

DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2019.4.46

УДК: 616.31-001

## Стоматологический статус лиц, занимающихся спортивным плаванием

Ю.А. Гребенников, Н.Д. Гольберг

ФГБУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры,  
Министерство спорта РФ, Санкт-Петербург, Россия

### РЕЗЮМЕ

На сегодняшний день информация по стоматологическому статусу лиц, занимающихся спортивным плаванием противоречива и неоднозначна. Достаточно сложно отследить причинно-следственные связи между состоянием твердых тканей зубов, ротовой жидкости, стоматологического статуса спортсменов пловцов, и особенностями водной среды тренировочных бассейнов, где проходят спортивные занятия. В статье представлен анализ и систематизация литературных данных, посвященных изучению состояния зубочелюстной системы у лиц, занимающихся плаванием, сформулированы современные представления по данному вопросу и выделены направления, в которых можно продолжить научные исследования.

**Ключевые слова:** стоматологический статус, физические нагрузки, плавание, pH ротовой полости, эрозия зубов

**Для цитирования:** Гребенников Ю.А., Гольберг Н.Д. Стоматологический статус лиц, занимающихся спортивным плаванием // Спортивная медицина: наука и практика. 2019. Т.9, №4. С. 46-54. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2019.4.46.

## Dental status of persons engaged in sports swimming

Yury A. Grebennikov, Natalia D. Golberg

Saint-Petersburg Scientific-Research Institute for Physical Culture, Saint-Petersburg, Russia

### ABSTRACT

To date, information on the problem is contradictory and ambiguous. It is difficult to trace cause – effect relationships between the condition of hard dental tissues, oral fluid, the dental status of swimmers, and the characteristics of the water environment of training pools. The article presents an analysis and systematization of literature on the dental condition in swimming athletes, as well as formulates modern ideas on the subject and highlights topics for further research.

**Key words:** dental status, physical exercise, swimming, pH of the oral cavity, erosion of teeth

**For citation:** Grebennikov YuA, Golberg ND. Dental status of persons engaged in sports swimming. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice). 2019;9(4):46-54. Russian. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2019.4.46.

### 1. Введение

В последнее десятилетие отмечается активизация научных исследований в области спортивной стоматологии. Состоялись международные симпозиумы по спортивной стоматологии в Германии, Швеции и Японии.

Стоматологическое здоровье на сегодня является не только медицинской, но и социальной, а также психологической проблемой [1], в том числе в спорте [2-6]. Физические нагрузки истощают организм спортсмена, приводят к снижению иммунитета и развитию патологий под влиянием выраженных стрессогенных реакций [7-14]. Патология полости рта у спортсменов по частоте выявления лидируют среди всех других групп заболеваний атлетов. Так на Олимпийских играх обращения к стоматологам составляют до 60% всех случаев [15-17].

Стоматологическая заболеваемость у спортсменов, специализирующихся в плавании, имеет свою специфи-

ку. Внешние факторы (влияние хлора, переохлаждения) изменяют состояние местной иммунной защиты ротовой полости, способствуют возникновению стоматологических заболеваний (эрозии твердых тканей зубов (K03.2 – МКБ10), увеличенный риск возникновения кариеса (K02 – МКБ10) в полости рта, изменение биохимического состава ротовой жидкости).

### 2. Современное состояние проблемы

Первые научные публикации о состоянии твердых тканей зубов и ротовой жидкости у пловцов появились в начале 1980-х годов. Centerwall B.S. с соавт. [18], указывают на особенность поражения твердых тканей зубов эрозиями, появление которых исследователи связывают с pH воды тренировочного бассейна. Кислотная эрозия эмали зубов – «эрозия пловца» – это болезненное, необратимое состояние, дорогостоящее в лечении, которое может быть вызвано недостаточным контролем ис-

пользования газообразного хлора при обеззараживании воды.

На проведение исследования и получение таких результатов авторов натолкнула встреча на собственном клиническом приеме двух профессиональных пловцов, занимающихся на одной тренировочной базе и имеющих схожие поражения эмали зубов вследствие воздействия кислоты. Оба пациента были спортсменами-пловцами, тренирующиеся в одном и том же частном спортивном клубе с бассейном. Других общих закономерностей возникновения эрозий выявлено не было. В дальнейшем было произведено эпидемиологическое обследование 747 участников клуба. О симптомах, характерных для эрозии зубной эмали сообщили 3% спортсменов других видов спорта (9/295), 12% спортсменов-пловцов которые не были членами команды по плаванию (46/393), и 39% членов команды по плаванию (23/59). Все пловцы с клинически подтвержденной эрозией зубной эмали посещали регулярные тренировки и соревнования в бассейне, в отличии, от одного из спортсменов- пловцов, не имеющего никаких проявлений эрозий эмали зубов, проводящего незначительное время в плавательном бассейне. Экспертиза плавательного бассейна выявила коррозию металлических приспособлений и разрушение цемента в результате воздействия воды бассейна. Проба воды в бассейне имела рН 2,7, т.е. концентрация кислоты примерно в 100 000 раз выше рекомендованной для бассейнов (рН 7,2-8,0). Проверка организации управления бассейном показала недостаточный контроль кислотности (рН) воды в бассейне.

Chanya Chuenarrom с соавт. [19, 20] изучали влияние хлорированной воды на возникновение эрозий эмали зубов. Образцы зубов помещали в среду, состоящую из хлорированной воды (различные значения рН) и искусственной слюны, при одном из следующих условий: I) 4-часовой непрерывный цикл погружения образцов, и II) 1 час/день погружения в течение 4 недель. Образцы были разделены на четыре подгруппы для проведения испытаний в хлорированной воде с рН 2, 3, 4 или 5 соответственно. Измеряли потери эмали и процент изменения микротвердости поверхности (%SMC). После 4 часов, в хлорированной воде с рН 2, 3, 4 и 5 наблюдалась потеря эмали на 1,4, 0,4, 0,0 и 0,0 мкм; а %SMC уменьшался на 57,2, 13,7, 2,9 и 0,2%, соответственно. Через 4 недели эрозия была зарегистрирована на 63,3, 1,0, 0,0 и 0,0 микрометрах, и %SMC был уменьшен на 97,2, 52,1, 5,7 и 1,5%, соответственно. Исследование показало, что уровень рН хлорированной воды и продолжительность воздействия являются важными факторами в возникновении эрозий эмали.

В следующем исследовании оценивался эрозивный потенциал воды плавательных бассейнов с низким уровнем рН для зубной эмали. Образцы зубной эмали погружали в воду бассейна с низким рН на 4 часа. Потери эмали измеряли с помощью фокусирующего метода измерения (с помощью микроскопа), а также микротвер-

дость эмали измеряли с помощью тестера микротвердости. После погружения в течение 4 ч, вода в бассейне с рН 3,85 и титруемой кислотностью 1,4 мл 0,1 N, NaOH разрушил 5,1 мкм эмали и в результате, значение твердости эмали уменьшилось на 23,2%, в то время как вода бассейна с рН 2,91 и титруемой кислотностью 9,5 мл 0,1 N, NaOH эрозирует 31,3 мкм эмали и в результате значение твердости эмали уменьшилось на 19,3%. Это исследование *in vitro* поддерживает клинические отчеты о зубной «эрозии пловца», о которых следует предупредить общественность.

Интересный случай из врачебной практики описывает Colin Dawes с соавт. [21]. Быстро возникшая и выраженная эрозия эмали зубов, как результат плавания в бассейне с нарушением использования хлора для обеззараживания. Этот отчет о случае описывает почти полную потерю эмали по причине кислотной эрозии, в частности передних зубов, у женщины, которая плавала ежедневно в течение 2 недель в бассейне с нарушением правил хлорирования на Кубе. Этот случай подчеркивает необходимость хлорирования бассейнов соответствующим образом (рН около 7,5), а также необходимость контроля как со стороны персонала, так и со стороны пловцов, соблюдения норм обеззараживания воды. В другой своей работе Colin Dawes изучал связь рН и эмали зубов [22]. Критический рН – это кислотность, при понижении уровня которой происходит растворение эмали зубов. Отмечено, что рН в полости рта постоянно изменяется в обратно пропорциональной зависимости от концентрации кальция и фосфата в слюне, а также бляшечной жидкости. Зубы с ранними подповерхностными поражениями кариеса могут быть реминерализованы, однако зубы, которые пострадали от кислотной эрозии, не могут.

Annette Wiegand и Thomas Attin [23] обобщили информацию из литературных источников по профессиональной эрозии зубов при воздействии кислоты. Объективная эрозия зубов характеризуется как расстройство с многофакторной этиологией, включающей экологическое кислотное воздействие. Информация взята из оригинальных научных работ, отчетов и обзоров с дополнительными тематическими отчетами, представленными в PubMed, Medline или EMBASE. 17 исследований продемонстрировали доказательства того, что аккумуляторные батареи, использование цинка в производстве и связанные с ними рабочие подвергались воздействию серной или соляной кислоты и имели повышенный риск возникновения эрозии зубов. Однако, для других рабочих профессий, дегустаторов вина и спортсменов-пловцов, обнаруживается недостаточное количество исследований, что не позволяет сделать научно-обоснованные выводы. Таким образом, становится ясно, что для многих профессий необходимо проведение дополнительных исследований на предмет выявления воздействия кислот на возникновение эрозий эмали зубов.

М. Mehdipour с соавт. [24] предположил, что эрозия эмали является многофакторным процессом, который появляется по причине различных внешних или внутренних воздействий. Исследование было направлено на оценку соотношения времени плавания и развития зубной эрозии у пловцов. Для участия в исследовании были отобраны 84 женщины (из них 42 спортсменки, которые занимались плаванием более 6 часов в неделю). Контрольную группу составили 42 спортсменки, которые плавали менее 6 часов в неделю. Информация о зубных эрозиях и другие данные были собраны методом анкетирования. Оценка эрозии зубов проводилась с помощью индекса Smith-Knight. Полученные данные показали, что пропорции зубной эрозии были одинаковыми среди двух групп и не было никакой связи между временем плавания и зубной эрозией среди спортсменов-пловцов ( $P=0/6$ ,  $X_2=0,26$ ).

Цель исследования итальянских ученых (Simonetta D'Ercole с соавт.) – оценка состояния здоровья полости рта у молодых пловцов, членов сборных команд и пловцов-любителей. Перед тренировками ( $T_1$ ) у 54 спортсменов-сборников и 69 пловцов-любителей оценивали следующие параметры: разрушенные, отсутствующие и запломбированные зубы (DMFT), индекс зубного налета (PII) и десневой индекс (GI). При  $T_1$  и после тренировок ( $T_2$ ) собирали стимулированную слюну и проводили микробиологический и иммунологический анализы. Определялось содержания в слюне кариесогенных бактерий и концентрации секреторного IgA (S-IgA). При этом спортсмены – члены сборных команд тренировались  $2,02 \pm 0,09$  часа 5 раз в неделю, в то время как спортсмены-любители тренировались  $2,03 \pm 0,18$  часа в неделю. В общей сложности 14,7% спортсменов-сборников получили зубные травмы, связанные со спортом. Только 11,76% пловцов, членов сборных команд получали точную дозу фтора, против 32,65% пловцов-любителей ( $P=0,029$ ). Ни одна из групп не придерживалась установленной диеты и не имела статистически значимых различий с точки зрения потребления питательных добавок и шоколада. Выявлены статистически значимые различия в показателях гигиены полости рта. Существенной разницы в клинических показателях (DMFT, PII и GI) не было. *S. Mutans* обнаружен у 18,6% спортсменов, членов сборных команд и 32,2% спортсменов-любителей. *S. Sobrinus* в свою очередь, был обнаружен у 22,03% пловцов – сборников и 91,6% пловцов-любителей ( $P<0,05$ ). *S. Sanguinis* был обнаружен только в слюне спортсменов, членов сборных команд. Средний секреторный иммуноглобулин пловцов-сборников, уменьшился в  $T_2$  ( $P<0,05$ ). Вода в бассейне при этом имела среднесуточный рН=7,22. Выявлено, что микробные маркеры и иммунный статус имеют важное значение для разработки рекомендаций по управлению тренировочной нагрузкой с целью минимизации физических нагрузок и риска развития инфекции полости рта [25].

Стоматологическое здоровье и спортивные напитки у спортсменов-пловцов и спортсменов-велосипедистов изучал Alex Milosevic [26]. Рассматривались два общественных бассейна в Ливерпуле и три велосипедных клуба на северо-западе Англии. Была исследована выборка пловцов и велосипедистов на предмет кариеса и дефектов зубов. В ходе анкетирования было установлено, какие спортивные напитки употребляются и какова их структура потребления. Были проанализированы рН и титруемая кислотность, концентрации кальция, фосфата и фторида, вязкость. Также был определен расход слюны в ответ на эти напитки и воду. В исследовании приняли участие 25 пловцов и 20 велосипедистов. Кариес и дефекты зубов до дентина (за исключением дентина, обнаруживающегося при эрозиях на резцах) были значительно более частыми среди велосипедистов ( $P<0,05$ ). Велосипедисты имели значительно более распространенные дефекты, расположенные небно ( $P<0,001$ ). Структура потребления спортивных напитков между двумя группами была достаточно различна ( $P<0,001$ ). Диапазон рН самых популярных спортивных напитков составил от 2,4 до 4,5. Скорость слюноотделения после 1-минутного полоскания была значительно ниже ( $P<0,05$ ) с одним напитком (0,47 мл/мин) и водой (0,41 мл/мин) по сравнению с другими напитками (неспортивными). Связь между кариесом и эрозиями эмали зубов и потреблением спортивных напитков не была обнаружена. Однако эрозивный потенциал спортивных напитков реален и должен учитываться как этиологический фактор эрозии у молодых людей (спортсменов).

В исследовании W. Geurtsen [27] указывалось, что существует быстрая генерализованная эрозия эмали зубов, вызванная водой плавательного бассейна, хлорированной газообразным хлором. Ряд сообщений указывало на увеличение распространенности эрозии зубов у профессиональных пловцов из-за низкого рН воды, хлорированной газообразным хлором в бассейнах. В отличие от других внешних факторов, которые вызывают эрозию эмали зубов, расположенную на вестибулярных поверхностях, низкая кислотность воды в бассейне приводит к общей (генерализованной) эрозии зубов (все поверхности). Кроме того, представлен отчет о случае, который описывает очень быстрое возникновение выраженной, генерализованной эрозии эмали у спортсмена-пловца из-за воды в бассейне, обеззараживаемой газообразным хлором, в течение всего 27 дней! Наблюдения нескольких авторов, а также этот случай подчеркивают важность регулярного мониторинга рН воды плавательных бассейнов. Высокая заболеваемость свидетельствует о том, что эрозия зубов, вследствие частого плавания имеет значительное диагностическое и терапевтическое значение. Кроме того, рекомендуется регулярно фторировать зубы интенсивно тренирующихся пловцов, чтобы предотвратить эрозию зубов.

Влияние длительных тренировок на общий и местный (слизистых оболочек) иммунитет было оценено в

группе спортсменов-пловцов высокой квалификации Gleeson M. с соавт. [28]. Исследование проводилось в течение 7-месячного тренировочного сезона в рамках подготовки к национальным чемпионатам. Полученные результаты свидетельствуют о значительном снижении ( $P < 0,05$ ) концентрации IgA, IgG и IgM в сыворотке крови и слюне у спортсменов, связанных с длительными тренировками высокой интенсивности. Отмечена также тенденция к снижению уровня подкласса IgG2 в сыворотке крови у спортсменов по сравнению с контролем ( $P = 0,07$ ). Не было никаких существенных изменений в количестве или процентах Т- и В- лимфоцитов, но наблюдалось значительное снижение количества и процента клеток-киллеров (NK, Т-киллеров) у спортсменов в течение тренировочного сезона ( $P < 0,05$ ). После индивидуальных тренировок отмечалось достоверное снижение уровня IgA в слюне у спортсменов по сравнению с контролем ( $P = 0,002$ ). У спортсменов наблюдалась тенденция к снижению уровня IgA в слюне в течение 7-месячного периода подготовки как в пробах до тренировки ( $P = 0,06$ ), так и после тренировки ( $P = 0,04$ ). Не было никаких существенных сдвигов уровня IgG в слюне, в течение периода исследования ни у спортсменов, ни в контрольных группах. Единственным значимым изменением уровня IgM в слюне было увеличение частоты выявления на предсоревновательном этапе у спортсменов ( $P = 0,03$ ). Исследование показало, что тренировки спортсменов-пловцов высокой квалификации с высокой интенсивностью в течение как коротких, так и длительных периодов времени, подавляют как системный, так и местный (слизистых оболочек) иммунитет. Длительное подавление иммунитета, связанное с интенсивными тренировками, может определять восприимчивость к инфекции, особенно во время крупных соревнований.

В другой работе Gleeson M. с соавт. [29] изучал появление антител к пневмококку у спортсменов-пловцов высокой квалификации. Способность спортсменов-пловцов высокой квалификации вырабатывать антитела к пневмококковой вакцине Pneumovax 23 была оценена в конце интенсивной 12-недельной тренировочной программы. Титры антител к шести типам пневмококковых полисахаридов были измерены у 20 спортсменов-пловцов (10 мужчин, 10 женщин) в возрасте 17-23 лет и 19 неспортивных студентов (8 мужчин, 11 женщин) в возрасте 18-23 лет. Образцы крови тестировались 14 дней, чтобы оценить степень реакции антител и изменения в сыворотке крови иммуноглобулинов классов и подклассов IgG. Не было выявлено достоверных различий в реакции пневмококковых антител на «Пневмовакс» между спортсменами-пловцами и контрольной группой, а также никакой гендерной зависимости ни до, ни после вакцинации. Клинически адекватный ответ на вакцину был наибольшим для пневмококкового серотипа 4, который составил 97% для всей исследуемой группы. Не было выявлено достоверных корреляций между величиной любого из ответов на пневмококко-

вые антитела и (i) изменениями в результатах международных соревнований пловцов; (ii) уровнем инфицирования как у пловцов, так и у контрольных групп; (iii) любыми психологическими переменными, оцениваемыми по Профилю Состояний Настроения (ПСН) опросника для спортсменов-пловцов или контрольной группы. У пловцов до пневмококковой вакцинации были достоверно более низкие концентрации сывороточных IgG2 ( $P = 0,04$ ) и IgG3 ( $P = 0,002$ ). Кроме того, у пловцов наблюдали увеличение всех иммуноглобулиновых изотипов и подклассов IgG после вакцинации, что свидетельствует о поликлональном ответе на вакцину, который не наблюдался у субъектов контрольной группы. Величина ответов подкласса после вакцинации была достоверно больше у пловцов по сравнению с контрольной группой для IgG1 ( $P = 0,04$ ), IgG3 ( $P = 0,04$ ) и IgG4 ( $P = 0,01$ ). Полученные данные свидетельствуют о том, что спортсмены-пловцы высокой квалификации, проходящие интенсивную программу тренировки, способны вырабатывать антитела к пневмококковым антигенам, эквивалентные антителам у лиц, ведущих неспортивный образ жизни, в соответствии с возрастом и полом, несмотря на то, что пловцы имеют более низкие уровни иммуноглобулинов сыворотки крови (перед вакцинацией).

Распространенность эрозии эмали зубов, шероховатости поверхностей, болезненности зубов среди молодых спортсменов-пловцов в Индии исследовалось в работе Baghele O.N. с соавт. [30]. Структура исследования представляла собой перекрестное изучение анкетирования и протоколов клинического обследования. Исследование проводилось в общественных местах, вовлекая тех, кто занимался регулярным плаванием в плавательных бассейнах. Анкеты были распространены среди пловцов-участников чемпионата Индии по плаванию, состоявшегося в бассейне муниципальной корпорации «Thane». Те, кто участвовали в анкетировании, также проходили клиническое обследование. Были проанализированы анкеты и клинические исследования, изучающие наличие или отсутствие эрозий зубов и шероховатых поверхностей. В обследовании приняли участие 100 спортсменов-пловцов. В их число вошли 75 мужчин со средним возрастом  $18,6 \pm 6,3$  года и 25 женщин со средним возрастом  $15,3 \pm 7,02$  года. Среди них, у 90% были выявлены эрозии эмали зубов, у 94% обнаружены шероховатые поверхности, а у 88% были выявлены жалобы на боли зубов различной степени тяжести. Установлено, что наличие эрозии эмали зубов и шероховатых поверхностей прямо пропорциональны продолжительности плавания. Авторы пришли к выводу, что распространенность эрозий зубной эмали, шероховатых поверхностей и боли в зубах различной локализации крайне высока у спортсменов-пловцов. Они рекомендуют спортсменам-пловцам использовать профилактические меры, которые применяются в случае риска возникновения «эрозии пловца».

Польские ученые (Buczowska-Radlińska J. с соавт.) при изучении распространенности эрозии зубов у спортсменов-пловцов подросткового возраста, подвергающихся воздействию воды, обеззараживаемой газообразным хлором в плавательном бассейне обнаружили эрозии эмали зубов у более чем у 26% спортсменов-пловцов и у 10% пловцов-любителей. Повреждения у профессиональных пловцов были выявлены как на губной (вестибулярной), так и на небной (оральной) поверхностях передних зубов, тогда как эрозии у пловцов-любителей развивались исключительно на небной поверхности зубов. Хотя рН воды бассейна была нейтральной, тем не менее, вода была недонасыщенной по содержанию гидроксиапатита и его компонентов. Установлено, что к факторам, повышающим риск возникновения эрозии эмали зубов относятся: продолжительность плавания и количество тренировок. Повышенный риск возникновения эрозий может быть связан с недостаточным насыщением воды бассейна компонентами гидроксиапатита [31].

Литовские ученые, изучая распространенность эрозий эмали зубов у молодых пловцов Каунасе, пришли к следующим результатам (Andrius Zebrauskas с соавт.). Эрозия эмали зубов обнаружена у 25% детей в возрасте 12-17 лет и у 50% детей в возрасте 18-25 лет. Среднее значение поверхностей с эрозиями составило 6,31 (SD 4,37). Все эрозированные поверхности были оценены как 1 класс. Продолжительность обучения плаванию и возраст участников коррелировали положительно (корреляция Кендалла,  $r = 0,65$ ,  $P < 0,001$ ), что означает, что пловцы старшего возраста тренируются в течение более длительного периода. Достоверной корреляции между возникновением эрозии зубов и анализируемыми факторами риска (гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, частая рвота, сухость во рту, регулярный прием кислых лекарственных средств, газированных напитков) в обеих исследуемых группах выявлено не было. Выявлено, что распространенность эрозий эмали зубов низкой степени выраженности довольно высока среди занимающихся плаванием в Каунасе, а также зависит от возраста пловцов [32].

Показатели слюны у спортсменов-пловцов исследовали Bretz W.A. с соавт. [33]. Целью их исследования было определить показатели слюны у спортсменов-пловцов, тренирующихся в бассейне, где вода обеззараживается газообразным хлором, до и после 2 часового тренировочного занятия. Предполагалось, что интенсивная тренировка может значительно изменить скорость выделения слюны и баланс кальция ( $Ca^{+3}$ ), фосфора ( $P^{+3}$ ) и фтора ( $F^{-}$ ) в слюне у спортсменов-пловцов во время тренировки в газ-хлорированных бассейнах. В исследовании приняли участие спортсмены-пловцы из команды по плаванию Мичиганского университета в возрасте 18-

23 лет (мужчины). Участникам было предложено заполнить структурированную анкету, касающуюся аспектов диеты, приема лекарств, самостоятельного определения цвета зубов и привычной частоты чистки зубов. В этом исследовании приняли участие двадцать два спортсмена. Слюна пловцов была собрана до и сразу после тренировки, которая занимает в среднем два часа. Показатели слюны анализировали до и после тренировки. Исследовали уровень рН слюны, содержание  $P^{+3}$ ,  $F^{-}$  и  $Ca^{+3}$  в слюне. После плавания наблюдали достоверное снижение скорости секреции слюны ( $P < 0,05$ ). Статистически значимое повышение уровней  $Ca^{+3}$  ( $P < 0,05$ ) и  $F^{-}$  ( $P < 0,05$ ) в слюне наблюдали после занятия. Уровень  $P^{+3}$  в слюне достоверно снижался после тренировки ( $P < 0,05$ ). Отмечена тенденция к снижению среднего рН слюны после плавания, в диапазоне от  $6,8 \pm 1,1$  (до тренировки) до  $6,5 \pm 0,9$  (после). Это снижение не было статистически значимым ( $P > 0,05$ ). За уровнем рН воды и содержанием ионов хлора и фтора в воде газ-хлорированного бассейна в Университете Мичигана было установлено ежедневное наблюдение. В течение дня и периода времени, когда проводились исследовательские выборки, рН воды колебался между 7,0 и 8,0, со средним рН 7,5. Уровни  $Cl^{-}$  и  $P^{+3}$  составляли  $1,5 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$  и  $0,8 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$  соответственно. Представленные результаты показывают, что у спортсменов-пловцов, тренирующихся в газ-хлорированном бассейне, наблюдалось значительное изменение показателей слюны, таких как скорость потока слюны и концентрация  $Ca^{+3}$ ,  $P^{+3}$  и  $F^{-}$ . В процессе исследования выявлено, что даже при тренировках в газ-хлорированном бассейне с соответствующим контролем (т. е. средний рН = 7,5, хлорид кальция =  $1,5 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ ), могут изменяться показатели (снижение выделения слюны и увеличение уровня  $Ca^{+3}$  и  $P^{+3}$  в слюне), способствующие растворению эмали у спортсменов-пловцов, которые регулярно тренируются. Исследование само по себе не устанавливает прямой причинно-следственной связи между плаванием спортсменов и эрозией зубов, но оно предполагает, что дополнительные, более глубокие наблюдения по этой теме необходимы. Спортсмены хорошо осведомлены о риске возникновения эрозий при длительных тренировках в бассейне, где вода обеззараживается газообразным хлором. Многие обследуемые в этом исследовании сообщили, что знают о своих «желтых зубах» (зубы с утраченной зубной эмалью). Эти неблагоприятные явления могут быть сведены к минимуму, если спортсмены, которые занимаются профессиональным плаванием в раннем возрасте, осведомлены о потенциальном риске развития окрашивания и эрозии зубов. Это повлекло бы за собой контролируемое использование фторидов (т.е. ополаскивателей, гелей, лаков) для предотвращения потери минеральных компонентов зуба при плавании в газ-хлорированных бассейнах. Также необходимо регу-

лярное проведение периодических стоматологических осмотров. Таким образом, необходимо информировать о возможных последствиях растворения эмали вследствие частого плавания спортсменов-пловцов и пловцов любителей. Имеет большое значение регулярный мониторинг pH воды газ-хлорированных бассейнов.

Escartin J.L. соавт. [34] исследовал распространенность зубных пятен гипоминерализации (ЗП) у спортсменов-пловцов, с целью количественно оценить риск возникновения этих пятен по сравнению со спортсменами других видов спорта в Кастельоне, Испания. В период с июля 1996 года по март 1997 года было обследовано 404 человека (171 участник двух спортивных школ (плавание) и 233 спортсмена из двух школ (не водные виды спорта) для выявления и классификации желтовато-коричневых или темно-коричневых пятен на лицевой поверхности восьми резцов. Средний возраст участников составил 12 лет, диапазон 7-22 года. В двух бассейнах, где тренируются спортсмены используются продукты хлора, а в третьем – бром для обеззараживания воды. Распространенность ЗП составила 60,2% у пловцов и 12,9% у спортсменов ( $P = 0,0001$ ). Факторы риска для ЗП включали: использование плавательных бассейнов, возраст, пол, количество соревнований, ежедневное потребление кофе, красного вина и различные железосодержащие пищевые добавки в течение последнего года. Профессиональная гигиена зубов была защитным фактором. Среди пловцов, тренирующихся более 6 ч в неделю, увеличивался риск появления этих пятен. Исследование показало высокий риск ЗП у спортсменов-пловцов.

Gabai Y с соавт. [35] исследовал влияние уровня pH воды бассейна на растворение эмали зубов человека. Поверхность зубов оценивалась с помощью электронного микроскопа SEM. Определялась концентрация кальция в экспериментальных растворах. Выявлено, что скорость растворения эмали была выше в кислой воде бассейна. Микрофотографии показали сотовидную картину вытравливания эмали с поверхностей зубов, подвергнутых воздействию воды бассейна с pH 3,6. Это означает, что частое воздействие кислой воды в плавательном бассейне может привести к эрозии эмали зубов.

Simona Gabriela Musenic с соавт. [36] сообщает об эрозивной способности (*in vitro*) трех различных хлорированных вод pH на зубную эмаль и использовании антиэрозивной защиты, с помощью различных стоматологических материалов (зубная паста, реминерализующий крем и фторидный лак). Оценка производилась с помощью сканирующей электронной микроскопии. Выявлено, что фторидный лак обеспечивал наилучшую защиту, образуя стойкую тонкую пленку на поверхности эмали. Наблюдаемые ультраструктурные изменения поверхности эмали были незначительными при использовании зубной пасты и более выраженными при использовании реминерализующего крема.

Голландские исследователи (Lokin P.A. с соавт.), приняв во внимание литературные данные о связи состава водной среды тренировочных бассейнов и состояния твердых тканей зубов спортсменов, провели мониторинг способов обеззараживания воды в бассейнах своей страны. В результате исследования выявлено, что вода бассейнов Нидерландов практически полностью безопасна для твердых тканей зубов, находящихся в них людей, т.к. для дезинфекции там используют только гипохлорит. Однако, никакого исследования объективного стоматологического статуса спортсменов проведено не было, не принимается во внимание и отсутствие однозначно выявленной для всех случаев поражения твердых тканей зубов причины. Вода из тренировочных бассейнов не попадала под анализ. Исследование основано лишь на документах, которые оформляет менеджмент тренировочных бассейнов, для предоставления в соответствующие проверяющие организации [37].

Семенюта Н.И. [38] исследовал pH ротовой полости до посещения бассейна и сразу после занятий плаванием у 82 детей в возрасте от 7 до 15 лет (24 девочки, 58 мальчиков) с использованием лакмусовой бумаги (pH тест) от 1.0 до 14.0. Исследование проводилось в 2 этапа – в первый день pH воды в бассейне составляло 7,4, была проведена оценка уровня pH у 69 детей (17 девочек, 52 мальчика); во второй день – pH 6,6, участие приняли 82 ребенка (24 девочки, 58 мальчиков). Занятия в бассейне длились в течение 1,5 часов. В результате исследования было выявлено, что вода в бассейне оказывает влияние на pH ротовой полости у детей. При этом влияние слабокислой среды оказывается меньше, чем влияние слабощелочной. Не изменилось pH ротовой полости при pH 7,4 у 6% детей, а при pH 6,6 – у 13%. Интересно, что при слабокислой среде наблюдалось и изменение в щелочную сторону.

### 3. Заключение

Таким образом, довольно противоречиво и неоднозначно выглядят сведения по рассматриваемой проблеме. Достаточно сложно отследить причинно-следственные связи между состоянием твердых тканей зубов, ротовой жидкости, стоматологического статуса спортсменов пловцов, и особенностями водной среды тренировочных бассейнов, где проходят спортивные занятия. Сами исследователи указывают на необходимость дальнейшей работы в этом направлении [7, 8, 11, 14, 18]. Помимо значения для результатов профессионального спорта, такое исследование может способствовать укреплению здоровья любителей, занимающихся водными видами спорта, а также людей, сталкивающихся со средой тренировочных бассейнов в повседневной жизни. Кроме того, в Российских научных источниках информация по этой проблематике практически отсутствует.

## Список литературы

1. Хайбуллина Р.Р., Гильмутдинова Л.Т., Герасимова Л.П. Реабилитация пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом // Вестник восстановительной медицины. 2016. №5(75). С. 53-57.
2. Марокко И.Н., Петрович Ю.А., Сумароков Д.Д. Биохимия минерализованной ткани полости рта: Учеб. пособие для студентов мед. вузов. М., 2001. С. 22-67.
3. Мартынова Е.Ю. Влияние различных эмоциональных состояний на клинико-биохимические показатели ротовой жидкости при стоматологических заболеваниях: автореф. дисс. канд. мед. наук. Ростов-на-Дону, 2006. 21 с.
4. Needleman I, Ashley P, Petrie A, Fortune F, Turner W, Jones J, Niggli J, Engebretsen L, Budgett R, Donos N, Clough T, Porter S. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study // Br. J. Sports Med. 2013. Vol.47, №16. P. 1054-1058. DOI: 10.1136/bjsports-2013-092891.
5. De Sant'Anna GR, Simionato MR, Suzuki ME. Sports dentistry: buccal and salivary profile of a female soccer team // Quintessence Int. 2004. Vol.35, №8. P. 649-653.
6. Севбитов А.В., Ачкасов Е.Е., Канукоева Е.Ю., Борисов В.В., Султанова О.А. Индивидуальные защитные зубные шины для спортсменов, принимающих участие в контактных видах спорта // Спортивная медицина: наука и практика. 2014. №2. С. 42-46.
7. Антонова И.Н., Квочко Е.С., Орехова Л.Ю. Состояние полости рта у спортсменов с различной направленностью тренировочного процесса // Стоматологический журнал. 2006. №4. С. 320-324.
8. Воробьев В.С., Лагутина Н.Я., Кирюхина С.А. Некоторые особенности стоматологических заболеваний у спортсменов // Стоматолог. 2002. №3. С. 52-54.
9. Гаврилова Е.А. Стрессорный иммунодефицит у спортсменов. М.: Советский спорт, 2009. 192 с.
10. Иващенко Г.М., Матов В.В., Каджаян В.С. Особенности стоматологических заболеваний у высококвалифицированных спортсменов // Сборник тезисов ЦНИИС «Экспериментальная и клиническая стоматология». М., 1975. С. 16.
11. Карпович Д.И., Смоленский А.В., Михайлова А.В. Стоматологическая заболеваемость спортсменов, современные представления текст // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т.19, №2. С. 55-57.
12. Левин М.Я. Показатели местного иммунитета полости рта у спортсменов с воспалительными заболеваниями пародонта // Пародонтология. 2000. №1. С.19-20.
13. Массарский А.С. Стоматологические проблемы у спортсменов // Материалы II международного конгресса «Спорт и здоровье». Санкт-Петербург, 21-23 апреля 2005 года. СПб., 2005. С. 178-179.
14. Пономарева А.Г., Полтавская Е.Ю. Показатель активной кислотности слюны как интегральный показатель психоэмоционального и психосоматического здоровья у спортсменов // Стоматолог. 2012. №2. С. 3-9.
15. Антонова И.Н., Розанов Н.Н., Софонов Б.Н., Косицкая Л.С. Хронический стресс у спортсменов, заболевания пародонта и перестройка в иммунной системе // Медицинская иммунология. 2007. Т.9, № 2-3. С. 29-295.
16. Berezow AB, Darveau RP. Microbial shift and periodontitis // Periodontol 2000. 2011. Vol.55, №1. P. 36-47.
17. Badel T, Jerolimov V, Pandurić J. Dental/Orofacial trauma in contact sports and intraoral mouthguard programmes // Kinesiology. 2007. Vol.39, №1. P. 97-105.

## References

1. Khaybullina RR, Gil'mutdinova LT, Gerasimova LP. Rehabilitation of patients with chronic generalized parodontiti. Bulletin of rehabilitation medicine. 2016;5(75):53-57. Russian.
2. Marokko IN, Petrovich YuA, Sumarokov DD. Biokhimiya mineralizovannoy tkani polosti rta. Osnovy stomatologicheskoy biokhimii. Moscow, MGMSU, 2000. 22p. Russian.
3. Martynova E.Yu. Vliyanie razlichnykh emotsional'nykh sostoyaniy na kliniko-biokhimicheskie pokazateli rotovoy zhidkosti pri stomatologicheskikh zabolovaniyakh: Avtoref. kand. diss. Rostov-na-Donu, 2006:21. Russian.
4. Needleman I, Ashley P, Petrie A, Fortune F, Turner W, Jones J, Niggli J, Engebretsen L, Budgett R, Donos N, Clough T, Porter S. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study. Br. J. Sports Med. 2013;47(16):1054-1058.
5. De Sant'AnnaGR, Simionato MR, Suzuki ME. Sports dentistry: buccal and salivary profile of a female soccer team. Quintessence Int. 2004;35(8):649-653.
6. Sevbitov AV, Achkasov EE, Kanukoeva EYu, Borisov VV, Sultanova OA. Individual protective dental splints for athletes participating in combat sports. Sports medicine: research and practice. 2014;(2):42-46. Russian.
7. Antonova IN, Kvochko ES, Orekhova LYu. The state of the oral cavity in athletes with different directions of the training process. Stomatologicheskij zhurnal. 2006;4:320-324. Russian.
8. Vorob'yev VS, Lagutina NYa, Kiryukhina SA. Some features of dental diseases in athletes. Stomatolog. 2002;3:52-54. Russian.
9. GavriloVA EA. Stressornyy immunodefitsit u sportsmenov. Moscow, Sovetskiy sport, 2009:192 Russian.
10. Ivashchenko GM, Matov VV, Kadzhayan VS. Features of dental diseases in highly qualified athletes. (Materials of the International forum «Experimental and clinical dentistry»), Moscow, 1975:16. Russian.
11. Karpovich DI, Smolenskiy AV, Mikhaylova AV. Dental morbidity of athletes, modern views. Journal of new medical technologies. 2001;2:55-57. Russian.
12. Levin MYa. Indicators of local immunity of the oral cavity in athletes with chronic inflammatory periodontal disease. Parodontologiya. 2000;1:19-20. Russian.
13. Massarskiy AS. Dental problems in athletes Materials of the International forum «Sports and health», Saint-Petersburg, 2005. P.178-179. Russian.
14. Ponomareva AG, Poltavskaya EYu. Indicator of active saliva acidity as an integral indicator of psychoemotional and psychosomatic health in athletes. Stomatolog. 2012;2:3-9. Russian.
15. Antonova IN, Rozanov NN, Sofonov BN, Kositskaya LS. Chronic stress in athletes, periodontal diseases and changes in the immune system. Medical Immunology. 2007;(2-3):294-295. Russian.
16. Berezow AB, Darveau RP. Microbial shift and periodontitis. Periodontol. 2000. 2011;55(1):36-47.
17. Badel T, Jerolimov V, Pandurić J. Dental/Orofacial trauma in contact sports and intraoral mouthguard programmes. Kinesiology. 2007;39(1):97-105.

18. **Centerwall BS, Armstrong CW, Funkhouser LS, Elzay RP.** Erosion of dental enamel among competitive swimmers at a gas-chlorinated swimming pool // *American journal of epidemiology.* 1986. Vol.123, №4. P. 641-647. DOI:10.1093/oxfordjournals.aje.a114283

19. **Chuenarrom C, Daosodsai P, Charoenphol P.** Effect of excessive trichloroisocyanuric acid in swimming pool water on tooth erosion // *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 2014. Jul. - Aug.36, №4. P. 445-450.

20. **Chuenarrom C, Daosodsai P, Benjakul P.** Erosive potential of low pH swimming pool water on dental enamel // *J Health Res.* 2010. Vol.24, №2. P. 91-94.

21. **Dawes C, Boroditsky CL.** Rapid and severe tooth erosion from swimming in an improperly chlorinated pool: case report // *J Can Dent Assoc.* 2008. May 74, №4. P. 359-61.

22. **Dawes C.** What Is the Critical pH and Why Does a Tooth Dissolve in Acid? // *Journal Canadian Dental Association.* January 2004. Vol.69, №11. P. 722-4.

23. **Wiegand A, Attin T.** Occupational dental erosion from exposure to acids - a review // *Occupational Medicine.* 2007. Vol.57, P. 169-176. DOI:10.1093/occmed/kql163

24. **Mehdipour M, Zenoos AT, Gholizadeh N, Bahramian A, Pour NS.** Evaluation the Effect of Swimming Time on Dental Erosion among Swimmers // *J Islam Dent Assoc Iran.* 2013. Vol.25, №2. P. 76-79.

25. **D'Ercole S, Tieri M, Martinelli D, Tripodi D.** The effect of swimming on oral health status: competitive versus non-competitive athletes // *J Appl Oral Sci.* 2016. Mar-Apr. Vol.24, №2. P. 107-113. DOI: 10.1590/1678-775720150324

26. **Milosevic A, Kelly MJ, McLean AN.** Sports supplement drinks and dental health in competitive swimmers and cyclists // *British dental journal.* April 1997. Vol.182, №8. P. 303-8. DOI: 10.1038/sj.bdj.4809372

27. **Geurtsen W.** Rapid general dental erosion by gas-chlorinated swimming pool water. Review of the literature and case report // *Am J Dent.* 2000. Vol.13, №6. P. 291-3.

28. **Gleeson M, McDonald WA, Cripps AW, Clancy RL, Fricker PA.** The effect on immunity of long-term intensive training in elite swimmers // *Clin Exp Immunol.* 1995. Vol.102, №1. P. 210-216. DOI: 10.1111/j.1365-2249.1995.tb06658.x

29. **Gleeson M, McDonald WA, Pyne DB, Cripps AW, Fricker PA, Clancy RL, Horn PL.** Pneumococcal antibody responses in elite swimmers // *Clin Exp Immunol.* 1996. Vol.105, №2. P. 238-44. DOI:10.1046/j.1365-2249.1996.d01-752.x

30. **Baghele ON, Majumdar IA, Thorat MS, Nawar R, Baghele MO, Makkad S.** Prevalence of Dental Erosion Among Young Competitive Swimmers: A Pilot Study // *Compend Contin Educ Dent.* 2013. Vol 34, №2. P. 20-24.

31. **Buczowska-Radlińska J, Łagocka R, Kaczmarek W, Górski M.** Prevalence of dental erosion in adolescent competitive swimmers exposed to gas-chlorinated swimming pool water // *Clinical Oral Investigations.* 2013. Vol.17, №2. P. 579-583. DOI:10.1007/s00784-012-0720-6

32. **Zebrauskas A, Birskute R, Maciulskiene V.** Prevalence of Dental Erosion among the Young Regular Swimmers in Kaunas, Lithuania // *J Oral Maxillofac Res.* 2014. Vol.5, №2. P. 6. DOI:10.5037/jomr.2014.5206

33. **Bretz WA, Carrilho MR.** Salivary Parameters of Competitive Swimmers at Gas-Chlorinated Swimming-Pools // *Journal of Sports Science and Medicine.* 2013. Vol 1, №12. P. 207-208.

34. **Escartin JL, Arnedo A, Pinto V, Vela MJ.** A study of dental staining among competitive swimmers // *Community Dent Oral Epidemiol.* 2000 Vol. 28, №1, P.10-17. DOI:10.1034/j.1600-0528.2000.280102.x

35. **Gabai Y, Fattal B, Rahamin E, Gedalia I.** Effect of pH levels in swimming pools on enamel of human teeth // *Am J Dent.* 1988. Vol.1, №6, P. 241-243.

18. **Centerwall BS, Armstrong CW, Funkhouser LS, Elzay RP.** Erosion of dental enamel among competitive swimmers at a gas-chlorinated swimming pool. *American journal of epidemiology.* 1986;123(4):641-647.

19. **Chuenarrom C, Daosodsai P, Charoenphol P.** Effect of excessive trichloroisocyanuric acid in swimming pool water on tooth erosion. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 2014;36(4):445-450.

20. **Chuenarrom C, Daosodsai P, Benjakul P.** Erosive potential of low pH swimming pool water on dental enamel. *J Health Res.* 2010;24(2):91-94.

21. **Dawes C, Boroditsky CL.** Rapid and severe tooth erosion from swimming in an improperly chlorinated pool: case report. *J Can Dent Assoc.* 2008;74(4):359-61

22. **Dawes C.** What Is the Critical pH and Why Does a Tooth Dissolve in Acid? *Journal Canadian Dental Association.* 2004;69(11):722-4.

23. **Wiegand A, Attin T.** Occupational dental erosion from exposure to acids: a review. *Occupational Medicine.* 2007;57:169-176.

24. **Mehdipour M, Zenoos AT, Gholizadeh N, Bahramian A, Pour NS.** Evaluation the Effect of Swimming Time on Dental Erosion among Swimmers. *J Islam Dent Assoc Iran.* 2013;25(2):76-79.

25. **D'Ercole S, Tieri M, Martinelli D, Tripodi D.** The effect of swimming on oral health status: competitive versus non-competitive athletes. *J Appl Oral Sci.* 2016;24(2):107-113.

26. **Milosevic A, Kelly MJ, McLean AN.** Sports supplement drinks and dental health in competitive swimmers and cyclists. *British dental journal.* 1997;182(8):303-8.

27. **Geurtsen W.** Rapid general dental erosion by gas-chlorinated swimming pool water. Review of the literature and case report. *Am J Dent.* 2000;13(6):291-3.

28. **Gleeson M, McDonald WA, Cripps AW, Clancy RL, Fricker PA.** The effect on immunity of long-term intensive training in elite swimmers. *Clin Exp Immunol.* 1995;102(1):210-216.

29. **Gleeson M, McDonald WA, Pyne DB, Cripps AW, Fricker PA, Clancy RL, Horn PL.** Pneumococcal antibody responses in elite swimmers. *Clin Exp Immunol.* 1996;105(2):238-44.

30. **Baghele ON, Majumdar IA, Thorat MS, Nawar R, Baghele MO, Makkad S.** Prevalence Of Dental Erosion Among Young Competitive Swimmers: A Pilot Study. *Compend Contin Educ Dent.* 2013;34(2):20-24.

31. **Buczowska-Radlińska J, Łagocka R, Kaczmarek W, Górski M.** Prevalence of dental erosion in adolescent competitive swimmers exposed to gas-chlorinated swimming pool water. *Clinical Oral Investigations.* 2013;17(2):579-583.

32. **Zebrauskas A, Birskute R, Maciulskiene V.** Prevalence of Dental Erosion among the Young Regular Swimmers in Kaunas, Lithuania, *J Oral Maxillofac Res.* 2014;5(2):6.

33. **Bretz WA, Carrilho MR.** Salivary Parameters of Competitive Swimmers at Gas-Chlorinated Swimming-Pools. *Journal of Sports Science and Medicine.* 2013;1(12):207-208.

34. **Escartin JL, Arnedo A, Pinto V, Vela MJ.** A study of dental staining among competitive swimmers. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2000;28(1):10-17.

35. **Gabai Y, Fattal B, Rahamin E, Gedalia I.** Effect of pH levels in swimming pools on enamel of human teeth. *Am J Dent.* 1988;1(6):241-243.

36. **Mucenic SG, Florea A, Ormenisan A, Comaneanu RM.** In vitro evaluation of the erosive potential of chlorinated pool water on dental enamel and the protective effect of three dental materials // Materiale Plastice. 2016. Vol.53, №4. P.703-707.

37. **Lokin PA, Huysmans MC.** Is Dutch swimming pool water erosive // Ned Tijdschr Tandheelkd. 2004. Vol.111, №1. P. 14-6.

38. **Семенюта Н.И.** Влияние воды бассейна на pH ротовой полости у детей // Международный студенческий научный вестник. 2018. №1. С. 22.

**Информация об авторах:**

**Гребенников Юрий Андреевич**, аспирант сектора биохимии спорта ФГБУ СПб НИИФК Минспорта России. ORCID ID: 0000-0002-1065-0942 (+7 (911) 955-36-83, agrebenn@yandex.ru)

**Гольберг Наталия Давидовна**, заведующая сектором биохимии спорта ФГБУ СПб НИИФК Минспорта России, к.б.н. ORCID ID: 0000-0003-2689-5503

**Information about the authors:**

**Yury A. Grebennikov**, Postgraduate Student of the Saint-Petersburg Scientific Research Institute for Physical Culture. ORCIDID: 0000-0002-1065-0942 (+7 (911) 955-36-83, agrebenn@yandex.ru)

**Natalia D. Golberg**, Ph.D. (Biology), Head of the Department of Biochemistry of the Saint-Petersburg Scientific Research Institute for Physical Culture. ORCID ID: 0000-0003-2689-5503

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

**Conflict of interests:** the authors declare no conflict of interest

*Поступила в редакцию: 27.08.2019*

*Принята к публикации: 25.10.2019*

*Received: 27 August 2019*

*Accepted: 25 October 2019*

36. **Mucenic SG, Florea A, Ormenisan A, Comaneanu RM.** In vitro evaluation of the erosive potential of chlorinated pool water on dental enamel and the protective effect of three dental materials. Materiale Plastice. 2016;53(4):703-707.

37. **Lokin PA, Huysmans MC.** Is Dutch swimming pool water erosive. Ned Tijdschr Tandheelkd. 2004;111(1):14-6.

38. **Semenyuta NI.** The effect of pool water on the pH of the oral cavity in children. Mezhdunarodnyy studencheskiy nauchnyy vestnik. 2018;1:22. Russian.