

Влияние минерального состава ротовой жидкости на стоматологическое и соматическое здоровье

Т.В. КУДРЯВЦЕВА, д.м.н., проф.

Н.Р. ЧЕМИНАВА, асп.

Кафедра стоматологии терапевтической
Первый СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова

The influence of the mineral status of mixed saliva for dental and physical health

T.V. KUDRYAVTSEVA, N.R. CHEMINAVA

Резюме

Показана роль микро- и макроэлементов в продукции ферментов, гормонов и биологически активных веществ. Отмечается диагностическая значимость минерального дисбаланса для выявления соматической и стоматологической патологии.

Ключевые слова: смешанная слюна, эссенциальные элементы, стоматологический статус, соматическое здоровье.

Abstract

The role of the micro and macro elements in the production of enzymes, hormones and bioactive substances. It is noted, the diagnostic significance of mineral imbalance for the detection of somatic and dental diseases.

Key words: mixed saliva, essential elements, dental status, physical health.

Установлено, что об элементном составе организма можно с достаточной определенностью судить по содержанию отдельных макро- и микроэлементов в биосубстратах — крови, моче, ротовой жидкости, волосах и т.д. [2] Для стоматологов особый интерес представляет исследование ротовой жидкости как биологической среды, омывающей зубы и слизистую оболочку полости рта [11, 31, 34, 44]. Ротовая жидкость относится к интегральным средам организма человека, следовательно, как метаболические процессы оказывают влияние на ее состав, так и компоненты ротовой жидкости оказывают местный и системный эффекты, это позволяет считать ее важным фактором в поддержании здоровья человека [4, 9, 15, 29, 33, 34, 44, 46, 49].

У исследований ротовой жидкости по многим клинко-биохимическим показателям есть преимущества по сравнению с методами лабораторной диагностики крови. Сбор ротовой жидкости не приводит к травматизации организма (как сбор крови) или дискомфорту для обследуемого, не нуждается в специальном инструменте и квалифицированном медперсонале, подготовка ротовой жидкости к анализу значительно проще, чем других биосубстратов. Помимо этого, отбор проб неинвазивен, а хранение образцов отличается легкостью и экономичностью. Все вышеизложенное, а также удобство в хранении и транспортировки делают этот биосубстрат ценным диагностическим материалом [18].

Главной задачей при исследовании взаимосвязи между содержанием макро- и микроэлементов (МаЭ и МЭ) и со-

стоянием здоровья человека является выбор чувствительных методов анализа и информативных биосубстратов. Для этого исследователями используются самые разнообразные инструментальные методы, в том числе молекулярно-абсорбционный, спектральный, электрохимический, хроматографический, радиохимический, атомно-абсорбционный и т.д. [14, 25, 31, 37, 42].

Ионный состав ротовой жидкости отражает суммарную секреторную активность больших и малых слюнных желез и способен изменяться под воздействием как эндогенных, так и экзогенных факторов [19]. Анализ ротовой жидкости является новой областью клинических исследований, который получил распространение лишь в последние десять лет. Объяснением данного факта является развитие и совершенствование физико-химических методов анализа с целью снижения пределов обнаружения тяжелых металлов в сложных по основному составу биологических объектах и, в частности, в ротовой жидкости. Выделение слюнных желез изотонично по содержанию некоторых металлов в плазме человека; существуют зависимости содержания некоторых элементов от пола, возраста, болезней, лечения медицинскими препаратами, влияния окружающей среды. Изменение элементного состава смешанной слюны играет важную роль в этиологии и в развитии отклонений органов и систем организма.

Важнейшими свойствами ротовой жидкости считают механическую, иммунологическую и антибактериальную активность. Наиболее частой причиной снижения реактивности организма являются неблагоприятные факторы внешней среды, которые действуют постоянно, оказывая выраженное влияние на иммунную систему, в том числе

на местный иммунитет полости рта. Как известно, уровень элементного и иммуноглобулинового статуса смешанной слюны здоровых людей свидетельствует о состоянии местного иммунитета полости рта. Изменение элементного состава ротовой жидкости играет важную роль в этиологии стоматологических заболеваний. Микроэлементы, являясь составными компонентами веществ, участвующих в обменных процессах или регулирующих их в организме, могут влиять на резистентность или восприимчивость зубов к кариесу [43].

В ротовой жидкости выявляются эссенциальные микроэлементы (кальций, медь, магний, марганец, селен и цинк), анализ содержания которых позволяет определить уровень антиоксидантной защиты. Эссенциальные элементы — элементы, необходимые организму для нормального жизненного цикла; большинство таких элементов являются ключевыми компонентами металлоферментов или включены в критические биологические функции (транспортировка кислорода, избавление от свободных радикалов, гормональная активность). Снижение концентрации этих элементов приводит к снижению активности ферментов. Они также играют важную роль в клеточном и гуморальном иммунитете. Дефицит их повышает чувствительность к инфекции, снижает продукцию g-интерферона и интерлейкина-2, литическую активность естественных киллеров и их относительное содержание в популяции Т-лимфоцитов [43]. Присутствие ионов меди значительно уменьшает растворение кальция и фосфора из зубов. Содержание меди и кобальта влияет на размножение штаммов *Lactobacillus acidophilus*.

Ca

- является составной частью костной ткани (25–27% от общей массы);
- необходим для сокращения мышечных волокон;
- обеспечивает сопряжение гуморального сигнала и биохимических процессов;
- регулирует активность внутриклеточных ферментов различных классов;
- оказывает влияние на проницаемость биологических мембран;
- является одним из ключевых факторов в реакции тромбообразования;
- необходим для активации полиморфноядерных лейкоцитов;
- играет ключевую роль в проведении управляющих сигналов пролиферации.

Установлено, что у лиц с высоким показателем интенсивности кариеса можно констатировать сдвиг гомеостаза кальция, который сопровождается перераспределением фракций кальция с резким повышением ионизированного кальция в смешанной нестимулированной слюне. При компенсированном течении кариеса повышение уровня ионизированного кальция в слюне не установлено. При увеличении фракции ионизированного кальция нельзя исключить возможность его выхода в смешанную слюну из апатитов зубов под влиянием протонов органических кислот, образующихся в зубном налете и слюне из легко ферментируемых в ротовой полости углеводов. Увеличение количества неорганического фосфата является одним из факторов, усиливающих реминерализующий потенциал слюны. [15]

Cu

- является составной частью электронпереносящих белков, осуществляющих реакции окисления субстратов молекулярным кислородом;
- входит в состав церулоплазмينا — мультифункционального белка, играющего роль реактанта острой фазы, обладающего активностью феррооксидазы, аминоксидазы и частично супероксиддисмутазы;
- участвует в обмене липидов;
- входит в состав аминоксидазы соединительной ткани (лизилоксидазы), осуществляющей формирование поперечных сшивок коллагеновых и эластиновых волокон;
- входит в состав дофамин-р-гидроксилазы, при недостаточности которой нарушается синтез катехоламинов и поражение ЦНС;
- участвует в обмене ферментов, витаминов, гормонов, белков (в том числе гемоглобина), углеводов;
- участвует в некоторых иммунных процессах [38].

Mg

Магний является четвертым по счету и самым распространенным минералом в организме, который принципиально необходим для осуществления многих физиологических функций. Огромный массив экспериментальных и клинических исследований указывает на взаимосвязь между недостаточным содержанием магния в организме, риском развития различных заболеваний и патологических состояний. Оценка баланса магния в организме имеет большое значение для профилактики и терапии хронических заболеваний, связанных с ДМ. При онкологических заболеваниях стимулируется распад клеток соответствующей ткани, и ионы магния оказываются во внеклеточном пространстве, их концентрация в жидкостях организма повышается. С учетом коморбидности диагноза «недостаточность магния» (E61.2) с сердечно-сосудистой, цереброваскулярной патологией, ожирением, диабетом и пр., результатов клинико-эпидемиологических исследований факторов риска этих заболеваний и данных фундаментальных исследований [22],

- является составной частью минеральной компоненты костной ткани;
- участвует в формировании биоэлектрического потенциала как антагонист кальция (курареподобное действие);
- регулирует проницаемость биологических мембран;
- активирует фибринолиз, является природным антикоагулянтом;
- является кофактором многих ферментов, связанных с обменом АТФ;
- с его участием осуществляется зависимый от антител цитолиз клеток-мишеней, происходит связывание 1 дМ на мембране лимфоцитов, осуществляется контактное взаимодействие Т-лимфоцитов-хелперов с В-лимфоцитами, продуцирующими антитела;
- от концентрации магния зависит ответ макрофагов на лимфокины в среде взаимодействия;
- ионы магния, наряду с НАДФ и молекулярным кислородом, участвуют в (метаболизме витамина D до кальцитриола) гидроксировании витамина D3 до 25-ОН-D3 и в дальнейшем модифицировании последнего до самого активного метаболита витами-

на D — 1,25-(ОН)₂-ДЗ (кальцитриол), основная биологическая роль которого — стимуляция всасывания кальция и фосфата в кишечнике. При недостаточности кальцитриола замедляется репарация костной ткани и нарушается ее ремоделирование;

- участвует в поддержании уровня калия в клетке посредством активации ферментов, участвующих в обмене углеводов и белков, триггеров натрий-калиевого насоса;
- является важным звеном в функционировании механизма нейромышечной проводимости, проводимости нервных образований в ЦНС и сокращения миокарда;
- является физиологическим регулятором роста, поддерживая синтез пуриновых и пиримидиновых оснований;
- необходим на всех этапах синтеза белка;
- регулирует сосудистый тонус, способствует дилатации сосудистой стенки (снижение концентрации магния ведет к спазму сосудов и повышению АД, ухудшению микроциркуляции в капиллярах);
- является активатором около 300 ферментных систем, поэтому многие внутриклеточные процессы зависят от наличия ионов магния (гликолиз, окислительный метаболизм, трансмембранный перенос калия и кальция и другие процессы);
- обладает гипополипидемическим эффектом [38].

Mn

- увеличивает активность оксидазы, уменьшая выведение хлоридов;
- необходим для синтеза и обмена нейромедиаторов;
- является кофактором интегринов, крайне важных при формировании нейронных сетей [21];
- необходим для регуляции иммунных реакций, являясь компонентом супероксиддисмутазы, которая защищает мембраны клеток крови;
- физиологическое действие дозозависимо, он способен конкурировать с ионами Ca^{2+} в составе киназ и влиять таким образом на функциональную активность клеток [20].

Zn

- участвует в процессах роста и деления клеток: наиболее часто прослеживается связь между задержкой роста и деления клеток с угнетением активности ферментов нуклеинового и белкового обмена;
- обеспечивает обратимость процессов денатурации ДНК;
- участвует в формировании спиральной структуры РНК;
- участвует в процессах кератогенеза: при дефиците цинка наблюдается облысение, сопровождающееся обширными поражениями кожи. У больных хроническим язвенным дерматитом отмечается взаимосвязь между содержанием цинка и тяжестью течения дерматита;
- входит в состав щелочной фосфатазы, таким образом участвуя в процессах кальцификации;
- оказывает стабилизирующее действие на цитоплазматические мембраны, препятствуя высвобождению гидролитических ферментов, таких как катепсин Э и коллагеназа, контролирующей скорость распада по-

врежденных тканей, прием сульфата цинка повышает скорость заживления послеоперационных ран;

- при дефиците цинка наступает угнетение сперматогенеза и развитие первичных и вторичных половых признаков;
- принимает участие в иммунном ответе: дефицит цинка сопровождается снижением уровня гормона вилочковой железы тималина, угнетением образования антител, снижением числа лимфоцитов;
- входит в состав 5-нуклеотидазы, участвующей в метаболизме пуринов что важно для функционирования Т- и В-лимфоцитов; недостаточность этого фермента отмечена при врожденном дефиците Т-лимфоцитов;
- входит в состав белка густина (вырабатывается в околоушных слюнных железах), который специфически связывается с мембранами вкусовых сосочков и регулирует поступление в них питательных веществ;
- необходим для образования кристаллических форм инсулина, в виде которых происходит депонирование инсулина бета-клетками поджелудочной железы. [38]

Se

- содержится в глутатион-пероксидазе, предохраняющей клетки от токсического действия перекисных радикалов;
- дефицит селена в снижении функции глутатион-пероксидазы, что приводит к нарушению процесса адаптации приезжего населения к условиям Крайнего Севера и увеличению стоматологической патологии.

Микроэлементный метаболизм является составляющей частью гомеостаза полости рта, в первую очередь, это метаболизм кальция. Изменение элементного гомеостаза приводит к нарушению минерального обмена и, как следствие, к патологии твердых тканей зуба и альвеолярного отростка. Поддержание гомеостаза полости рта также во многом зависит от белков и муцина, присутствующих в ротовой жидкости и определяющих ее вязкость. Изменение свойств ротовой жидкости увеличивает агрессивное действие налета на СОПР и зубах, обеспечивая рост микрофлоры. Кроме того, значимую роль в обеспечении целостности гомеостаза играет микробиоценоз — совокупность представителей различных таксономических групп микробов, заселяющих полость рта и вступающих в биохимические, иммунологические, а также иные взаимодействия с макроорганизмом и друг с другом [30].

Известно, что содержание макро- и микроэлементов во внутренних органах и средах определенным образом отражает гомеостатический статус организма, является весьма точным и чувствительным критерием, позволяющим служить сигналом наступивших в нем патологических изменений [9]. Сдвиги в содержании ряда микроэлементов в крови оцениваются с этой точки зрения при клинических исследованиях [37]. Поддержание постоянства внутренней среды организма предусматривает в первую очередь поддержание качественного и количественного содержания минеральных веществ в тканях органов на определенном уровне [25].

На физиологические процессы оказывает влияние не только недостаток или избыток какого-либо элемента, но очень важным является соотношение элементов между собой. Известно, что кальций в ионизированной форме циркулирует в крови и межклеточной жидкости, участвуя

в регуляции нервно-мышечной проводимости, сосудистого тонуса, продукции гормонов, проницаемости капилляров, препятствует депонированию в организме токсинов, тяжелых металлов и радиоактивных элементов. Однако стронций может замещать его в ацинарных клетках слюнных желез в механизме выделения в ротовую жидкость и может включаться в механизм накопления вместо кальция, конкурируя с ним за включение в кристаллическую решетку оксиапатита кости.

При болезни Паркинсона проницаемость гематосаливарного барьера для кальция, магния и цинка усиливается, что дает картину достоверного увеличения содержания этих микроэлементов в ротовой жидкости у первичных пациентов БП по сравнению с контрольной группой.

Магний является естественным антагонистом кальция, участвует в процессах мембранного транспорта. При артериальной гипертензии развивается тканевой или сывороточный дефицит магния. Коррекция дефицита магния повышает эффективность антагонистов кальция в лечении больных с гипертонической болезнью.

Дисбаланс химических элементов служит отправной точкой либо сопутствует развитию патологии [2, 3, 33, 38, 40, 47]. При всех аутоиммунных заболеваниях и иммунодефицитных состояниях в той или иной степени обнаружен дефицит Zn. Сообщается о связи дефицита Mg с развитием атрофии тимуса, аутоиммунных заболеваний и аллергических реакций. У больных с атопической бронхиальной астмой отмечено повышение уровня Cu в сыворотке крови и церулоплазмينا, что связывают с защитными механизмами, направленными на элиминацию свободных радикалов и стабилизацию клеточных мембран.

Велданова М. В. [11] обнаружила влияние дисбаланса макро- и микроэлементов на развитие и течение эндемического зоба. При избытке Mn и Cd, дефиците P, K, Se и Zn снижается эффективность корректирующего влияния йода на течение заболевания, и рекомендуется микроэлементный анализ волос как эффективный метод выявления комплекса стромогенных факторов. Подобные результаты получены и другими авторами, выявившими дисбаланс в цепи ассоциации «йод: марганец: кобальт: цинк: хром: свинец», характерный для детей, проживающих в промышленном городе. Они делают вывод о дисбалансе микроэлементов как условии формирования йоддефицитных состояний на фоне йодной недостаточности.

Некоторые авторы, исследуя содержание железа, меди и марганца в слюне человека в норме, при кариесе и пародонтозе, пришли к выводу, что количество меди в слюне при кариесе и пародонтозе по сравнению с нормой увеличивается, содержание марганца уменьшается.

Концентрация Cu выше у лиц с нелеченым кариесом, некоторые исследователи предположили возможность перехода Cu из твердых тканей в смешанную слюну при деминерализации в процессе кариеса [51].

Корреляция в цельной слюне выше, чем корреляционные связи в супернатанте слюны. У прошедших профосмотр в течение последнего года студентов снижение соотношения Zn/Cu было выявлено среди тех, кто имел три и более кариозных повреждения, по сравнению со студентами без кариеса (1,54 VS. 1.11, $P < 0,05$) [47].

Доказано влияние дефицита фтора, меди, цинка, кобальта в воде на снижение микротвердости дентина. При дефиците цинка в окружающей среде Овруцкий Г. Д. с со-

авт. отмечено более активное течение кариеса: распространенность 91,7% при интенсивности 4,53 по сравнению с районом, где дефицит цинка отсутствовал 78% и 2,44, соответственно. Не вызывает сомнения факт возрастания распространенности и тяжести течения воспалительных заболеваний пародонта при выраженном эндоэкологическом дисбалансе [1, 24, 26].

Ряд исследований подтверждает существование связи между уровнем кальция, магния, цинка, меди, магния в слюне крови и хронического пародонтита. Также отмечается зависимость уровня кальция и магния в слюне от курения [48].

Японские ученые выявили, что уровень Mn в смешанной слюне зависит от пола и возраста [51].

Результаты исследований указывают на взаимосвязь элемента кадмия в биологических средах организма с патологическими изменениями в пародонте и в костной ткани челюстей у жителей промышленных городов [16].

Изменения содержания микроэлементов в ротовой и десневой жидкости отражают степень повреждения пародонта. При заболеваниях пародонта в минеральном составе смешанной слюны наблюдается увеличение концентрации кальция, магния, цинка. Немаловажную роль в ремоделировании пародонта с иницированием в нем аутоиммунных процессов играют минеральные дисбалансы, изменение присутствия важнейших макро- и микроэлементов в различных средах. Так, атрофию и резорбцию костной ткани, типичной для генерализованного пародонтита, закономерно сопровождает нарушение тканевого распределения Ca и Mg, а также ряда микроэлементов.

У этих больных выявляется насыщение циркулирующей плазмы крови ионами кальция при дефиците присутствия в ней магния, цинка и меди. Деминерализация костной ткани у больных генерализованным пародонтитом коррелирует с дефицитом Zn в нейтрофилах.

Исследования Ореховой Л. Ю. и Кучумовой Е. Д. показали, что подавляющее большинство обследованных ими больных (83,5%) страдали и клиническими проявлениями сидеропенического синдрома: истонченностью, ломкостью, расслоением и деформацией ногтей, выпадением волос, сухостью кожи, ее пергаментным истончением на голенях, иногда дисфагическими расстройствами.

У 24,6% наблюдавшихся больных была выявлена хроническая гипохромная анемия. Также был установлен еще более выраженный дефицит присутствия цинка и меди как в плазме крови, так и во внутриклеточной среде. Известно, что костная ткань человека обладает высокой метаболической активностью и чрезвычайно чувствительна к изменениям условий внешней среды. Под влиянием различных факторов — питания, внешнего загрязнения почвы, воздуха и воды — в костной ткани происходят выраженные изменения. Известен факт участия некоторых микроэлементов (медь, цинк, стронций) в метаболических процессах костной ткани. При этом их недостаточное содержание или избыточное накопление приводит к серьезным нарушениям синтеза матричных белков костной ткани и, как следствие, к дефектам минерализации.

Имеющиеся данные позволяют считать, что выявленный дисбаланс ряда химических элементов в почве, воде и пище, особенно кальция, стронция и бария, является ведущим фактором, влияющим на обмен веществ в организме и, прежде всего, костно-суставной системы. При этом

в кристаллическую решетку гидроксиапатита вместо ионов кальция и фтора встраиваются поллютанты. Поллютанты (от лат. Pollute — загрязнять) — это вещества (соединения), поступающие в организм экзогенно в результате загрязнения окружающей среды и нарушающие метаболические процессы.

Комплексная диагностика и лечение заболеваний пародонта, развившегося на фоне эндоэкологических нарушений, является весьма актуальными проблемами клинической пародонтологии. Поиск причинно-следственных связей между тяжестью воспалительных процессов в пародонте и степенью дисбаланса микро- и макроэлементов в организме человека позволит разработать комплексный подход к вопросам ранней диагностики и лечения, выбор средств фармакотерапии сделает патогенетически обоснованным, а контроль над проводимыми манипуляциями — эффективными [41].

Многоэлементный анализ крови и смешанной слюны позволяют рекомендовать в качестве диагностических тестов для оценки состояния организма, в том числе полости рта, и позволяет индивидуально подбирать схему коррекции минерального обмена с целью повышения эффективности лечения воспалительных осложнений.

Выявлена статистически значимая разница в распределении микроэлементов натрия, калий, ванадий, хром, мышьяк и селен в слюне лиц с кистозным фиброзом по сравнению со здоровыми лицами [50].

По концентрации кальция в ротовой жидкости при острых одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваниях и инфекционно-воспалительных осложнениях травматического повреждения нижней челюсти можно оценивать состояние очага воспаления в костной ткани [23]. При ряде заболеваний слизистой оболочки полости рта выявлен дисбаланс макро- и микроэлементов в ротовой жидкости.

В заключение следует отметить, что информация о содержании макро- и микроэлементов в слюне может быть важным диагностическим показателем. Исследование макро- и микроэлементов слюны является перспективным методом для диагностики и создания дифференцированных программ профилактики и лечения стоматологических заболеваний.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдазимов А. Д. Изменение микроэлементного состава твердых тканей зубов, зубного камня, слюны и биоптатов десны у рабочих под влиянием неблагоприятных факторов производства Cu, Zn и Pb // Стоматология. 1991. Т. 70. №3. С. 22–25.
2. Абдазимов А. Д. Изменение микроэлементного состава твердых тканей зубов, зубного камня, слюны и биоптатов десны у рабочих под влиянием неблагоприятных факторов производства Cu, Zn и Pb // Стоматология. 1991. Т. 70. №3. С. 22–25.
3. Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчкова Л. С. Микроэлементозы человека (этиология, классификация, органопатология). — М., 1991. — С. 496.
4. Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчкова Л. С. Микроэлементозы человека (этиология, классификация, органопатология). — М., 1991. — С. 496.
5. Алексеев С. В., Янушанец О. И., Храмов А. В., Серпов В. Ю. Элементный дисбаланс у детей Северо-Запада России. — СПб.: СПбГПМА, 2001.
6. Алексеев С. В., Янушанец О. И., Храмов А. В., Серпов В. Ю. Элементный дисбаланс у детей Северо-Запада России. — СПб.: СПбГПМА, 2001.
7. Алимский А. В., Вусатый В. С., Прикулс В. Ф. Особенности распространения заболеваний пародонта среди лиц пожилого

и преклонного возраста Москвы и Подмоскovie // Стоматология. 2004. №1. С. 55–57.

Alimskij A. B., Vusatyj B. C., Prikuls V. F. Osobennosti rasprostraneniya zaboolevanij parodonta sredi lic pozhilogo i preklonnogo vozrasta Moskvy i Podmoskov'ja // Sтомatologija. 2004. №1. С. 55–57.

5. Арутюнов С. Д., Плескановская Н. В., Наумов А. В., Кутушева Д. Р., Богатырева А. М., Бур дули В. Н. Заболевания пародонта и «системные болезни»: известное прошлое, многообещающее будущее // Пародонтология. 2009. Т. 50. №1. С. 3–6.

Arutjunov S. D., Pleskanovskaja N. V., Naumov A. B., Kutusheva D. R., Bogatyreva A. M., Bur duli V. N. Zaboolevaniya parodonta i «sistemnye bolezni»: izvestnoe proshloe, mnogoobeshhajushhee budushchee // Parodontologija. 2009. Т. 50. №1. С. 3–6.

6. Бережной В. П., Гильмияров Э. М., Кретова И. Г., Гергель Н. И. Метаболические предпосылки развития стоматологической патологии при пневмонии // Стоматология. 2003. №2. С. 25–27.

Berezhnoj V. P., Gil'mijarov E. M., Kretova I. G., Gergel' N. I. Metabolicheskie predposylki razvitiya stomatologicheskoy patologii pri pnevmonii // Sтомatologija. 2003. №2. С. 25–27.

7. Быков И. М., Ладутко А. А., Есауленко Е. Е., Еричев И. В. Биохимия ротовой и десневой жидкости (учебное пособие). — Краснодар, 2008. — 100 с.

Bykov I. M., Ladut'ko A. A., Esaulenko E. E., Erichev I. V. Biohimija rotovoj i desnevoj zhidkosti (uchebnoe posobie). — Krasnodar, 2008. — 100s.

8. Быков И. М. Особенности метаболического профиля ротовой жидкости у детей со съемной ортодонтической аппаратурой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Краснодар, 2015. — 22 с.

Bykov I. M. Osobennosti metabolicheskogo profilya rotovoj zhidkosti u detej so s'emnoj ortodonticheskoj apparaturoj: Avtoref. dis. ... kand.med. nauk. — Krasnodar, 2015. — 22 s.

9. Вавилова Т. П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 208 с.

Vavilova T. P. Biohimija tkanej i zhidkostej polosti rta. — M.: GEOTAR-Media, 2008. — 208 s.

10. Васильева А. Ю., Шевченко Л. М., Майчук В. Ю. Стоматологический статус больных с хроническими диффузными заболеваниями печени // Стоматология. 2004. №3. С. 65–67.

Vasil'ev A. Ju., Shevchenko L. M., Majchuk V. Ju. Stomatologicheskij status bol'nyh s hronicheskimi diffuznymi zaboolevanijami pecheni // Sтомatologija. 2004. №3. С. 65–67.

11. Велданова М. В. Роль некоторых стрессовых факторов внешней среды в возникновении зубной эндемии // Микроэлементы в медицине. 2000. Т. 1. С. 17–25.

Veldanova M. V. Rol' nekotoryh strumogennyh faktorov vneshnej sredy v vzniknovenii zobnoj endemii // Mikroelementy v medicine. 2000. Т. 1. С. 17–25.

12. Волжин О. О. Биохимические изменения с смешанной слюне при адентиях: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Р. н/Д, 2005. — 22 с.

Volzhin O. O. Biohimicheskie izmeneniya s smeshannoj sljune pri adentijah: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. — R. n/D, 2005. — 22 s.

13. Волков А. Ю., Мокроусов А. А. Инструментальные методы определения элементного состава биосубстратов // Клини. лаб. диагн. 2005. №9. С. 78.

Volkov A. Ju., Mokrousov A. A. Instrumental'nye metody opredeleniya elementnogo sostava biosubstratov // Klin. lab. diagn. 2005. №9. С. 78.

14. Воложин А. И., Филатова Е. С., Петрович Ю. А. Оценка состояния пародонта по химическому составу полости рта // Стоматология. 2000. №1. С. 13–16.

Volozhin A. I., Filatova E. S., Petrovich Ju. A. Ocenka sostojanija parodonta po himicheskomu sostavu polosti rta // Sтомatologija. 2000. №1. С. 13–16.

15. Гализина О. А., Морозова С. И., Рязанова Е. А. Оценка эффективности влияния фитопрепарата для профилактики кариеса зубов на динамику показателей ротовой жидкости // Российский стоматологический журнал. 2013. №3. С. 26–30.

Galizina O. A., Morozova S. I., Rjazanova E. A. Ocenka effektivnosti vlijanija fitopreparata dlja profilaktiki kariesa zubov na dinamiku pokazatelej rotovoj zhidkosti // Rossijskij stomatologicheskij zhurnal. 2013. №3. С. 26–30.

16. Галикеева А. Ш., Булгакова А. И., Ларионова Т. К., Галикеев М. Ф. Взаимосвязь содержания кадмия в биологических средах организма с воспалительно-дистрофическими изменениями в пародонте // Медицинский вестник Башкортостана. 2008. №6. Т. 3. С. 14–16.
- Galiikееva A. Sh., Bulgakova A. I., Larionova T. K., Galiikeev M. F. Vzaïmosvjaz' soderzhanija kadmija v biologicheskikh sredah organizma s vospalitel'no-distroficheskimi izmenenijami v parodonte // Medicinski vestnik Bashkortostana. 2008. №6. T. 3. S. 14–16.
17. Галиулина М. В., Леонтьев В. К. Гомеостаз в системе «эмаль зубов–слюна» // Стоматология. 1997. №2. С. 89–93.
- Galiulina M. V., Leont'ev V. K. Gomeostaz v sisteme «jemaľ' zubov–sljuna» // Stomatologija. 1997. №2. S. 89–93.
18. Гаспарян А. Ф. Особенности ионного и ферментативного спектров ротовой жидкости при использовании зубных протезов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Краснодар, 2010. — 26 с.
- Gasparjan A. F. Osobennosti ionnogo i fermentativnogo spektrov rotovoj zhidkosti pri ispol'zovanii zubnyh protezov: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. — Krasnodar, 2010. — 26 s.
19. Гемонов В. В. Слюнные железы // Руководство по гистологии. В 2 т. Т. 2. — СПб.: Спец. лит., 2001. — С. 87–90.
- Gemonov V. V. Sljunnye zhelezy // Rukovodstvo po gistologii. V 2 t. T. 2. — SPb.: Spec. lit., 2001. — S. 87–90.
20. Горн М. М., Хейтц У. И., Сверинген П. Л. Водно-электролитный и кислотно-основной баланс: краткое руководство. — СПб.–М.: «Невский Диалект»: БИНОМ, 1999. — 320 с.
- Gorn M. M., Hejtc U. I., Sveringen P. L. Vodno-elektrolitnyj i kislotno-osnovnoj balans: kratkoe rukovodstvo. — SPb.–M.: «Nevskij Dialekt»: BINOM, 1999. — 320 s.
21. Гринштейн Б. Наглядная биохимия: пер. с англ. — М.: ГЭОТАР Медицина, 2000. — 119 с.
- Grinstein B. Nagljadnaja biohimija: per. s angl. — M.: GEOTAR Medicina, 2000. — 119 s.
22. Громова О. А., Калачева А. Г., Торшин И. Ю., Юдина Н. В., Егорова Е. Ю., Гришина Т. Р., Семенов В. А., Прозорова Н. В., Суханова Т. Ю., Белинская А. Ю. О диагностике дефицита магния. Часть 2 // Архив внутренней медицины. 2014. №2 (16). С. 6–10.
- Gromova O. A., Kalacheva A. G., Torshin I. Ju., Judina N. V., Egorova E. Ju., Grishina T. R., Semenov V. A., Prozorova N. V., Suhanova T. Ju., Belinskaja A. Ju. O diagnostike deficita magnija. Chast' 2 // Arhiv vnutrennej mediciny. 2014. №2 (16). S. 6–10.
23. Гутнов Б. М. Анализ элементного состава волос, слюны и крови при одонтогенных флегмонах челюстно-лицевой области: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2009. — 25 с.
- Gutnov B. M. Analiz jelementnogo sostava volos, sljuny i krovi pri odontogennyh flegmonah cheljustno-licevoj oblasti: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. — M., 2009. — 25 s.
24. Докторов А. А., Денисов-Никольский Ю. И., Жилкин Б. А. Структурная организация костного минерала // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1996. №12. С. 687–691.
- Doktorov A. A., Denisov-Nikol'skij Ju. I., Zhilkin B. A. Strukturnaja organizacija kostnogo minerala // Bjulleten' jeksperimental'noj biologii i mediciny. 1996. №12. S. 687–691.
25. Ермаченко Л. А. Атомно-абсорбционный анализ в санитарно-гигиенических исследованиях / метод. пособ. под ред. Подуновой Л. Г. — М.: Изд-во «Чувашия», 1997. — 207 с.
- Ermachenko L. A. Atomno-absorbcionnyj analiz v sanitarno-gigienicheskikh issledovanijah / metod. posob. pod red. Podunovoj L. G. — M.: Izd-vo «Chuvashija», 1997. — 207 s.
26. Жилкин Б. А. Морфологическая характеристика минеральной фазы кости в норме, при старении и остеопорозе: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2000. — 28 с.
- Zhilkin B. A. Morfologicheskaja harakteristika mineral'noj fazy kosti v norme, pri starenii i osteoporozе: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. — M., 2000. — 28 s.
27. Ибрагимова М. Я. и др. Взаимосвязь дисбаланса макро- и микроэлементов и здоровье населения (обзор литературы) // Казанский медицинский журнал. 2011. Т. 92. №4. С. 606–609.
- Ibragimova M. Ja. i dr. Vzaïmosvjaz' disbalansa makro- i mikroelementov i zdorov'e naselenija (obzor literatury) // Kazanskij medicinskij zhurnal. 2011. T. 92. №4. S. 606–609.
28. Комарова Л. Г., Алексеева О. П. Саливалоги́я. — Н. Новгород: НГМА, 2006. — 180 с.
- Komarova L. G., Alekseeva O. P. Salivalogija. — N. Novgorod: NGMA, 2006. — 180 s.
29. Коротко Г. Ф. Секреция слюнных желез и элементы саливадиагностики. — М.: ИД «Академия Естествознания», 2006. — 191 с.
- Korot'ko G. F. Sekrecija sljunnyh zhelez i elementy salivadiagnostiki. — M.: ID «Akademija Estestvoznaniya», 2006. — 191 s.
30. Кочконян Т. С., Гаспарян А. Ф., Быков И. М., Ладутко А. А., Быкова Н. И. Интенсивность окислительной модификации белков ротовой жидкости при несъемном зубном протезировании // Аллергология и иммунология. 2008. Т. 9. №3. С. 345–346.
- Kochkonjan T. S., Gasparjan A. F., Bykov I. M., Ladut'ko A. A., Bykova N. I. Intensivnost' okislitel'noj modifikacii belkov rotovoj zhidkosti pri nes'emnom zubnom protezirovanii // Allergologija i immunologija. 2008. T. 9. №3. S. 345–346.
31. Куприянова Т. А., Лямина О. И., Семенов В. Ф., Шаблин В. Н. Методические особенности определения основных микроэлементов в сыворотке и клетках периферической крови рентгенофлуоресцентным методом // Клин. лаб. диагн. 1999. №8. С. 11–15.
- Kuprijanova T. A., Ljamina O. I., Semenov V. F., Shablin V. N. Metodicheskie osobennosti opredelenija osnovnyh mikroelementov v syvorotke i kletkah perifericheskoj krovi rentgenofluorescentnym metodom // Klin. lab. diagn. 1999. №8. S. 11–15.
32. Ларина И. М., Уитсон П., Смирнова Т. М., Миш Чен Ю. Циркадные ритмы концентрации кортизола в слюне во время длительного космического полета // Физиология человека. 2000. №4. С. 94–100.
- Larina I. M., Uitsen P., Smirnova T. M., Mish Chen Ju. Cirkadnye ritmy koncentracii kortizola v sljune vo vremja dlitel'nogo kosmicheskogo poleta // Fiziologija cheloveka. 2000. №4. S. 94–100.
33. Леонтьев В. К., Макарова Р. П., Кузнецова Л. И., Блохина Ю. С. Сравнительная характеристика оценки качества жизни пациента стоматологического профиля // Стоматология. 2001. №6. С. 63–64.
- Leont'ev V. K., Makarova R. P., Kuznecova L. I., Blohina Ju. S. Sravnitel'naja harakteristika ocenki kachestva zhizni pacienta stomatologicheskogo profilja // Stomatologija. 2001. №6. S. 63–64.
34. Меньшиков В. В. Лабораторные исследования возле пациента (лекция) // Клинич. лаб. диагностика. 2002. №4. С. 23–34.
- Men'shikov V. V. Laboratornye issledovanija vozle pacienta (lekciya) // Klinich. lab. diagnostika. 2002. №4. S. 23–34.
35. Носков В. Б. Слюна в клинической лабораторной диагностике (обзор литературы) // Клиническая лабораторная диагностика. 2008. №6. С. 14–17.
- Noskov V. B. Sljuna v klinicheskoy laboratornoj diagnostike (obzor literatury) // Klinicheskaja laboratornaja diagnostika. 2008. №6. S. 14–17.
36. Орехова Л. Ю. Заболевания пародонта / под общ. ред. проф. Ореховой Л. Ю. — М.: Поли Медиа Пресс, 2004. — 432 с.
- Orehova L. Ju. Zabolevanija parodonta / pod obshch. red. prof. Orehovej L. Ju. — M.: Poli Media Press, 2004. — 432 s.
37. Прайс В. Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия. — М.: Мир, 1976. — 356 с.
- Prajs V. Analiticheskaja atomno-absorbcionnaja spektroskopija. — M.: Mir, 1976. — 356 s.
38. Родионова Л. В. Физиологическая роль макро и микроэлементов (обзор литературы) // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2005. №6 (44). С. 195–199.
- Rodionova L. V. Fiziologicheskaja rol' makro i mikroelementov (obzor literatury) // Bjulleten' VSNC SO RAMN. 2005. №6 (44). S. 195–199.
39. Скальный А. В., Рудаков И. А. Биоэлементы в медицине. — М., 2004. — С. 18–2000.
- Skal'nyj A. V., Rudakov I. A. Bioelementy v medicine. — M., 2004. — S. 18–2000.
40. Сычева Ю. А. Роль коррекции дисбаланса макроэлементов в повышении эффективности лечения больных гипертонической

болезнью // Ученые записки Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова. 2012. Т. 19. №3. С. 62–66.

Sycheva Ju. A. Rol' korrekcii disbalansa makroelementov v povyshenii jeffektivnosti lechenija bol'nyh gipertonicheskoj bolezni'ju // Uchenye zapiski Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta im. akad. I. P. Pavlova. 2012. T. 19. №3. S. 62–66.

41. Тимофеева Л. В. Эндозкологическая реабилитация больных хроническим генерализованным пародонтитом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Казань, 2010. — 89 с.

Timofeeva L. V. Endoekologicheskaja reabilitacija bol'nyh hronicheskim generalizovannyim parodontitom: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. — Kazan', 2010. — 89 s.

42. Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ. — Л.: Химия, 1983. — 118 с.

Havezov I., Caley D. Atomno-absorbicijnyj analiz. — L.: Himija, 1983. — 118 s.

43. Халатов В. А., Невзорова Е. В., Гулин А. В. Использование слюны в качестве тест-объекта в эколого-аналитическом мониторинге микроэлементов // Вестник ТГУ. 2013. Т. 18. Вып. 6. С. 3250–3252.

Halatov V.A., Nevzorova E.V., Gulina A.V. Ispol'zovanie sljunny v kachestve test-ob'ekta v jekologo-analiticheskom monitoringe mikroelementov // Vestnik TGU. 2013. T. 18. Vyp. 6. S. 3250–3252.

44. Чен Н. А. Параметры саливации и качества жизни здоровых и больных осложненной язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки на этапах реабилитации: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Краснодар, 2002. — 22 с.

Chen N. A. Parametry salivacii i kachestva zhizni zdorovyh i bol'nyh oslozhnennoj jazvennoj bolezni'ju dvenadcatiperstnoj kishki na etapah reabilitacii: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Krasnodar, 2002. — 22 s.

45. Шалина Т. И., Васильева Л. С. Общие вопросы токсического действия фтора // Сибирский медицинский журнал. 2009. №5. С. 58.

Shalina T. I., Vasil'eva L. S. Obshhie voprosy toksicheskogo dejstva fтора // Sibirskij medicinskij zhurnal. 2009. №5. S. 58.

46. Baughan L. W., Robertello F. J., Sarrett D. C. Salivary mucin as related to oral Streptococcus mutans in elderly people // Oral Microbiol. Immunol. 2000. Vol. 15. №1. P. 10–14.

47. Borella P., Fantuzzi G., Aggazzotti G. Trace elements in saliva and dental caries in young adults // Sci Total Environ. 1994. Aug. 22. №153 (3). P. 219–224.

48. Manea A., Nechifor M. Research on plasma and saliva levels of some bivalent cations in patients with chronic periodontitis (salivary captions in chronic periodontitis) // Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi. 2014. Apr-Jun. №118 (2). P. 439–449. PubMed PMID: 25076713.

49. Joseph J., Collins N. D. Salivary hormone testing: science, benefits, limitations & clinical considerations // Anti-Aging Medical News. Winter. 2000. P. 135–136.

50. Vieira L. A. C., Feijó G. C. S., Zara L. F., Castro, C. F. S., Bezerra A. C. B. Atomic spectroscopy identifies differences in trace element parameters in the saliva of patients with cystic fibrosis // Pesq Bras Odontoped Clin Integr. 2011. №11 (2). P. 211–216.

51. Watanabe K., Tanaka T., Shigemi T., Hayashida Y., Maki K. Mn and Cu concentrations in mixed saliva of elementary school children in relation to sex, age, and dental caries // J Trace Elem Med Biol. 2009. №23 (2). P. 93–99. — doi: 10.1016/j.jtemb.2009.01.003. Epub 2009 Mar 12.

Поступила 15.09.2016

Координаты для связи с авторами:

197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8

СТИЛЬ • БЕЗОПАСНОСТЬ • КОМФОРТ

hogies™

**НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА
ГЛАЗ ВРАЧА
И ПАЦИЕНТА**

STOMPROM.RU Тел.: 8 800 200 6131 (звонок по РФ бесплатный)
e-mail: sale@stomprom.ru, www.stomprom.ru