

СЛЮНА – ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЕЕ СВОЙСТВ

Турлак И.В. ¹

¹ ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения РФ, Красноярск, e-mail: Doctortiv@yandex.ru

Слюна, как и кровь, является информационным материалом организма. Исследования количественных и качественных характеристик слюны проводят более полувека у людей с разной патологией в области стоматологии, онкологии, гастроэнтерологии, гинекологии, кардиологии, а также у здоровых лиц, занимающихся разными видами спорта. Но, несмотря на полученные результаты, анализ слюны так и не нашел своего широкого диагностического применения. Любая структура организма является достоверным «паспортом» организма в целом. В настоящее время для улучшения качества жизни медицина нуждается в более ранних и точных диагностических экспресс-подходах с целью профилактики и раннего выявления рисков развития заболеваний у населения. Требуются высокотехнологичные методы диагностики. За последние десятилетия возрос интерес к неинвазивным методам обследования, так как психическое и физическое травмирование организма имеет неприятные последствия из-за особенных условий забора материала на анализ. Одним из наиболее безопасных биоматериалов для исследования человеческого организма является слюна. Способ ее забора исключает возможность инфицирования больного и стрессовое воздействие, как, например, при взятии крови. Показано, что слюнные железы транспортируют из кровеносного русла экзогенные и эндогенные вещества, идентичные по содержанию веществам, находящимся в крови, что открывает возможность широкого использования саливадиагностики.

Ключевые слова: слюна, компоненты слюны, саливадиагностика, антиоксидантная система, биомаркеры слюны, неинвазивный метод.

THE SALIVA – THE MAIN DIRECTIONS OF RESEARCH OF ITS PROPERTIES

Turlak I.V.

¹ FSBEU «Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yashenetsky» of the Russian Ministry of Health, Krasnoyarsk, e-mail: Doctortiv@yandex.ru

Saliva, the same as blood, is the body's information material. The researches of quantitative and qualitative characteristics of saliva have been conducted for more than half a century among people with different pathologies in the sphere of dentistry, oncology, gastroenterology, gynecology, cardiology, as well as among healthy individuals engaged in various sports. But despite the results, saliva has not found its wide diagnostic use. Any structure of the body is a reliable "passport" of the body as a whole. Currently, in order to improve the quality of life, medicine needs earlier and more accurate rapid diagnostic approaches in order to prevent and identify the risks of developing diseases in the population earlier. High-tech diagnostic methods are required. Over the past decades, there has been an increase in interest in non-invasive screening methods, as mental and physical trauma of the body have unpleasant consequences due to the special conditions of taking material for analysis. Saliva is one of the safer biomaterials for human research. Saliva and the method of its collection exclude the possibility of infection of the patient and stress, such as when taking blood. It is shown that the salivary glands transport exogenous and endogenous substances identical in blood content from the bloodstream. That fact opens the possibility of widespread use of saliva diagnostics.

Keywords: saliva, components of saliva, saliva diagnostics, antioxidant system, biomarkers of saliva, noninvasive method.

Еще в 1950-х гг. отечественными и зарубежными учеными были изучены морфологические и физиологические особенности слюнных желез, а также состав слюны, проведены сравнительные исследования показателей крови и слюнного секрета [1]. В настоящее время известно, что слюна представляет собой вязкую жидкость, состоящую на 99,5% из воды. Также слюна содержит органические (протеогликаны, иммуноглобулины,

мочевина, мочевая кислота, протеолитические ферменты) и неорганические (ионы Na, K, Cl, Ca, Mg и др.) вещества. В ней находятся слюнные тельца – видоизмененные клетки (эпителиальные, нейтрофилы, лимфоциты). В сутки у человека вырабатывается 0,5–2,0 л слюны [2]. Подробно изучены состав слюнной жидкости, соотношение в ней электролитов, белков, ферментов, тиреоидных и репродуктивных гормонов. Проанализированы ее кристаллогенные свойства у здоровых животных и человека. Все эти известные характеристики слюны можно использовать для диагностики различных патологических состояний. Сбалансированная и отрегулированная слюнная секреция имеет огромное значение как для обработки поступающей пищи в ротовой полости, так и для здоровья человека в целом. Имея свой микробиом, она содержит антимикробные комплексы, которые осуществляют контроль за общим состоянием организма. В организме слюна участвует в процессах механической обработки пищи, способствует ее вкусовому восприятию, проглатыванию, благодаря наличию в ней ферментов (амилазы, липазы) участвует в процессах переваривания пищи. Но не только ее пищеварительная функция имеет большое значение. Слюна выполняет следующие функции: защитную (механическая защита, иммунная, антимикробная), буферную, минерализующую, выделительную, регулирующую водно-солевой гомеостаз, эндокринную, секреторную. Благодаря разнообразным свойствам слюнная жидкость и сегодня находится в процессе изучения [3, 4].

Прогрессивное развитие геномной инженерии за последние 20 лет сделало слюну объектом диагностики в судебно-медицинской практике, антропологии и во многих других направлениях. В зависимости от цели поиска исследуют те или иные компоненты слюны, ее биохимические и биофизические показатели. Казалось бы, слюна может рассказать о многом, но при обзоре мировой литературы (международных баз данных WoS, Scopus) выявлено, что слюна является наименее востребованной биологической жидкостью как в научных, так и в клинических исследованиях.

Целью данного обзора является систематизация современных данных литературы (отечественной и мировой) об основных направлениях исследования слюны.

Половозрастные особенности слюны

Большинство исследований по данному направлению были сделаны в прошлом веке. Показано, что с возрастом, от периода новорожденности до старческого, меняется количество суточной выработки слюны в сторону ее уменьшения, что связано с возрастными изменениями морфологии слюнных желез. По определению качественного состава слюны тоже проведено большое количество исследований, они продолжаются и в последние годы. В частности, описаны исследования иммуноглобулинов IgA, IgM, IgG и секреторного IgA, а также провоспалительных факторов (таких как интерлейкин-1 β , интерлейкин-6,

интерлейкин-8, фактор некроза опухоли- α) слюны у населения в возрасте от 20 до 90 лет [5]. Исследователи пришли к выводу, что у представителей пожилого и старческого возрастов снижается выработка маркеров иммунной защиты, это увеличивает риск развития аутоиммунных и воспалительных процессов в полости рта. Изучение состава слюны в зависимости от половой принадлежности в литературе не прослеживается. В основном для изучения подбирают либо смешанные группы обследуемых, либо только представителей одного пола.

Изменчивость свойств слюны под влиянием различных факторов

Имеется ряд работ, посвященных изучению количественных и качественных характеристик слюны населения, проживающего в разных регионах нашей страны. Описаны исследования слюны групп людей из Омска, Кургана, Липецкой области, Республики Казахстан и Ханты-Мансийского АО. Слюну рассматривали по таким показателям, как: pH, концентрация ионов кальция, фосфора, хлоридов, содержание альбумина, имидазольных соединений и активность щелочной фосфатазы [6, 7]. Выявлены различия в концентрации и соотношении изучаемых компонентов в зависимости от региона проживания обследуемых, что свидетельствует об особенностях обменных процессов у населения в каждом регионе. Также были показаны взаимозависимость циркадного ритма и скорости секреции слюны у обследуемых в течение суток и влияние на данный процесс гормональной активности (тиреотропного гормона, эстрогенов) [8].

Проведены исследования по изучению влияния на организм экстремальных перегрузок токсического и физического характера. На примере деятельности пожарных установлена взаимосвязь между концентрацией натрия в слюне пожарных и показателями симпатoadреналовой, тиреоидной и гипофизарно-надпочечниковой систем [9]. Изучено изменение акустических показателей слюнного биоптата при стрессе [10].

В связи с неблагоприятной экологической обстановкой во многих регионах РФ возрос интерес к изучению влияния факторов окружающей среды на организм человека. Одним из важных этапов предотвращения экологического кризиса является выявление опасного влияния продуктов жизнедеятельности человека на его же здоровье.

Описано влияние наиболее популярных продуктов питания у студентов на изменение биохимических показателей их слюны (pH, уровень молочной кислоты, глюкозы, кальция, мочевины, скорости саливации) [11]. Показано, что при употреблении углеводсодержащей пищи в слюне повышается концентрация лактата, что вызывает деминерализацию зубной эмали.

Также заслуживают внимания исследования влияния лаурилсульфата натрия, входящего в состав зубных паст [12]. Выводы подтверждают денатурирующее влияние данного химического вещества на белки слюнного субстрата.

В связи с увеличением в последние десятилетия стрессовой нагрузки на организм человека изучен состав слюны в зависимости от воздействия различных стрессовых факторов. Описано влияние эмоционального стресса на организм [13, 14]. Было показано, что соотношение уровня калия, натрия, глюкозы и белков слюны у экзаменуемых изменилось в сравнении с контрольной группой, что, возможно, свидетельствует о различном уровне стрессоустойчивости индивидов. Также в одном из исследований показано изменение состава слюны в зависимости от преобладания тонуса симпатического или парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.

При поиске неинвазивных способов оценки наличия стресса у беременных в акушерско-гинекологической практике изучали слюну рожениц в возрасте 20–41 года [15]. Авторы рассматривали альфа-амилазу как биомаркер эндогенной активности симпатической нервной системы. Была выявлена закономерность между вербальной субъективной оценкой тревоги пациенток и секрецией альфа-амилазы. Таким образом, маркером патологических состояний может стать любой критерий составной части слюны: pH, кристаллогенность, вязкость, сиаловые кислоты, иммуноглобулины, соотношение микроэлементного состава, гликопротеины слюны и т.д.

Количественные и качественные характеристики слюны при различной патологии

Многие дегенеративные заболевания, например болезнь Альцгеймера, задолго до клинических проявлений вызывают гистопатологические изменения в тканях. Зарубежными учеными были выявлены биомаркеры данного заболевания в слюне, что можно использовать для его ранней диагностики [16]. Были проведены сравнительные исследования пациентов с активным туберкулезом и иной респираторной патологией. Выявлены специфичные биомаркеры туберкулезной инфекции, а также показана их более высокая концентрация в биоптате слюны, чем в сыворотке крови [17].

Более пристальное внимание к саливадиагностике, безусловно, проявляется со стороны стоматологии. Изучены сравнительная характеристика показателей вязкости слюны, скорости слюноотделения, содержания щелочной фосфатазы, кальция, типов ее микрокристаллизации, кислотно-щелочного равновесия у детей младшего школьного возраста и их связь с развитием кариеса зубов [18]. В другом исследовании была выявлена взаимозависимость между ношением несъемных зубных протезов и повышением

компонента интерлейкина-1 β как маркера воспалительного процесса в полости рта при протезировании [19].

В связи с влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды на человека и отсутствием реабилитационных мероприятий существует тенденция к прогрессивности течения заболеваний. Это вызывает исследовательский интерес. В литературе описан способ определения общих гликопротеинов слюны как показателя местного иммунитета [20]. В результате наиболее низкое значение данного компонента зафиксировано у детей с воспалительными и эрозивными изменениями в слизистой органов гастроудоденальной системы. Были описаны биохимические свойства слюны у детей с хроническими заболеваниями, что позволило определить биомаркеры эндогенной интоксикации организма [21, 22].

Хронический тонзиллит продолжает оставаться актуальной проблемой современной отоларингологии. Изучен цитокиновый профиль в слюне детей с этим диагнозом [23]. Значение клеточного медиатора цитокина, участвующего в иммунном ответе, у данных детей было в 3 раза повышено в сравнении с представителями контрольной группы.

Описаны поиски истины в гинекологической практике. У женщин при миоме матки в динамике суточного мониторинга микроэлементов слюны наблюдались суточное смещение экскреции электролитов и изменение их соотношения в слюне по сравнению с контрольной группой [24]. Это может свидетельствовать о десинхронизации регуляторных систем гомеостаза.

Ученые уделили внимание изучению секреторного иммунитета слюны в онкологии. Описана дозовая зависимость угнетения калликреина слюны как звена иммунного ответа после применения лучевой диагностики [25]. Также выявлено снижение уровня сиаловых кислот в слюне при метастазах рака легких, что предполагает использование данного показателя в диагностике как дополнительного критерия [26].

При обследовании больных вирусным гепатитом А во время острой стадии подтверждено наличие РНК-вируса как в сыворотке крови, так и в биоптате слюны [27]. Изучены физико-химические свойства слюны до и после хирургического лечения альвеококкоза печени [28]. Установлено, что рассматриваемые характеристики слюны приближаются к нормальному значению к дате выписки из хирургического отделения.

Остаются высокими смертность и инвалидизация среди населения при сосудистой патологии. Фактором риска является ожирение. Исследования свидетельствуют, что показатели слюны у тучных и худых людей имеют определенные различия. Количественные характеристики таких биомаркеров, как мочевиная кислота и С-реактивный белок в слюне,

возрастают при ожирении, что свидетельствует о повышении кардиометаболического риска [29].

На примере некоторых патологических состояний авторы описали исследования слюны на предмет фармакодинамики лекарственных препаратов как биомаркера, который можно использовать в судебной медицине, токсикологии и допинг-контроле [30]. Проведено исследование, затрагивающее влияние приема лекарственных средств (статинов, β -адреноблокаторов) на биохимические и биофизические показатели слюны у пациентов с гипертонической болезнью [31]. Показано, что на фоне приема статинов увеличиваются активность анаэробной флоры, образование и выделение слюны. Все эти процессы приводят к распаду белков в полости рта.

Продолжается изучение состава слюны и ее компонентов. Более подробно рассмотрен состав жирных кислот общих липидов слюны в норме и при некоторых патологических процессах с помощью метода газовой хроматографии [32]. Показано, что повышение показателя эйкозапентаеновой кислоты может служить маркером патологических изменений в организме.

Саливадиагностика в спортивной медицине

К саливадиагностике ввиду экологичности метода проявлен интерес и со стороны спортивной медицины. В спорте высших достижений в связи с усиленным наблюдением за приемом различных химических веществ необходимы новые высокотехнологичные экспресс-методы допинг-контроля и мониторинга показателей здоровья спортсменов [33, 34]. Изменения под влиянием физических нагрузок определяют по показателям крови. Но во время тренировочного процесса не всегда этот биосубстрат удобно анализировать, так как исследования требуют особых условий забора, наличия специально обученного персонала. В биохимии спорта уделяют больше внимания доступным биологическим жидкостям (моче, слюне). В связи с этим стали появляться научные исследования, показывающие возможность проведения саливадиагностики уровня физической нагрузки на организм человека с целью выявления уровня функциональных резервов и адаптации организма спортсменов [35]. В результате сравнения показателей крови и слюны при обследовании спортсменов получены выводы, что показатели сыворотки крови и слюны под влиянием тренировочной нагрузки имеют одинаковую концентрацию таких метаболитов, как мочевины, глюкоза и молочная кислота [36]. Изучен гормональный статус спортсменов. Проанализированы значения кортизола и прогестерона в слюне юных гандболистов, а также функциональное состояние системы гипоталамус – аденогипофиз – кора надпочечников [37].

Проведен спектрометрический анализ слюны юных спортсменов в возрасте 12–17 лет. В исследовании участвовали три группы: школьники, дети, занимающиеся в спортивной

школе плавания, и тренирующиеся в школе олимпийского резерва по хоккею с мячом. Выявлено, что в условиях высоких физических и эмоциональных нагрузок в слюне меняется количественный состав микроэлементов [38, 39]. Эти же авторы продолжили исследование количественного состава слюны у подростков пловцов, хоккеистов и фехтовальщиков, сравнивая результаты их обследования с данными контрольной группы детей, не занимающихся спортом. В зависимости от вида спорта выявлены особенности количественного состава и соотношения микроэлементов в слюне. Также на примере баскетболистов и людей, занимающихся фитнесом, показана сравнительная диагностика уровня физической нагрузки на организм человека по показателям слюны [40].

Роль слюны в антиоксидантной защите организма

Роль антиоксидантной системы в организме велика. Она стимулирует клеточный иммунитет, синтез белков, способна напряженно работать в условиях «окислительного стресса». В механизме антиоксидантной защиты участвуют ферментные системы (каталаза, пероксидаза, глутатионпероксидаза и т.д.), которые достаточно легко использовать при диагностике, исследуя слюну человека. Ученые выявили стандартные параметры нормы антиоксидантной защиты в слюне, мониторируя суточные колебания каталазы, супероксиддисмутазы и других ферментов [41].

Предприняты попытки изучения реакции антиоксидантной системы слюны в период активной интеллектуальной нагрузки у студентов [42]. В момент повышенной тревожности отмечаются снижение антиоксидантной деятельности и увеличение количества свободных радикалов. В ответ на это развивается «оксидантный стресс».

Исследована антиоксидантная система слюны у больных пародонтитом и у работников нефтехимического производства. Установлена прямая взаимосвязь между развитием пародонтита, усилением перекисного окисления липидов и снижением показателей антиоксидантной защиты в биоптате слюны у работников нефтехимического производства и у больных хроническим пародонтитом [43].

Заключение

На основании данных отечественной и мировой литературы можно сделать вывод, что слюну исследовали в течение многих десятилетий и многогранно. Ученые доказали, что многие количественные и качественные характеристики слюны вполне могут служить биомаркерами различных как физиологических, так и патологических состояний организма. Трудно диагностические системы, связанные с саливадиагностикой, входят в нашу жизнь, несмотря на свои преимущества. Однако биодоступность и безопасность забора материала могут позволить расширить исследования слюны, выявить новые предикторы различных

патологических состояний организма и шире применять их в оценке здоровья населения, при проведении профилактических мероприятий.

Список литературы

1. Kraus F.W., Nickerson J.F., Perry W.I., Walker A.P. Peroxide and peroxidogenic bacteria in human saliva. *Journal of bacteriology*. 1957. V. 73(6). P. 727-735.
2. Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. М., 2001. 304 с.
3. Осочук С.С., Лобкова О.С. Структура кристаллов смешанной слюны белых лабораторных крыс // *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2014. Т. 13, №1. С. 20-30.
4. Мартусевич А.К., Шубина О.И., Краснова С.Ю. Комплексная оценка кристаллогенных свойств слюны человека // *Медицинский альманах*. 2018. №2 (53). С.54-56.
5. Лобейко В.В., Иорданишвили А.К., Малышев М.Е. Возрастная характеристика иммунологических показателей слюны у взрослых людей // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2015. №1. С.74-79.
6. Бельская Л.В., Григорьев А.И., Шалыгин С.П. Вариации биохимического состава слюны человека в зависимости от региона проживания // *Вестник Нижневартовского государственного университета*. 2017. №1. С.61-68.
7. Халатов В.А., Гулин А.В., Невзорова Е.В. Иммунологические показатели слюны у жителей Липецкой области // *Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки*. 2015. Т. 20, №2. С. 354-356.
8. Бельская Л.В., Сарф Е.А., Косенок В.К., Массард Ж. Хронологические особенности электролитного состава слюны человека в норме // *Экология человека*. 2018. №5. С.28-40.
9. Колычева И.В., Рычагова О.А., Лизарев А.В. Влияние факторов трудовой деятельности на содержание натрия в слюне у пожарных // *Гигиена и санитария*. 2015. Т. 94, №4. С.44-47.
10. Шаленкова М.А., Михайлова З.Д., Клемин В.А., Коркоташвили Л.В., Абанин А.М., Клемина А.В., Долгов В.В. Акустический показатель слюны при стрессе // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2014. Т. 59, №3. С.28-41.
11. Мандра Ю.В., Каминская Л.А., Светлакова Е.Н., Гаврилов И.В., Жолондзиовский П.А., Тимербулатов А.Д. Динамика изменения биохимического состава слюны под влиянием углеводсодержащих продуктов «Легкого питания» // *Проблемы стоматологии*. 2016. №4. С.10-16.
12. Булатов Р.Р. Влияние лаурилсульфата натрия на содержание общего белка в слюне // *Инновационная наука*. 2017. №4-3. С.207-209.

13. Шишкова Ю.С., Филимонова О.И., Емелина А.С., Липская А.Д., Хасанова Д.М., Мезенцева Е. А. Изучение содержания интерлейкина-1 β в слюне у пациентов с несъемными зубными протезами // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16, №5-4. С. 1251-1253.
14. Ivković N., Božović Đ., Račić M., Popović-Grubač, D., Davidović B. Biomarkers of Stress in Saliva. Biomarkeri stresa u pljuvački. Acta Facultatis Medicae Naissensis. 2015. №32.2. P. 91-99. DOI: 10.1515/afmnai-2015-0010.
15. Дегтярёв Е.Н., Шифман Е.М., Тихова Г.П. Уровень альфа-амилазы слюны как показатель стресса у беременных // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2017. Т. 11, №1. С.22-28.
16. Gleerup H.S., Hasselbalch S.G., Simonsen A.H. Biomarkers for Alzheimer's Disease in Saliva: A Systematic. Disease Markers. 2019: 4761054. DOI: 10.1155/2019/4761054.
17. Namuganga A.R., Chegou N.N., Mubiri P., Walzl G., Mayanja-Kizza H. Suitability of saliva for Tuberculosis diagnosis: comparing with serum. BMC Infectious Diseases. 2017. №17.1. P.1-11. DOI: 10.1186/s12879-017-2687-z.
18. Яворская Т.Е. Сравнительная характеристика состава и свойств смешанной слюны у детей школьного возраста // Acta Medica Eurasica. 2016. №1. С.36-40.
19. Виниченко Е.Л., Уварова А.Г., Ловлин В.Н. Активность ферментного звена антиоксидантной системы смешанной слюны при хроническом генерализованном пародонтите // Здоровье и образование в XXI веке. 2017. Том 19, №6. С.127-130.
20. Романенко Е.Г., Кленина И.А. Способ определения общих гликопротеинов в слюне // Мир медицины и биологии. 2012. Т. 8, №4. С.091-093.
21. Филонов В.А., Ульянова Е.А., Богданова А.С., Катков А.В., Пучков Ю.Б., Холичев Д.А., Фирсова В., Обухова Г.Г., Березина Г.П., Касимов Д.А., Синявская Ю.В. Перспективы исследования смешанной слюны у детей при хронических заболеваниях // Дальневосточный медицинский журнал. 2014. №1. С.113-116.
22. Шульженко В.И., Текуцкая Е.Е., Васильев Ю.А. Саливадиагностика и определение содержания микроэлементов в организме детей с аномалиями развития верхних отделов желудочно-кишечного тракта // Успехи современного естествознания. 2008. № 5. С.158-159.
23. Бойко Н.В., Ким А.С., Стагниева И.В., Быкова В.В. Содержание цитокинов в слюне детей с хроническим тонзиллитом // Медицинская иммунология. 2017. Т.19, №5. С.220-220.
24. Брюнин Д.В. Суточная динамика микроэлементов слюны у больных миомой матки // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2012. №7. С.56-57.

25. Суханова Г.А., Мусабаева Л.И., Кувшинов Н.Н. Гидролитические Ферменты слюны в оценке состояния онкологических больных // Вестник науки Сибири. 2014. №4(14). С.282-285.
26. Бельская Л.В., Косенок В.К., Массард Ж. Сиаловые кислоты слюны в первичной и дифференциальной диагностике рака легкого // Современные технологии в медицине. 2018. Т. 10, №2. С.110-117.
27. Amado L.L.A., Almeida A.J., Paula V. S., Tourinho R.S., Villela D.A.M., Gaspar A.M.C., Lewis-Ximenez L.L., Pinto M.A. Longitudinal Study of Hepatitis A Infection by Saliva Sampling: The Kinetics of HAV Markers in Saliva Revealed the Application of Saliva Tests for Hepatitis A Study. PLoS ONE. 2015. №10.12: e0145454. DOI: 10.1371/journal.pone.0145454.
28. Мартусевич А.К., Жданова О.Б., Янченко В.А. Динамика некоторых физико-химических свойств слюны при оперативном лечении альвеококкоза печени // Российский паразитологический журнал. 2015. №1. С.57-64.
29. Choromańska K., Choromańska B., Dąbrowska E., Bączek W., Myśliwiec P., Dadan J., Zalewska. A. Saliva of obese patients – is it. Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej. 2015. V. 69. P.1190-1195. DOI: 10.5604/01.3001.0009.6588.
30. Lee, Jimmy Yee, Jie Yin See. Utility of saliva for monitoring of clozapine levels. Schizophrenia Bulletin. 2018. V. 44. Suppl_1. P. S309. DOI: 10.1093/schbul/sby017.755.
31. Вавилова Т.П., Островская И.Г., Ямалетдинова Г.Ф., Духовская Н.Е., Ахмедов Г.Д., Алигишиева З.А. Исследование влияния лекарственных препаратов на показатели смешанной слюны у пациентов с гипертонической болезнью // Казанский медицинский журнал. 2017. Т. 98, №6. С.954-957.
32. Шукшина С.С., Ширяева О.Ю. Состав жирных кислот общих липидов слюны // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №2 (58). С.167-169.
33. Carvalho J., Rosado J., Barroso T., Gallardo M., Eugenia. Determination of Antiepileptic Drugs Using Dried Saliva Spots. Journal of Analytical Toxicology. 2018. V. 43(1). P.61-71. DOI: 10.1093/jat/bky064.
34. Михайлов С.С., Розенгарт Е.В. Слюна как объект биохимического контроля в спорте // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2008. №6. С.57-61.
35. Бельская Л.В., Голованова О.А., Турманидзе В.Г., Шукайло Е.С. Перспективы использования результатов анализа слюны при планировании тренировочного режима спортсменов // Омский научный вестник. 2011. №6 (102). С.175-178.
36. Джалилов П.Б. Изменение показателей сыворотки крови и слюны тяжелоатлетов под влиянием тренировочной нагрузки // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2012. №2 (84). С.58-62.

37. Диденко С.Н., Алексанянц Г.Д. Показатели некоторых гормонов слюне юных спортсменов, специализирующихся в гандболе // Физическая культура, спорт - наука и практика. 2013. №2. С.51-53.
38. Троегубова Н.А., Рылова Н.В. Особенности макро- и микроэлементного состава слюны юных спортсменов // Казанский медицинский журнал. 2015. Т. 96, №2. С.238-241.
39. Троегубова Н.А., Рылова Н.В., Гильмутдинов Р.Р., Серeda А.П. Особенности содержания биоэлементов в слюне и волосах юных спортсменов // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2016. Т. 61, №2. С.84-88.
40. Виноградова Ю.Г., Бугаева А.А., Маловская Е.А., Чиканова Е.С., Голованова О.А., Турманидзе В.Г. Химические параметры слюны спортсменов разных групп // Вестник Омского университета. 2016. №4 (82). С.75-79.
41. Бельская Л.В., Сарф Е.А., Косенок В.К., Массард Ж. Антиоксидантная активность смешанной слюны человека в норме // Экология человека. 2017. №6. С.36-40.
42. Коленчукова О.А., Медведева Н.Н. Антиоксидантная активность слюны как маркер здоровья студентов в период интенсивной интеллектуальной нагрузки // Медицинская иммунология. 2017. Т. 19, №S. С.287-288.
43. Сабитова Р.И., Буляков Р.Т., Шакиров Д.Ф., Камилов Ф.Х. Состояние тканей пародонта и системы «Перекисное окисление липидов - антиоксидантная защита» в слюне и десневой жидкости у работников производства нефтехимии // Казанский медицинский журнал. 2015. Т. 96, №5. С.759-763.