий потенциал смешанной слюны

Рис. 2З. Минерализующий потенциал НРЖ у пациентов третьей группы

Биофизические показатели НРЖ в группах наблюдений ($M \pm m$)

Группы наблюдений	Показатели ротовой жидкости			
	Скорость слюноотделения, мл/10 мин	Вязкость слюны, отн. ед.	Минерализующий потенциал слюны, баллы	pH слюны, ед.
Контрольная группа	4,26±0,26	2,96±0,14	2,19±0,12	6,58±0,04
1-я группа	4,48±0,28*	2,95±0,14*	2,12±0,12*	6,52±0,04*
2-я группа	4,74±0,30*	2,87±0,13*	1,94±0,11*	6,41±0,03*
3-я группа	5,33±0,34*	2,73±0,13*	1,76±0,11*	6,26±0,03*

Примечание: * – $p < 0,05$ статистически достоверно по сравнению с показателями пациентов контрольной группы (критерий Ньюмена-Кейлса, критерий Данна).

значений, характеризую компенсированную и субкомпенсированную формы течения кариозного процесса. Выраженная тенденция к увеличению скорости слюноотделения при уменьшении вязкости НРЖ у пациентов 1-й, 2-й, 3-й групп, по нашему мнению, является компенсаторно-приспособительной реакцией, направленной на поддержание кальций-фосфорного обмена в полости рта и сохранение реминерализующего потенциала слюны. Продолжительное увеличение нестимулированного слюноотделения при снижении вязкости ротовой жидкости создаёт условия для возникновения патологических процессов в твёрдых тканях зубов деминерализующего характера и формирования кариесогенной ситуации. Низкий минерализующий потенциал, связанный с недостаточной степенью насыщения смешанной слюны минеральными компонентами (оптимальный интервал 3,1–4,0), а также смещение уровня pH в кислую сторону (оптимальный уровень 6,5–7,5) свидетельствуют о предрасположенности пациентов 2-й, 3-й групп к кариесогенной ситуации в полости рта.

С нашей точки зрения, это связано с тем, что при скученности и аномальном положении зубов ухудшается гигиеническое состояние полости рта в связи с наличием поднутрений, расширением поверхности для микробной колонизации, а также возрастанием количества патогенной, условно-патогенной микрофлоры и продуктов её жизнедеятельности, являющейся очагом ферментации углеводов с образованием органических кислот. Исследуемые зубочелюстные патологии относятся к сагиттальным аномалиям прикуса и связаны с дистальным положением нижней челюсти относительно верхней, что определяет нарушения окклюзионных контактов и изменение ротового пищеварения.

Воздействие агрессивных факторов внешней и внутренней среды будет способствовать дальнейшему смещению уровня pH в кислую сторону, а также уменьшению минерализующего по-

тenciала слюны до критических величин (менее 6,20±0,03 и 1,20±0,01) соответственно. В подобных условиях, когда смешанная слюна из перенасыщенного состояния переходит в ненасыщенное и её минерализующая функция преобразуется в деминерализующую, происходит нарушение биологического равновесия процессов ре- и деминерализации в сторону последнего. Можно предположить, что выраженные нарушения окклюзионных соотношений при ЗЧА инициируют развитие метаболических (фосфорно-кальциевого обмена), морфологических, а также функциональных изменений в зубочелюстной системе, обеспечивая напряженность гомеостаза в полости рта. В таких условиях значительно повышается риск активного кариозного процесса (декомпенсированный характер течения), развития заболеваний маргинального пародонта, слизистой оболочки полости рта при снижении защитной и очищающей функций слюны.

При обработке методом вариационной статистики по критерию z полученные данные с 95%-ной вероятностью ($z=1,6$; $p=0,01$) позволяют утверждать, что увеличение тяжести течения и выраженности морфофункциональных нарушений при ЗЧА II класса по Энгля и III класса по Энгля – Катцу коррелирует с увеличением числа лиц, у которых происходят качественные и количественные изменения в составе ротовой жидкости: усиление нестимулированного слюноотделения, сокращение вязкости ротовой жидкости, уменьшение минерализующего потенциала, сдвига pH в кислую сторону, понижение буферной ёмкости. Установленные биофизические изменения ротовой жидкости при увеличении содержания *Streptococcus mutans* в CCC и ЗН свидетельствуют о статистически значимой тенденции, что достоверно отличается от результатов, полученных у пациентов контрольной и 1-й групп наблюдений.

Таким образом, наличие зубочелюстных аномалий у детей сопровождается изменением микробиологического статуса, что объясняется

структурно-функциональной перестройкой челюстно-лицевой области, окклюзионными нарушениями, изменением ротового пищеварения, ухудшением гигиенического состояния полости рта в связи с расширением поверхности для микробной колонизации, а также увеличением общей микробной массы, приводящей к существенному усилению патогенной активности кариесогенной микрофлоры.

Определение *Streptococcus mutans* и буферной ёмкости слюны с помощью диагностических экспресс-тестов «Dentocult SM Strip mutans» и индикаторов «Dentobuff Strip», обладающих высокой чувствительностью и специфичностью, позволяет достоверно, объективно установить и идентифицировать факторы риска кариеса зубов при стоматологическом обследовании детского населения с зубочелюстными аномалиями.

Выявлены управляемые биологические критерии риска развития и прироста интенсивности кариеса у детей с аномалиями зубочелюстной системы: концентрация *Streptococcus mutans* 1×10^6 КОЕ/мл в CCC и ЗН (значение «3» теста «Dentocult SM Strip mutans»); низкая и средняя буферная ёмкость слюны (значения «4» жёлтый и «4,5–5,5» зелёный цвет индикатора теста «Dentobuff Strip»); низкий и очень низкий минерализующий потенциал смешанной слюны (менее 2,0 ед.); смещение уровня pH в кислую сторону (менее 6,5 ед.). В связи с этим наряду с мерами массовой профилактики кариеса у детей с зубочелюстными аномалиями необходимо проведение комплекса лечебно-профилактических мероприятий, направленных на сокращение управляемых биологических факторов риска кариеса зубов.

Комплекс факторов, состоящий из определения содержания в смешанной слюне *Streptococcus mutans*, а также установления параметров буферной ёмкости, минерализующего потенциала (тип микрокристаллизации) и кислотно-основного равновесия, обладает высокой прогностической целесообразностью. Данный комплекс прогностических факторов рекомендуется в целях донозологической диагностики кариеса зубов и выявления кариесогенной ситуации, а также при формировании групп риска развития и прироста интенсивности кариеса у детей с аномалиями зубочелюстной системы для своевременного и обоснованного назначения лечебно-профилактических мероприятий в комплексном лечении зубочелюстной патологии.

При оценке кариесогенной ситуации у детей с аномалиями зубочелюстной системы, имеющими различную степень морфофункциональных нарушений, целесообразно учитывать многофакторность кариозного процесса. Невозможно односторонне прогнозировать развитие кариеса, опираясь исключительно на результаты мик-

робиологических исследований кариесогенной микрофлоры. Необходим комплексный подход, учитывающий в равной степени биофизические, биохимические, иммунологические, антиоксидантные показатели ротовой жидкости, состояние макро- и микроэлементного состава смешанной слюны, характеристику микроструктуры твердых тканей зубов, гигиеническое состояние полости рта, уровень санитарной культуры детей, а также квалифицированность проводимой ортодонтической помощи. Только такой подход к возможности прогнозирования кариесогенной ситуации у детского населения с зубочелюстными аномалиями позволит ускорить реализацию индивидуализируемой лечебно-профилактической помощи на стоматологическом приёме.

Высокая чувствительность, специфичность, оперативность и относительная простота лабораторных экспресс-методов сделали их успешными в решении таких задач микробиологической диагностики, как прямое обнаружение и идентификация кариесогенной микрофлоры. Результаты донозологических, лабораторных исследований свидетельствуют о перспективности применения и повышения значимости диагностических экспресс-тестов в клинической практике врача-стоматолога в рамках расширения новых, неинвазивных, доступных и безопасных экспресс-методов, направленных на индивидуализацию профилактических программ детскому населению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аболмасов Н. Г., Аболмасов Н. Н. Ортодонтия. – М.: «МЕДпресс-информ», 2008. – 433 с.
2. Боровский Е. В., Леонтьев В. К. Биология полости рта. – М.: МИА, 2011. – 312 с.
3. Воробьев А. А., Быков А. С. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. – М.: Медицина, 2008. – 691 с.
4. Дистель В. А., Сунцов В. Г., Вагнер В. Д. Зубочелюстные аномалии и деформации: основные причины развития. – М.: Медицинская книга, Н. Новгород: изд-во НГМА, 2001. – 102 с.
5. Доменюк Д. А., Зеленский В. А., Караков К. Г. Возможности иммунокорригирующей терапии при гипергическом течении воспаления в челюстно-лицевой области // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2012. – Том XI. № 4 (43). – С. 24–28.
6. Доменюк Д. А., Зеленский В. А., Карслиева А. Г., Иванчева Е. Н. Использование метода полимеразно-цепной реакции для идентификации маркерных пародонтопатогенов при оценке выраженности зубочелюстных аномалий у детского населения // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2014. – Том XIII. № 3 (50). – С. 3–7.
7. Доменюк Д. А., Зеленский И. В., Иванчева Е. Н. Исследование адаптационных реакций зубочелюстной системы у детей и подростков при использовании съёмной ортодонтической аппаратуры // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2012. – Том XI. № 4 (43). – С. 41–46.

8. Доменюк Д. А., Зеленский В. А., Ташуева Л. В., Орфанова Ж. С., Иванчева Е. Н. Оценка адаптационных процессов при использовании съёмной ортодонтической аппаратуры у детей // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2013. – Том XII. № 1 (44). – С. 50–57.
9. Доменюк Д. А., Зеленский В. А., Карслиева А. Г., Иванчева Е. Н. Оценка адаптационных механизмов при использовании съёмной ортодонтической аппаратуры у детей (антиоксидантные аспекты) // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2013. – Том XII. № 4 (47). – С. 10–14.
10. Доменюк Д. А., Карслиева А. Г., Зеленский В. А. Оценка адаптационных механизмов при использовании съёмной ортодонтической аппаратуры у детей (иммунологические аспекты) // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2014. – Том XIII. № 1 (48). – С. 35–42.
11. Доменюк Д. А., Зеленский В. А. Сравнительная оценка микробной обсеменённости базисных материалов для ортодонтических аппаратов у детей и подростков // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2012. – Том XI. № 3 (42). – С. 48–52.
12. Доменюк Д. А., Зеленский В. А., Карслиева А. Г. Оценка корреляционных связей между электролитным составом и показателями местного иммунитета смешанной слюны у пациентов с аномалиями зубочелюстной системы (Часть I) // *Институт стоматологии*. – 2014. – № 2 (63). – С. 66–68.
13. Доменюк Д. А., Зеленский В. А., Карслиева А. Г. Оценка корреляционных связей между электролитным составом и показателями местного иммунитета смешанной слюны у пациентов с аномалиями зубочелюстной системы (Часть II) // *Институт стоматологии*. – 2014. – № 3 (64). – С. 66–68.
14. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 920 с.
15. Корчагина В. В. Лечение кариеса зубов у детей раннего возраста – М.: МЕДпресс-информ, 2008. – 168 с.
16. Курякина Н. В. Терапевтическая стоматология детского возраста. – М.: Медицинская книга, Н. Новгород: издательство НГМА, 2001. – С. 244–260.
17. Леонтьев В. К. Кариес и процессы минерализации. – М.: МССИ, 2007. – 541 с.
18. Леус П. А. и соавт. Смешанная слюна (состав, свойства и функции): Учебно-методическое пособие. – Минск: изд-во БГМУ, 2004. – 42 с.
19. Мартынов А. И., Аршинова С. С., Симонова А. В. Оценка местного иммунитета: Учебно-методическое пособие для врачей клинической лабораторной диагностики. – М.: ГНЦ «Институт иммунологии ФМБА России», 2007. – 27 с.
20. Милехина С. А. Кариес зубов у детей: значение локальных нарушений кальций-фосфорного обмена // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – № 10. – С. 314–318.
21. Персин Л. С., Елизарова В. М., Дьякова С. В. Стоматология детского возраста // *Учебная литература для медицинских вузов*. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: «Медицина», 2006. – 640 с.
22. Попруженко Т. В. Современная концепция профилактики и лечения кариеса временных зубов / Т. В. Попруженко, Т. Н. Терехова, Н. В. Шаковец // *Современная стоматология*. – 2011. – № 1. – С. 51–61.
23. Савушкина Н. А., Кобясова И. В. Особенности минерализующей функции слюны у подростков пубертатного возраста и методы ее коррекции // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2003. – № 3 (4). – С. 28–32.
24. Справочник по детской стоматологии / Под ред. А. С. Cameron, R. P. Widmer; перевод с англ. под ред. Т. Ф. Виноградовой, Н. В. Гинали, О. З. Топольницкого. – М.: МЕДпресс-информ, 2003. – 288 с.
25. Терапевтическая стоматология детского возраста / Под ред. Л. А. Хоменко. – М.: ООО «Книга плюс», 2007. – 815 с.
26. Хорошилкина Ф. Я. Руководство по ортодонтии. – М.: Медицина, 2011. – 221 с.
27. Шаковец Н. В. Кариес зубов у детей раннего возраста: Учебно-методическое пособие / Н. В. Шаковец, Н. В. Ковальчук. – Минск: БГМУ, 2011. – 44 с.
28. Preethi B. P. Evaluation of flow rate, pH, buffering capacity, calcium, total protein and total antioxidant levels of saliva in caries free and caries active children / B. P. Preethi, A. Pyati, R. Dodawad // *Biomed. research*. – 2010. – Vol. 21. № 3. – P. 289–294.
29. Serum and salivary minerals in dental caries / M. Jawed, S. M. Shahid, A. Rehman et al. // *J. dow. university of health sciences*. – 2009. – Vol. 3. № 2. – P. 61–65.
30. Welbury R. R. Paediatric dentistry. Third edition / Edited by R. R. Welbury, M. S. Duggal, M.-T. Hosey. Oxford university press, 2005. – 443 p.

Поступила 04.09.2014

О. М. ДРОБЫШЕВА, В. Г. АБУШКЕВИЧ

ОЦЕНКА ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ У СТУДЕНТОВ-ЮНОШЕЙ ПОСЛЕ АУТОГЕННОЙ ТРЕНИРОВКИ

Кафедра нормальной физиологии

*ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Седина, 4; тел. 89528637739. E-mail: volju@pochta.ru*

У 60 студентов за две недели до первого итогового занятия и накануне его проводили пробу сердечно-дыхательного синхронизма. По динамике регуляторно-адаптивного статуса определяли уровень стрессоустойчивости. После первого итогового занятия 30 испытуемых проходили в течение двух недель аутогенную тренировку по