

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы»

На правах рукописи

АБАКЕЛИЯ Кама Гурелиевна

**ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА СОСТОЯНИЕ
ОРГАНИЗМА И ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ**

3.1.7. Стоматология

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
Косырева Тамара Федоровна,
доктор медицинских наук, профессор

Москва – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВЛИЯНИИ ПИЩЕВЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА СОСТОЯНИЕ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ (обзор литературы)	11
1.1 Особенности стоматологической заболеваемости населения. Факторы развития кариеса зубов.....	11
1.2 Уровни потребления пищевых жидкостей и основные механизмы повреждения тканей зубов	14
1.3 Результаты клинических исследований влияния пищевых жидкостей на состояние зубочелюстной системы	19
1.4 Основные мероприятия по профилактике кариеса зубов.....	25
1.4.1 Общие принципы профилактики.....	25
1.4.2 Изменение привычек употребления пищевых жидкостей как важнейшее направление профилактики кариеса	28
Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	33
2.1 Экспериментальные исследования	33
2.1.1 Организация и условия проведения исследований.....	33
2.1.2 Экспериментальные методы исследования	43
2.2 Клинические исследования	47
2.2.1 Организация клинических исследований	47
2.2.2 Клинические методы исследования	49
2.3 Методы статистической обработки данных.....	51
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ПИЩЕВЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ	52
3.1 Результаты изучения состояния зубочелюстной системы	52
3.2 Влияние питьевых жидкостей на массу тела, потребление корма и воды экспериментальными животными	55
3.3 Влияние на показатели периферической крови	56
3.4 Результаты биохимического анализа крови.....	57
3.5 Результаты патоморфологических исследований.....	65
3.6 Изучение возможного местно-раздражающего действия питьевых жидкостей	71
Глава 4. РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	73
4.1 Оценка гигиенического индекса и состояния тканей пародонта у пациентов, употребляющих различные питьевые жидкости	73
4.2 Показатели стоматологического качества жизни пациентов	83

4.3 Программа для ЭВМ по оценке стоматологического уровня качества жизни.....	85
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	88
ВЫВОДЫ.....	97
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	98
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	99
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	100

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Кариес зубов (КЗ) до настоящего времени относят к числу наиболее распространенных заболеваний. Определение факторов риска, их количественная характеристика позволяют индивидуализировать профилактические меры в зависимости от социально-медицинских, природно-климатических и других условий того или иного региона [Алямовский В. В., Дуж А. Н., 2021] (см. также [Альбицкая Ю. Н. и др., 2013; Ochilova G. S., 2022; Watt R. G. R., Rouxel P. L., 2012]).

Факторы риска, которые влияют на степень кариесрезистентности твердых тканей зуба и определяющие их стабильность, можно разделить на обеспечивающие локальную противокариозную защиту зубов: эмаль и ее структурные элементы, слюна [Вечеркина Ж. В. и др., 2020] (см. также [Tahmassebi J. F., BaniHani A., 2020; Samman M. et al., 2020]), иммунитет органов и тканей рта, жизнедеятельность микроорганизмов, состав пищи и воды [Watt R. G., Rouxel P. L., 2012], состояние гигиены рта с учетом естественного самоочищения зубов [Аврамова О. Г., 2012]. Влияние этих факторов на степень кариесрезистентности зубов различно и определяется их количеством, комбинацией, исходным состоянием организма [Чепендюк Т. А. и др., 2022] (см. также [Tahmassebi J. F., BaniHani A., 2020; Samman M. et al., 2020; Basha S. et al., 2020]).

В естественных условиях имеет место как процесс деминерализации, так и процесс реминерализации, которые обеспечивают непрерывное обновление минеральных компонентов эмали зубов, главным образом ее поверхностного слоя [Джатдоева Д. Т. и др., 2020]. Деминерализация происходит из-за воздействия на поверхность зуба кислот, которые продуцируются микроорганизмами зубной бляшки [Marqués Martínez L. et al., 2019; González-Aragón Pineda Á. E. et al., 2019; Çetinkaya H., Romaniuk P., 2020].

Влияние диеты на развитие кариеса было изучено в целом ряде исследований. Актуальность этой проблемы увеличилась в последние десятилетия

в связи с изменением моделей потребления напитков [Chankanka O. et al., 2015; Wilder J. R. et al., 2016].

Степень разработанности темы

Известно, что бактериальный налет является важнейшим этиологическим фактором для развития кариеса, пародонтита и периимплантита [Муртазаев С. С. и др., 2022] (см. также [Basha S. et al., 2020; Bretz W. A., 2014; Pitchika V. et al., 2020]). Состав и химическое состояние окружающей ротовой жидкости полностью обуславливает физико-химическое постоянство эмали зубов. В патогенезе кариеса существенную роль играет состояние ротовой жидкости, которое может нести реминерализующий или деминерализующий потенциал [Çetinkaya H., Romaniuk P., 2020; Marqués Martínez L. et al., 2019]. Установлено, что изменение состава и свойств слюны, которая обладает высокой пластичностью и чувствительностью к воздействию неблагоприятных факторов, влияет на развитие кариеса зубов [Саркисян Н. Г. и др., 2022] (см. также [Gupta P. et al., 2013; Radomic B. et al., 2015]). Количество лактобактерий слюны во рту связано с приемом углеводов. Даже при наличии в слюне глюкозы встречается повышенное содержание лактобактерий при сниженной секреции слюны и ее низкой буферной емкости [Bretz W. A., 2014; Basha S. et al., 2020; González-Aragón Pineda Á. E. et al., 2019].

Среди факторов, способствующих развитию кариеса, все большее значение приобретает употребление напитков с содержанием сахара (НСС), к которым относятся все безалкогольные напитки с сахаром, энергетические напитки, фруктовые и спортивные напитки [Морозова С. С. и др., 2020; Chiang W. L. et al., 2022; Urwannachotima N. et al., 2020]. Согласно результатам ряда опубликованных исследований, особенности потребления напитков населением разных стран значительно изменились в последние десятилетия, при этом существенно возросло потребление сладких напитков, снизилось потребление воды и молока [Alhareky M., 2021; Laniado N. et al., 2020; Çetinkaya H., Romaniuk P., 2020; Sim E. et al., 2019; Yen C. et al., 2022].

Имеются сообщения о том, что прохладительные напитки практически полностью вытеснили воду из рациона детей школьного возраста, что

подтверждается результатами исследования NSW Schools Physical Activity and Nutrition Survey (2010 г.), по результатам которого было показано, что потребление воды составляет 68,9% в начальной школе, а затем снижается до 63,5% в средней школе [Hardy L. L. et al., 2010].

На развитие кариеса и эрозий зубов влияет содержание в напитках как свободных сахаров, так и кислот. Показано наличие тесной корреляции между употреблением в пищу продуктов с высоким содержанием «свободных» сахаров (любые моно- и дисахариды, добавленные в пищу или напиток производителем, поваром или самим потребителем, а также сахара, которые естественным образом содержатся в сиропах, фруктовых соках и мёде) и частотой развития кариеса [Moynihan P. J., Kelly S. A., 2014; Sim E. et al., 2019]. При этом кислотообразующие бактерии *Streptococci mutans* и *Lactobacilli* преобразуют свободные сахара в молочную кислоту. В свою очередь, молочная кислота вызывает деминерализацию зубной эмали, способствуя развитию кариозных поражений [Chankanka O. et al., 2015; Chen X. et al., 2022; Raj A. et al., 2022; Wilder J. R. et al., 2016].

Все это свидетельствует о необходимости исследований, результаты которых позволили бы оценить влияние пищевых жидкостей на состояние зубочелюстной системы и научно обосновать проведение профилактических мероприятий, направленных на улучшение состояния здоровья полости рта.

Цель исследования: изучить влияние потребляемых пищевых сахаросодержащих жидкостей на организм человека и зубочелюстную систему.

Задачи исследования:

1. Изучить влияние потребления экспериментальными животными пищевых сахаросодержащих жидкостей на состояние слизистой оболочки ротовой полости, на твердость дентина и эмали зубов.
2. Оценить влияние потребления экспериментальными животными различных пищевых жидкостей на морфологическое состояние внутренних органов, гематологические и биохимические показатели крови и ее электролитный баланс.

3. Исследовать употребление молодыми здоровыми добровольцами без признаков воспалительных заболеваний зубочелюстной системы сахаросодержащих питьевых жидкостей на состояние слизистой оболочки ротовой полости.
4. Оценить влияние сахаросодержащих питьевых жидкостей здоровыми добровольцами без признаков воспалительных заболеваний зубочелюстной системы на качество жизни.

Научная новизна исследования

1. В экспериментальных исследованиях показано влияние длительного потребления экспериментальными животными (крысами) сахаросодержащих газированных жидкостей (Coca-Cola) на микротвердость эмали зубов и дентина, которые снизились на 30% и 7,3%, соответственно.
2. Продемонстрировано влияние потребления сахаросодержащих (медовая вода) и сахаросодержащих газированных жидкостей (Coca-Cola) на увеличение массы тела в течение 180 дней на 2,6% и 4,3%, соответственно.
3. Выполнена оценка влияния потребляемых жидкостей на гематологические параметры периферической крови.
4. Установлено, что употребление сахаросодержащих питьевых жидкостей в течение 6-12 месяцев способствует статистически значимым сдвигам показателей: снижению локального индекса гигиены ротовой полости на 70%; увеличению показателя глубины десневых карманов на 55%; гингивального индекса на 150%; повышению индекса зубного налета у обследуемых лиц на 158%.
5. Получены новые данные о влиянии длительного в течение 12 месяцев, употребления сахаросодержащих питьевых жидкостей на качество жизни по интегральному показателю опросника ОНП-14 на 30% в связи с развитием дистрофических процессов в пародонте.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты исследования позволили выявить влияние длительного потребления ряда жидкостей (легкой воды, медовой воды, дистиллированной воды,

Соса-Сола, водопроводной воды) на микротвердость эмали зубов и микротвердость дентина, что свидетельствует о необходимости учета воздействия на зубочелюстную систему различных сахаросодержащих напитков, продолжительности, количества и частоты их употребления ($R = -0,85$).

Полученные данные подтверждают необходимость дальнейшего совершенствования профилактических мероприятий, включающих ограничение потребления сладостей и напитков с содержанием сахара наряду с регулярным уходом за зубами и режимом сбалансированного питания с целью купирования кариесогенной активности этих продуктов.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Среди факторов, которые влияют на состояние зубов, в частности на характеристики микротвердости эмали и дентина, значительную роль может играть употребление различных сахаросодержащих напитков, в том числе продолжительность, количество и частота их употребления ($R = -0,85$).

2. Результаты экспериментального исследования свидетельствуют, что в условиях длительного (3-6 месяцев) ежедневного применения различных жидкостей (медовая вода, дистиллированная вода, Соса-Сола, «легкая» вода, водопроводная вода) не выявили патологических нарушений гематологических и биохимических показателей крови крыс. Употребление этих жидкостей не оказывало негативного воздействия на состояние лабораторных животных. При ежедневном потреблении исследуемые растворы не вызывают местнораздражающего действия.

3. Длительное, в течение 12 месяцев, употребление здоровыми добровольцами без признаков воспалительных заболеваний зубочелюстной системы сахаросодержащих питьевых жидкостей способствует нарушениям состояния слизистой оболочки ротовой полости, развитию кариозного процесса и снижению качества жизни обследуемых лиц.

Апробация работы

Материалы диссертации доложены и обсуждены на III научно-практической конференции РУДН «Медицинская образовательная неделя: наука и практика – 2019».

Результаты, полученные при выполнении исследования, а также используются в учебном процессе на кафедре стоматологии детского возраста и ортодонтии Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы при чтении лекций, проведении семинарских и практических занятий.

Публикации

По теме исследования опубликовано 8 научных работ общим объемом 70 страниц, в том числе 4 в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки России и «Перечнем РУДН», 2 Scopus, 1 программа для ЭВМ, 1 методическое пособие.

Личный вклад автора в получении результатов

Диссертантом был разработан дизайн работы, лично выполнено экспериментальное исследование на 60 белых крысах и обследование 128 студентов, не имеющих признаков воспаления пародонта и слизистой рта, а также аномалий и деформаций зубных рядов.

Автором были освоены методы, применяемые для получения и оценки результатов, самостоятельно выполнен статистический анализ и описание результатов клинических, инструментальных исследований и опросов, сформулированы выводы, практические рекомендации и основные положения, выносимые на защиту.

Соответствие паспорту научной специальности

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 3.1.7. Стоматология, областям исследования согласно п.8 «Экспериментальные исследования по изучению этиологии, патогенеза, лечения и профилактики основных стоматологических заболеваний».

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 124 страницах текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, изложения результатов

собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы (251 источник). Работа иллюстрирована 22 таблицами и 26 рисунками.

Глава 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВЛИЯНИИ ПИЩЕВЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА СОСТОЯНИЕ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ (обзор литературы)

1.1 Особенности стоматологической заболеваемости населения. Факторы развития кариеса зубов

Распространенность стоматологических заболеваний среди детского населения составляет от 75 до 95%, а у взрослых практически 100% [Орехова Л. Ю. и др., 2014]. При этом удельный вес стоматологических заболеваний в общей заболеваемости составляет 20–25%, по обращаемости к врачам-стоматологам, занимая 2-е место после обращаемости к участковым терапевтам. Таким образом, потребность населения в оказании данного вида помощи является крайне высокой [Занин С. А. и др., 2015].

На сегодняшний день оценка стоматологической заболеваемости свидетельствует о высокой нуждаемости в стоматологическом лечении населения большинства российских регионов [Кошелева И. А. и др., 2019] (см. также [Алимский А. В., 2010, 2014; Александрова В. Б., 2014].

Выявлена взаимосвязь плохого здоровья полости рта с достаточно редким посещением стоматолога, указывают, что 56%, и более населения практически не обращается за стоматологической помощью, а в популяции пациентов с выявленными заболеваниями пародонта регулярно обращаются к пародонтологу около 7% человек [Юрина С. В., 2015] (см. также [Тарасова Ю. Г., Мосеева М. В., 2010]).

Высокая запущенность стоматологической патологии является следствием недостаточной обращаемости за медицинской помощью [Александрова В. Б., 2014], а к «запущенным» относятся до 80% случаев [Митропанова М. Н. и др., 2018] (см. также [Ермаков В. Б. и др., 2014; Русакова Е. Ю., Савинова Л. П., 2011]. Так, показано, что 47,5% абитуриентов военных учебных заведений нуждаются в лечении заболеваний зубов, а при обследовании беременных женщин стоматологи обнаруживают высокую интенсивность кариеса при неудовлетворительном уровне

гигиены полости рта [Панова В. П., Трифонов М. М., 2012; Матвеев Р. С. и др., 2013].

Выявляемые различия в уровнях стоматологического здоровья в регионах РФ обуславливаются влиянием ряда факторов: климатических, экологических (недостаточное количество солнечных дней в году, дефицит фтора в питьевой воде, загрязненность окружающей среды) [Леонтьев В. К., 2010; 2011]. Так, пораженность детского населения кариесом зубов на Крайнем Севере и прилегающих территориях составляет в 12-летнем возрасте 100%, в средней полосе – от 80 до 90%, тогда как в южных регионах нашей страны составляет около 70% [Вагнер В. Д. и др., 2014].

В настоящее время общепризнанно, что ведущим фактором, способствующим развитию кариеса является кариесогенная микрофлора полости рта [Михальченко Д. В. и др., 2014], при этом считается, что кариес представляет собой хроническое инфекционное заболевание, следствие дисбаланса ряда факторов риска и защитных факторов [Alhabdan Y. A. et al., 2018; Asawa K. et al., 2014; Chaffee V. W. et al., 2015].

В целом к настоящему времени в различных странах имеется много данных об эпидемиологии кариеса. Хотя во многих отмечено существенное снижение распространенности кариеса, он, поражая разные возрастные группы представляет собой серьезную проблему. Отмечается также неравномерность распределения заболеваемости кариесом, из-за чего в категорию повышенного риска попадают некоторые популяции [Antonenko O. et al., 2015].

Показано, что наряду с различными факторами, способствующими развитию кариеса, в частности, природно-климатическими условиями, немаловажную роль играет общий социально-экономический статус населения [Жаркова О. А., 2010]. Большая роль при этом отводится профилактическим мерам, но несмотря на значительные усилия специалистов по совершенствованию и реализации программ профилактики, уровень стоматологического здоровья населения остается низким [Goetz K. et al., 2013].

В качестве основных этиопатогенетических факторов кариеса в раннем детском возрасте на сегодняшний день большинство исследователей рассматривают: структуру зубов временного прикуса, особенности состава слюны, кариесогенные бактерии, наличие легкоферментируемых углеводов [Нагаева М. О. и др., 2019; На D. H. et al., 2022; Douglass J. N. et al., 2004]. Известно, что биохимическая незрелость зубной эмали, являющаяся особенностью молочного прикуса повышает уязвимость зубов к воздействию кислоты [Обухов Ю. А., 2015].

Реминерализующая активность слюны обеспечивает созревание эмали после прорезывания зубов [Кисельникова Л. П., Вагеманс Н. В., 2010]. Омывая все поверхности слизистой оболочки ротовой полости, слюна выступает не только в качестве источника нутриентов для микроорганизмов, но и как фактор защиты [Кисельникова Л. П., Вагеманс Н. В., 2010]. Состав слюны (наличие в ней факторов гуморального иммунитета) обеспечивает ее бактерицидные свойства, поддерживая ротовую полость в здоровом состоянии [Емелина Е. С. и др., 2016; Красникова О. В. и др., 2014; Усманова И. Н. и др., 2018].

Важнейшим этиологическим фактором КЗ является и наличие в ротовой полости ферментируемых углеводов, которые выступают в качестве трофического субстрата для микроорганизмов. Молочная кислота, образующаяся в результате бактериальной ферментации углеводов, способствует снижению pH слюны, что в свою очередь приводит к разрушению эмали зуба [Кисельникова Л. П., Вагеманс Н. В., 2010]. Установлено, что уровень кариесогенности углеводов зависит от декстрозного эквивалента (DE), который, в свою очередь, определяется степенью гидролиза крахмала [Райда А.И., Садыгова У.А., 2019]. Увеличение значения DE свидетельствует о повышении уровней моно- и дисахаридов в мальтодектрине, то есть опасность развития кариеса повышается. В качестве приемлемых рассматриваются уровни DE менее 20 [Oral Health ... , 1999].

Следует отметить и временной фактор, который напрямую связан с режимом поступления перевариваемых углеводов с пищей. Частое поступление и длительное нахождение углеводов в полости рта, короткая по времени фаза восстановления среды приводят к более пролонгированному действию молочной

кислоты на незрелую эмаль зуба, приводя к ее разрушению [Лукашевич И. К., Горбунова И. Л., 2018] (см. также [Кузьмина Э. М., 2011]).

В итоге, физиологическая гипоминерализация твердых тканей временных зубов, а также низкий уровень гигиенического состояния полости рта способствуют процессу развития КЗ в детском возрасте [Наместникова И. В. и др., 2016] (см. также [Садовский В. В., Новицкая И. К., 2014]).

Важнейшую роль в развитии кариеса играет употребление НСС - безалкогольных напитков с сахаром, энергетических, фруктовых и спортивных напитков [Cancer Council Australia ..., 2014]. В последние десятилетия их употребление значительно возросло [Lee J. G., Messer L. J., 2011]. В одном из бразильских исследований было показано, что прохладительные напитки находятся на втором месте по потреблению после воды, и на их долю приходится до 10% ежедневно потребляемой подростками энергии [Feferbaum R. et al., 2012].

В последние 20 лет в большинстве стран произошло значительное увеличение потребления газированных напитков [Shenkin J. D. et al., 2003]. Например, по данным Australian National Children's Nutrition and Physical Activity Survey (2007) 47% детей в возрасте от 2 до 16 лет употребляли НСС, 25% детей употребляли прохладительные напитки ежедневно. В Индии в 1990-е гг. продажи прохладительных напитков выросли на 76% [Harrack L. et al., 1999].

В большом количестве исследований было продемонстрировано, что потребление прохладительных напитков связано с увеличением массы тела, а также с риском избыточного веса и ожирения как у детей, так и у взрослых [Ипполитов Ю. А. и др., 2021; Vartanian L. R. et al., 2007; Woodward-Lopez G. et al., 2010].

1.2 Уровни потребления пищевых жидкостей и основные механизмы повреждения тканей зубов

Существуют данные, однозначно указывающие на взаимосвязь между потреблением НСС и риском развития кариеса зубов [Ismail A. et al., 1984; Jones C. et al., 1999; Tahmassebi J. F. et al., 2006; Armfield J. M. et al., 2013]. Продукты с

высоким содержанием сахара и кислотной средой вызывают эрозию эмали зубов [Moynihan P. J., Kelly S. A., 2014; Pinto S. C. et al., 2013] и ожирение [Baghlaf K. et al., 2018; Te Morenga L. et al., 2012]. Частое употребление в пищу рафинированных углеводов, прием прохладительных и других подслащенных напитков выступают в качестве важнейших факторов риска развития детского ожирения и кариеса [Moynihan P. J., Kelly S., 2014; Hafekost K. et al., 2011; Leavy J. E. et al., 2012].

Известно, что эрозия зубов представляет собой необратимую утрату твердых тканей вследствие химических процессов, несвязанных с воздействием микроорганизмов [Cheng J., Campbell K., 2016]. Причины эрозий могут носить эндогенный и экзогенный характер [Imfeld T., 1996]. Эрозия зубов представляет собой многофакторный патологический процесс, который в значительной степени обусловлен привычками и образом жизни человека. При этом известно, что напитки и пища, создающие кислотную среду выступают в качестве основных экзогенных факторов эрозии зубов, рН большинства наиболее распространенных напитков ниже 3,5, а растворение эмали, как было установлено, начинается при уровне рН 4.24 и ниже [Bernabé E. et al. 2020; Chow K. F., 2017; Edwards M. et al., 1999].

Референтные значения рН в норме у человека соответствуют $6,8 \pm 0,3$ единиц с разбросом от 6,5 до 7,4 единицы нейтральной или слабощелочной реакции по данным Т. П. Вавиловой (2011).

Установлено, что НСС вызывают кариес зубов за счет высокого содержания сахара, который метаболизируется микроорганизмами зубного налета до кислоты, которая, в свою очередь, вызывает деминерализацию эмали и развитие кариеса [Tahmassebi J. F. et al., 2006]. В обычных условиях слюна практически полностью нейтрализует кислоту, однако на фоне частого потребления напитков с высоким содержанием сахара антикислотная активность слюны существенно снижается [Tahmassebi J. F. et al., 2006]. Так, по данным исследования Armfield J. M. (2013), у детей старшего возраста, употребляющих три и более стаканов НСС в день, среднее значение индекса DMFT на 25,7% выше, чем у детей, не употребляющих НСС [Armfield J. M. et al., 2013].

Еще одной актуальной глобальной проблемой общественного здравоохранения является употребление энергетических напитков, масштабы которого растут параллельно с популярностью этих напитков в обществе [Seifert S. M. et al., 2011]. Большое количество свободных сахаров и характерная для них очень низкая величина рН могут оказывать потенциально негативное влияние на зубочелюстную систему, состояние полости рта и общее состояние здоровья. Эти напитки повышают тонус организма, придают состояние бодрости, в связи с чем их употребление весьма распространено в среде молодежи, студентов, спортсменов [Kumar G. et al., 2015]. Данная функция энергетических напитков обусловлена наличием в их составе глюкозы, кофеина или таурина. В то же время стимуляторы, входящие в состав этих напитков, способствуют развитию артериальной гипертензии, нарушений ритма сердца, повышению уровня тревожности [Harris J., Munsell C. R., 2015].

Например, в период с 2011 по 2015 гг. общий объем продаж энергетических напитков на территории Великобритании вырос на 255 миллионов фунтов стерлингов, в ближайшее время прогнозируется дальнейший рост продаж [Mintel Sports and Energy Drinks UK ..., 2016]. Абсолютное большинство потребителей энергетических напитков в Великобритании – мужчины в возрасте от 25 до 34 лет. Однако возрастает их популярность и среди женщин. Так, было показано, что 38% женщин в возрасте от 16 до 44 лет употребляют эти напитки еженедельно.

51%, лиц из числа студенческой молодежи в возрасте от 18 до 24 лет потребляет энергетические напитки, а 29% из них употребляют их минимум раз в неделю [Mintel Sports and Energy Drinks UK ..., 2016].

Оценка рН нескольких напитков показала, что значение этого показателя варьировало в пределах от 1,87 до 3,18, т.е. во всех случаях было значительно ниже критического уровня рН, при котором происходит растворение эмали. Рассмотрение химического состава различных напитков показало, что наиболее кислотным из них является Coca-Cola, ее рН составляет 1,87, далее следует Nimbooz (рН = 2,58), затем Frooti (рН = 3,07), максимальное значение рН характерно для напитка Yakult (рН = 3,18). Также было обнаружено, что рН

большинства энергетических напитков ниже 5,5, что способствует развитию процессов деминерализации зубной эмали [Pinto S. C. et al., 2013].

Показано, что эрозивный эффект напитков обратно пропорционален значению pH. Чем ниже значение pH, тем выше способность к растворению гидроксиапатита [Breda J. J. et al., 2014; Meurman J. H. et al., 1990].

В исследовании Karda V. и соавт. (2016) при сравнении влияния напитков, использованных в исследовании, было показано, что Cоsa-Cola по сравнению с Nimbooz, Frooti и Yakult обладает наиболее выраженным эрозивным эффектом. Cоsa-Cola содержит регулятор кислотности 338 (ортофосфорная кислота), красители, ароматизаторы и кофеин. Помимо угольной кислоты производители добавляют в состав фосфорную кислоту для придания напитку характерного вкуса. В связи с наличием этих кислот в составе напитка Cоsa-Cola обладает выраженной кислотностью, что способствует развитию эрозии, декальцификации зубной эмали и разрушению различных пломбирочных материалов [Yap A. U. et al., 2000].

Установлено, что Nimbooz вызывает менее выраженные изменения по сравнению с Cоsa-Cola, однако его эрозивный эффект был сильнее, чем у Frooti и Yakult. В состав Nimbooz входит концентрированный лимонный сок (0,8%), регуляторы кислотности 330 (лимонная кислота) и 296 (яблочная кислота), консервант 202 (сорбат калия) и ароматизаторы. Лимонная и яблочная кислоты, входящие в состав этого напитка, являются ключевыми эрозивными ингредиентами.

Для Yakult характерна минимальная эрозивная активность, выраженность эрозивного эффекта данного напитка достоверно ниже, чем у Nimbooz и Cоsa-Cola. Таким образом, было сделано заключение, что Yakult может быть отнесен к неэрозивным напиткам. Тем не менее, возможность напитка Yakult вызывать растворение веществ, входящих в состав тканей зубов за счет низкого pH была продемонстрирована в ряде исследований [Jensdottir T. et al., 2005; Daves C., 2003].

По сравнению с Nimbooz и Cоsa-Cola напиток Frooti вызывал значительно менее выраженную эрозию. Статистически значимых различий между эрозивными

свойствами Yakult и Frooti обнаружено не было. Было показано, что напиток Frooti вызывает наименьшее изменение шероховатости поверхности материалов.

Установлено, что низкий pH напитков, содержащих лимонную, молочную или фосфорную кислоту, способствует растворению гидроксиапатита за счет хелатирующего эффекта лимонной кислоты, которая связывает ионы кальция [Tahmassebi J. F. et al., 2005; Wongkhantee S. et al., 2006].

Известно, что кисломолочные напитки вызывают минимальную потерю минералов из зубной эмали, не вызывая ее эрозию [Lodi C. S. et al., 2010]. Frencken J. E. и соавт. показали, что благодаря высокому содержанию кальция и фосфатов в молочных напитках, оказывающих протективное действие, данные напитки не обладают эрозивным действием даже несмотря на низкое значение pH (< 4).

В целом измерение pH напитка является наиболее точным методом оценки его кислотности. Как правило, напитки с более низким pH обладают более эрозивным эффектом, однако следует учитывать ряд других факторов, в том числе тип, концентрацию и количество кислоты, способность к хелатированию кальция, длительность экспозиции и температуру, а также буферную емкость слюны [Edwards M. et al., 1999].

Показано, что напитки с кислотной средой стимулируют саливацию, и повышенную секрецию слюнных желез, повышая буферность среды ротовой полости и усиливает клиренс напитка, что снижает эрозивное действие последнего [Brignardello-Petersen R., 2020; Rytomaa I. et al., 1988].

На развитие кариеса и эрозий зубов влияет содержание в напитках как свободных сахаров, так и кислот. Показано наличие тесной корреляции между употреблением в пищу продуктов с высоким содержанием «свободных» сахаров (любые моно- и дисахариды, добавленные в пищу или напиток производителем, поваром или самим потребителем, а также сахара, которые естественным образом содержатся в сиропах, фруктовых соках и мёде) и частотой развития кариеса [Moynihan P. J., Kelly S. A., 2014; Valenzuela M. J. et al., 2021].

При этом следует учитывать, что pH пищи и напитков не является единственным фактором, влияющим на процессы деминерализации, необходимо

также учитывать саливацию, которая усиливается на фоне потребления кислых напитков, буферную емкость напитков и содержание кальция, фтора и фосфатов [Lussi A. et al., 2000; Shakiba M. et al., 2022].

Кроме того, потребление свободных сахаров или подслащенных напитков напрямую влияет на массу тела [Te Morenga L. et al., 2012]. Поскольку ожирение связано с повышенным риском развития сахарного диабета 2-го типа, артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца специалисты многих стран в последние годы рекомендуют ограничивать максимальный процент калорий для напитков с содержанием свободных сахаров [Public Health England ..., 2015].

По результатам мета-анализов была продемонстрирована потенциальная взаимосвязь между употреблением прохладительных напитков, частотой развития кариеса зубов и величиной индекса массы тела (ИМТ) [Samman M. et al., 2022; Zahid N. et al., 2020; Tahmassebi J. F. et al., 2006].

1.3 Результаты клинических исследований влияния пищевых жидкостей на состояние зубочелюстной системы

Выявление и изучение факторов риска зубного кариеса, а также других патологий, в том числе ожирения является важнейшим направлением исследований [Ostberg A. et al., 2012; Hayden C. et al., 2013]. Имеющиеся на сегодняшний день данные указывают на наличие взаимосвязи между потреблением НСС и кариесом, однако до настоящего времени не было проведено крупных эпидемиологических исследований, в которых бы оценивалось влияние различных факторов риска, в том числе потребления фторидов, социоэкономического статуса, диеты и доступа к стоматологической помощи [Moynihan P. J., Kelly S. A., 2014].

Тем не менее, например, в работе Skinner J. и соавт. (2015) была изучена взаимосвязь между потреблением воды, молока и сладких напитков и распространенностью кариеса в случайной выборке подростков 14–15 лет – жителей Нового Южного Уэльса (Австралия). Данные были получены на основе результатов опросов, что позволило выявить связи различных демографических и

поведенческих факторов риска с оценкой степени пораженности кариесом (DMFT > 0).

Было установлено, что мальчики значительно чаще, чем девочки, употребляли большие объемы сладких напитков. Потребление двух и более стаканов НСС в день сопровождалось значительным увеличением пораженности кариесом в выборке подростков. В число факторов, связанных с повышенным потреблением этих жидкостей, вошли семейный доход, пол подростка и уровень образования матери.

В целом, по результатам исследований авторы сделали вывод о наличии выраженной корреляции между степенью пораженности кариесом детей и высоким уровнем потребления НСС.

В рамках исследования Radomić В. и соавт. (2015) было показано, что степень эрозии эмали прямо пропорциональна длительности экспозиции напитка, все исследованные авторами напитки (Coca-Cola, апельсиновый сок, Cedevita и Guarana) обладали эрозивными свойствами, за исключением йогурта.

Были проведены экспериментальные исследования по оценке влияния различных напитков на изменение степени шероховатости поверхности. Chadwick R. G. и соавт. (1990) пришли к выводу о том, что шероховатость материалов усиливается после воздействия напитка Mirinda и натурального сока манго, которые отличаются высокой кислотностью. Эти изменения исследователи связывают со способностью кислой среды к размягчению пломбировочных материалов.

В рамках вышеупомянутого исследования Karda В. и соавт. (2016) была выполнена оценка влияния имеющихся в продаже напитков на эмаль зубов и различные пломбировочные материалы. Исследование проводилось на удаленных зубах, которые были разделены на 4 группы в зависимости от преобладающего материала: зубная эмаль, стеклоиономерный цемент, композит и компомер. В исследовании были использованы 4 напитка – Coca-Cola, Nimbooz, Frooti и Yakult – с измерением рН каждого из напитков. Зубы каждой группы погружались в

различные напитки на 14 дней. Эрозивный потенциал каждого напитка оценивался путем расчета изменения средней шероховатости поверхности зубов.

Было установлено, что наиболее выраженные изменения средней шероховатости поверхности наблюдались в группе 2 (стеклоиономерный цемент), выраженность изменений статистически достоверно отличалась от изменений в остальных группах. Наиболее высоким эрозивным потенциалом обладала Coca-Cola, наиболее низким – Yakult. Статистически значимых различий между эрозивной активностью Yakult и Frooti не было.

В исследовании Jones C. и соавт. (1999) была показана значимая корреляция между объемами потребления прохладительных напитков и значением индекса DMFT.

Также показано, что для девочек подросткового возраста более характерны контроль уровня потребления сахара и тщательное соблюдение правил гигиены полости рта [Shenkin J. D. et al., 2003].

В некоторых исследованиях сообщается о том, что прохладительные напитки практически полностью вытеснили воду из рациона детей школьного возраста [Ostberg A. et al., 2012]. Это подтверждается результатами NSW Schools Physical Activity and Nutrition Survey 2010 г., в котором было показано, что потребление воды составляет 68,9% в начальной школе, а затем снижается до 63,5% в средней школе [Hardy L. L. et al., 2014]. В настоящем исследовании было показано, что потребление высоких объемов НСС сопровождается снижением потребления воды.

В исследовании Clapp O. и соавт. (2019) были отобраны 5 напитков, составляющих значительную долю британского рынка энергетических напитков – Lucozade, RedBull, Monster, Rockstar и Relentless. Авторы измерили pH и содержание сахара, а также проанализировали состав напитков, сопоставив эти характеристики с влиянием на состояние здоровья, уделяя особое внимание зубному кариесу, эрозии эмали и ожирению.

Было показано, что pH всех исследованных напитков ниже критического уровня (5,5), при котором происходит эрозия зубов: минимальный уровень pH составил 2,72 (Lucozade), максимальный – 3,37 (Monster). Кроме того, для напитков

было характерно высокое содержание свободных сахаров – от 25,5 г (RedBull) до 69,2 г (Rockstar). Различия в содержании сахара были обусловлены, главным образом, размером порции. Безусловно, содержание других ингредиентов энергетических напитков, таких как кофеин и различные кислоты, также непосредственно влияют как на состояние полости рта, так и общее состояние здоровья.

Авторы исследования обнаружили, что максимально неблагоприятное влияние на состояние полости рта оказывают напитки Lucozade и Rockstar, способствуя при этом развитию ожирения. При этом исследователи отметили, что вследствие исходно высокого содержания свободных сахаров возможность создания более здоровых продуктов путем изменения формулы крайне маловероятна.

Известно, что независимо от размера порции, содержание сахара в напитках превышает существующие диетические рекомендации, согласно которым свободные сахара должны составлять не более 5% калорий [WHO, 2015]. Новые рекомендации по количеству потребляемых свободных сахаров основаны на максимальном проценте общей калорийности, который зависит от возраста, пола и уровня физической активности. Размер порции сахара в граммах варьирует в пределах от 26 г (6.5 ч. л.) до 69 г (17 ч. л.). Согласно рекомендациям Национальной службы здравоохранения Англии, уровень потребляемых свободных сахаров для взрослого человека не должен превышать 30 г/день, для ребенка в возрасте от 7 до 10 лет – 24 г/день [NHS Choices, 2017]. Показано, что в одной порции RedBull содержится почти суточная норма свободного сахара для взрослого человека, в то время как количество свободных сахаров в Lucozade, Monster или RockStar превышает суточную норму более, чем в 2 раза. RockStar с содержанием сахара 69,2 г на порцию содержит три суточных нормы сахара [Clapp O. et al., 2019].

Показано, что крахмальная патока, входящая в состав трех вышеуказанных напитков, обладает высокой вязкостью, что может способствовать их задержке в полости рта. Это означает, что зубы могут подвергаться более длительному воздействию сахара и кислот при потреблении этих напитков [Grenby T. H., Mistry

М., 2000]. Кроме того, картофель и кукуруза, наиболее распространенные источники крахмала и крахмальной патоки, также могут влиять на среду ротовой полости, повышая ее кислотность [Sharma A. et al., 2016].

Monster Energy является единственным энергетическим напитком, содержащим искусственный подсластитель, сукралозу (Splenda). Сукралоза – неферментируемый, некалорийный заменитель сахара с более низкими кариесогенными свойствами [Sharma A. et al., 2016]. При этом согласно исследованию Mandel I.D., Grotz V.L. (2002), сукралоза в чистом виде не обладает кариесогенными свойствами, в то время как Giacaman R. A. и соавт. (2013) показали, что это вещество вызывает деминерализацию эмали и потерю твердости эмали, но в гораздо меньшей степени, чем сахароза. Сукралоза в данных напитках была дополнением к уже имеющимся в них 60 г свободных сахаров в порции объемом 500 мл, вследствие этого ее наличие не снижает калорийность и кариесогенный/эрозивный потенциал напитков. Показано, что потребление сукралозы в большей степени способствует укреплению тяги к сладкому [Reed D. R., McDaniel A. H., 2006].

В исследовании Clapp O. и соавт. (2019) все исследованные напитки по кислотности были на одном уровне с Coca-Cola (pH 2,74) и превосходили апельсиновый сок (pH 3,75) и спортивные напитки (pH 3,78) [Wongkhantee S. et al., 2006]. Причиной их низкого уровня pH является добавление различных ингредиентов. Показано, что в состав Lucozade, Monster, RedBull и Rockstar входят диоксид углерода и газированная вода. Все энергетические напитки являются газированными в то время, как спортивные напитки доступны в негазированном виде [Public Health England, 2017]. Учитывая, что диоксид углерода (CO_2) при попадании в водный раствор реагирует с водой, образуя угольную кислоту (H_2CO_3), которая, в свою очередь, повышает кислотность раствора [Somersalo E. et al., 2012]. Согласно исследованию Abraham S. и соавт. (2016), угольная кислота значительно снижает микротвердость дентина, поддерживающего зубную эмаль.

Известно, что в состав энергетических напитков входят лимонная, молочная и яблочная кислоты, которые добавляют в качестве ароматизаторов и

консервантов, что способствует дальнейшему снижению pH [Mandel I. D., Grotz V. L., 2002]. Бактерии и грибы не могут выживать в таких условиях, что позволяет увеличить срок их годности [Sultana T. et al., 2014]. Несмотря на то, что ЕС и другие надзорные организации [European Food Safety Authority, 2019] признают данную технологию безопасной, было обнаружено, что консервация с помощью кислот приводит к снижению прочности эмали и способствует деминерализации зубов [Zheng J. et al., 2009; Do D. et al., 2013].

Известно, что добавление аскорбиновой кислоты (витамин С) в такие энергетические напитки, как LucozadeEnergy и Rockstar, создает своеобразный парадокс, поскольку, с одной стороны, недостаток витамина С может привести к поражению десен и развитию цинги, что может привести к потере зубов. С другой стороны, витамин С, будучи кислотой, может вызвать эрозию эмали [Hegde M. N. et al., 2013].

Установлено также отрицательное влияние на состояние здоровья человека такого ингредиента, как кофеин, который, в частности, повышает артериальное давление и усугубляет бессонницу. В последнее время появляются исследования, согласно которым напитки с содержанием сахара и кофеина могут оказывать более выраженное кариесогенное и эрозивное воздействие по сравнению с напитками без кофеина [Hildebrandt G. H. et al., 2013]. Предполагается, что это может быть связано с отрицательным влиянием кофеина на слюноотделение, процесс которого играет важнейшую роль в поддержании здоровья полости рта, поскольку слюна нейтрализует кислоты, способствует удалению остатков пищи и функционирует в качестве смазки [Mulic A. et al., 2012].

Следует отметить, что наличие у каждого из производителей внутреннего контроля качества продукции означает, что различия между отдельными партиями напитков минимальны [Hui Y. H. et al., 2004]. Кроме того, существуют и другие факторы, которые могут обуславливать влияние на воздействие энергетических напитков на здоровье полости рта и риск ожирения, в число которых входят продолжительность, количество и частота употребления. Эти факторы на данный момент остаются практически неизученными.

Безусловно, увеличение уровня потребления энергетических напитков вызывает беспокойство специалистов, поскольку это способствует увеличению общей потребляемой калорийности, и, как следствие, развитию избыточного веса и ожирения, а также к повреждению ткани зубов за счет воздействия высококариесогенных/эрозивных ингредиентов [Gibson S., Shirreffs S. M., 2013; Jordan K. H. et al., 2020; Lin P. Y. et al., 2022].

1.4 Основные мероприятия по профилактике кариеса зубов

1.4.1 Общие принципы профилактики

До определенного времени кариес зубов у детей не вызывал беспокойства как у специалистов, так и у родителей, поскольку рассматривался в качестве проблемы, не требующей реализации профилактических мероприятий. В то же время стало появляться все больше сообщений об усилении распространенности стоматологических заболеваний зубов у детей. Ухудшение состояния зубов было отмечено в детских популяциях в США, Израиле, Норвегии, Бразилии, Монголии и других странах [Кузьмина Э. М. и др., 2015] (см. также [Agaku I. T. et al., 2015; Bhola R. et al., 2014; Corria G. T., Celeste R. K., 2015]).

Уровень интенсивности кариеса зубов у детей раннего возраста определяется социально-бытовыми условиями, а также уровнем работы по санитарно-гигиеническому просвещению родителей [Bhola R., Malhotra R., 2014; Biordi D. L. et al., 2015].

В профилактике кариеса выделяют два принципиальных аспекта: минимизация влияния факторов риска и усиление защитных сил организма. Для снижения факторов риска развития кариеса зубов рекомендованы следующие меры:

- стоматологический контроль за состоянием полости рта матери, проведение санации в период беременности и после родов;
- устранение возможности перекрестного инфицирования через слюну полости рта ребенка (облизывание соски, ложки, чашки ребенка и т. п.);

– информирование родителей о факторах риска развития раннего кариеса у младенцев (длительное и бесконтрольное вскармливание ребенка, укладывание спать с бутылочкой, постоянное «подсасывание» смеси или молока);

– информирование родителей по вопросам гигиены полости рта ребенка, формирование здорового режима питания, снижение потребления легко ферментируемых углеводов [Cummins D, 2013].

Большое внимание необходимо уделять вопросам профилактики и лечения кариеса раннего детского возраста. Следует отметить, что в Российской Федерации до настоящего времени для лечения КЗ раннего детского возраста применяют метод серебрения молочных зубов, заключающийся в трехкратной аппликации растворов солей серебра (нитрата или диаминофторида). Метод основан на антибактериальном действии атомарного серебра, образующего на поверхности эмали нерастворимые соли. Это способствует замедлению процесса размножения бактерий и уменьшению образования зубного налета на пораженной поверхности зуба. Считается также, что благодаря серебрению обеспечивается obturация дентинных канальцев в очаге поражения. Однако при обширном распространении и быстром развитии патологического процесса в глубину зуба применение метода серебрения неэффективно, разрушение зуба быстро прогрессирует [Боймурадов Ш. А., 2014] (см. также [Feng X., 2014]).

Альтернативой данного метода является ранняя диагностика и сведение к минимуму факторов риска кариеса, то есть воздействие на все звенья этиопатогенеза. При этом необходимо проведение лечебных мероприятий на фоне профилактического воздействия.

Алгоритм оказания стоматологической помощи детям с кариесом зубов в раннем детском возрасте включает:

- осуществление мероприятий по гигиене полости рта;
- устранение углеводного фактора;
- применение местной реминерализующей терапии [Ferreira-Nybil N de P. et al., 2014].

Указанные мероприятия обладает рядом преимуществ: простота исполнения, отсутствие необходимости в наличии дорогостоящего оборудования, возможность проведения всех манипуляций без применения анестезии. В то же время критерием эффективности подобного рода мероприятий является в первую очередь заинтересованность и готовность родителей пациентов к их реализации [Максимовская Л. Н., Алимова М. Я., 2013].

Для купирования кариесогенной ситуации требуется реализация интенсивных профилактических мероприятий, таких как регулярный уход за зубами с использованием фторид содержащих зубных паст, режим сбалансированного питания, ограничение потребления сладостей и напитков с содержанием сахара. Дети, у которых кариес зубов отсутствует, нуждаются в профилактической помощи, основными компонентами которой является системное и местное использование фторида [Сущенко А. В. и др., 2012] (см. также [Степанова И. А., Авраамова О. Г., 2007; Elkhadem A., Wanees S., 2014; Родионова А. С., 2015].

В качестве наиболее эффективного метода гигиенического обучения детей рассматривают чистку зубов младшим школьникам в школьные дни под наблюдением учителей [Матело С. К. и др., 2011]. Было показано, что при контролируемой чистке зубов уже через 1–4 месяца индекс гигиены рта ОНІ-S снижается до приемлемых значений на коммунальном (массовом) уровне [Леус П. А., 2011].

Неотъемлемым компонентом существующих стратегий по профилактике кариеса является здоровое питание, под которым, в частности, подразумевается частая чистка ротовой полости с использованием фторсодержащих зубных паст, а также снижение потребления ферментируемых углеводов.

В итоге, для профилактики кариеса зубов необходимо сочетанное воздействие трех методов: гигиены рта, фторидов и рационального режима приема питания и употребления напитков. Наиболее удобным и эффективным в медицинском и экономическом отношении способом доставки фторида к зубам, после их прорезывания, являются фторсодержащие зубные пасты, при регулярном

использовании которых, как показано, интенсивность кариеса можно снизить на 25–45%. Перспективным направлением совершенствования качества зубных паст для детей является оптимизация концентрации фторида с учетом возраста и создания безфтористых минерализирующих гелей [Atkins C. Y. et al., 2016] (см. также [Ермаков В. Б. и др., 2014]).

Следует отметить, что несмотря на наличие данных, свидетельствующих о прямой взаимосвязи между потреблением углеводов и зубным кариесом во всех возрастных группах, мировая распространенность кариеса уменьшилась, в то время как потребление сахара возросло. Снижение распространенности кариеса объясняется, вероятно, добавлением фторидов в системы водоснабжения и широким распространением топоческих фторидов [Armfield J. M. et al., 2013].

1.4.2 Изменение привычек употребления пищевых жидкостей как важнейшее направление профилактики кариеса

Как было показано, пищевые привычки, в том числе связанные с потреблением различных НСС, развиваются под влиянием как внутренних, так и внешних факторов. При этом большую роль играет потребление сахара, которое повышает риск развития кариеса и ожирения. Hardy L. L. и соавт. (2014) было показано, что в настоящее время во многих странах в число типичных привычек вошли покупка прохладительных напитков в школьных столовых (22,4%), покупка прохладительных напитков в школьных торговых автоматах.

Примером профилактических мероприятий является кампания RethinkSugaryDrinks, начатая в 2013 г. в Австралии, целью которой является снижение потребления прохладительных напитков [Cancer Council., 2014]. Это мероприятие было организовано Diabetes Australia, Heart Foundation и Cancer Council Australia по образцу аналогичной кампании в США. Однако при этом в обеих кампаниях практически не уделялось внимания взаимосвязи между потреблением прохладительных напитков и повышенным риском развития кариеса.

Australian Dental Association была проведена кампания Dental Health Week, направленная на снижение высокого уровня потребления энергетических напитков молодыми людьми.

Были разработаны рекомендации по питанию для работников здравоохранения, в которых сообщалось о взаимосвязи между частотой и выраженностью образования эрозий эмали и кариесом зубов у подростков и употреблением прохладительных напитков [Woodward-Lopez G. et al., 2010].

Опубликовано большое количество статей, в которых обсуждалось высокое содержание сахара во фруктовых соках. Отмечено, что в некоторых марках яблочного сока содержится столько же сахара, сколько в прохладительных напитках типа Coca-Cola [Whyte S., 2013].

Показано, что риск кариозного поражения зубов одинаково высок у подростков, употребляющих прохладительные напитки, и у подростков, употребляющих подслащенные фруктовые соки, что часто игнорируется, и фруктовые соки предлагаются в качестве «здоровой» альтернативы НСС.

Согласно данным литературы, некоторые потребители уверены, что потребление фруктовых соков столь же полезно, как и потребление цельных фруктов [Hayden C. et al., 2013], что, очевидно, не соответствует истине.

Профилактика факторов риска развития кариеса зубов и ожирения должна включать и мероприятия, целью которых является доведение информации о возможностях улучшения состояния зубочелюстной системы и состояния здоровья за счет влияния на употребление НСС [Feferbaum R. et al., 2012].

Важно также, что данные мероприятия не должны быть ограничены условиями школы, необходимо также информировать родителей через средства массовой информации и работников здравоохранения. Для решения рассматриваемой проблемы предлагаются также такие мероприятия, как увеличение налога на торговлю сахаром и разработка новых, более явных способов маркировки, демонстрирующих высокое содержание сахара в продуктах и напитках.

Несмотря на то, что некоторые образцы социальной рекламы направлены на предотвращение потребления пищи и напитков с высоким содержанием сахара и низкой пищевой ценностью. Однако в связи с высокой популярностью таких продуктов и агрессивной рекламой негативные кампании, как правило, безуспешны. В связи с этим в настоящее время более широко используются позитивные сообщения о необходимости увеличения потребления воды, а также стратегии по увеличению доступности питьевой воды в школах.

Разработаны позитивные рекомендации, в которых до потребителей стараются донести информацию о последствиях частого потребления НСС и в результате снизить риск развития эрозий эмали и кариеса. В числе прочего, рекомендуется употреблять такие напитки только во время приема пищи, чистить зубы два раза в день пастой, содержащей фтор, по возможности использовать пластиковые трубочки, охлаждать напитки перед употреблением, поскольку эрозивный потенциал при охлаждении снижается, а также по возможности снижать длительность потребления напитков и их контакта с зубами [Tahmassebi J. F. et al., 2006].

Все эти меры также важны в контексте того, что НСС также связаны с избыточным весом и ожирением у детей.

В настоящее время многие авторы сходятся в том, что именно подростки представляют собой ключевую группу, в отношении которой необходимо внедрение новых программ по внедрению здорового питания и повышению физической активности [Rangan A. et al., 2009].

Специалисты в полной мере осознают, что данные программы должны основываться на современных технологиях, так, чтобы информация доходила до конечного пользователя через интернет, социальные сети и мобильные приложения. В одной из программ предлагается использовать планшеты iPad с приложением My Smile Buddy, которые используются работниками общественного здравоохранения для диетического скрининга и оценки риска развития кариеса в раннем детском возрасте [Levine J. et al., 2012]. С учетом высокой популярности планшетов среди подростков имеется возможность модификации стратегий, в том

числе опосредованных такими приложениями, как My Smile Buddy, в результате которых подростки сами смогут контролировать их выполнение.

Резюме

Официальные статистические данные свидетельствуют о высокой распространенности заболеваний зубов и полости рта у населения российских регионов, показатели заболеваемости имеют тенденцию к росту, в связи с чем возрастает потребность в стоматологической помощи. Кариес и его осложнения занимают ведущее место в клинике терапевтической стоматологии. Несмотря на большие успехи в изучении его этиологии, патогенеза и возможностей профилактики, многие стороны этой проблемы остаются не освещенными и требуют своего разрешения. Широкая распространенность кариеса и его осложнений диктует необходимость совершенствования организации их лечения и профилактики [Кузьмина Э. М., 2011].

По мере изменений образа жизни людей происходят значительные изменения количеств и частоты потребления различных напитков. При этом данные проведенных к настоящему времени исследований показывают, что именно рост потребления прохладительных и сахаросодержащих напитков в значительной степени способствует деминерализации эмали, повышению чувствительности зубов и увеличению риска развития кариеса.

Таким образом, работники сферы здравоохранения должны иметь представление о распространенности и составе рассмотренных в настоящем обзоре продуктов и информировать своих пациентов о необходимости сокращения их потребления.

Однако следует отметить, что массовые программы профилактики кариеса зубов в нашей стране и отдельных ее регионах не учитывают необходимость проведения ряда мероприятий, направленных на снижение потребления НСС. Все это свидетельствует о необходимости проведения такого рода исследований, данные которых позволили бы оценить влияние пищевых жидкостей на состояние зубочелюстной системы и обосновать концепцию научного обоснования и

проведения профилактических мероприятий, направленных на улучшение состояния здоровья полости рта населения.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Экспериментальные исследования

2.1.1 Организация и условия проведения исследований

На базе «Центра доклинических и клинических исследований РУДН имени Патриса Лумумбы» (Москва, 117198, ул.Миклухо-Маклая, д. 6) и в лаборатории стоматологического материаловедения ФГБУ НМИЦ Центрального научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Министерства здравоохранения Российской Федерации было проведено исследование влияния различных питьевых жидкостей на состояние экспериментальных животных. Эксперименты были проведены на 60 белых крысах, разделенных на 5 экспериментальных групп.

В конце периода исследования всех животных из групп подвергали эвтаназии в CO₂-камере, после чего оценивали показатели микротвердости эмали и дентина моляров.

В работе проведены экспериментальные исследования на животных (белые крысы), весом 101–110 г. 60 белых крыс были разделены на 5 групп по 12 особей в группе, получавших различные пищевые жидкости в течение 3 и 6 месяцев.

Во всех группах оценивалось изменение микротвердости эмали и дентина, гистологическое исследование внутренних органов, биохимический и общий анализ крови.

Экспериментальные исследования включали анализ изменений микротвердости эмали и дентина при потреблении лабораторными животными (крысами) различных пищевых жидкостей в течение 6 месяцев. Крыс были распределены в 5 групп и соответственно получали следующие питьевые жидкости:

- 1) 1-я группа «ВВ» – водопроводную воду (контрольная группа);
- 2) 2-я группа «СС» – сладкий газированный напиток (Coca-Cola производство РФ);
- 3) 3-я группа «МВ» – медовую воду;

4) 4-я группа «ДВ» – дистиллированную воду;

5) 5-я группа «ЛВ» – лёгкую воду ViViDi.

Исследовали состав использованных жидкостей (Таблица 1, Рисунок 1).

Таблица 1 – Результаты анализа водопроводной воды в сравнении с гигиеническими нормативами

№ п/п	Номенклатура показателей, единицы измерения	Значение показателя	ПДК	Метод испытаний (ссылка на НД)
1	Алюминий, мг/дм ³	< 0.01	0.2*	ГОСТ 31870-2012 (Метод 1)
2	Железо общее, мг/дм ³	< 0.005	0.3*	Методика № 01.1:1.4.2:2.18-05 (ФР.1.31.2006.02319)
3	Марганец, мг/дм ³	< 0.001	0.1*	ГОСТ 31870-2012 (Метод 1)
4	Кадмий, мг/дм ³	< 0.0001	0.001*	ГОСТ 31870-2012 (Метод 1)
5	Медь, мг/дм ³	0.0020	1.0*	ГОСТ 31870-2012 (Метод 1)
6	Мышьяк, мг/дм ³	< 0.005	0.01*	ГОСТ 31870-2012 (Метод 1)
7	Ртуть, мг/дм ³	< 0.0001	0.0005*	ГОСТ 31950-2012 (метод 1)
8	Свинец, мг/дм ³	< 0.001	0.01*	ГОСТ 31870-2012 (Метод 1)
9	Кальций, мг/дм ³	55 ↓	25 - 130**	ПНД Ф 14.1:2:3.95-97
10	Магний, мг/дм ³	12.0 ↓	50*	ГОСТ 23268.5-78 (р. 3)
11	Натрий, мг/дм ³	12.6 ↓	200.0*	ФР.1.31.2005.01774
12	Калий, мг/дм ³	3.5 ↓	20**	ФР.1.31.2005.01774
13	Нитраты, мг/дм ³	4.6	45.0*	ФР.1.31.2005.01774
14	Нитриты, мг/дм ³	0.076	3.0*	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
15	Щелочность общая, ммоль-экв/дм ³	3.21	0.5 - 6.5**	ГОСТ 31957-2012 (метод А)
16	Гидрокарбонаты, мг/дм ³	196	30 - 400**	ГОСТ 31957-2012 (метод А)
17	Жесткость общая, °Ж	3.79	7.0*	ГОСТ 31954-2012 (метод А)
18	Водородный показатель (рН), ед. рН	7.09	6.0 - 9.0*	ФР.1.31.2005.01774
19	Нефтепродукты (суммарно), мг/дм ³	< 0.005	0.1*	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98
20	Мутность, ЕМФ	< 1	2.6*	ПНД Ф 14.1:2:3:4.213-05
21	Цветность, градусы	2.0	20*	ГОСТ 31868-2012 (метод Б)
22	Привкус, баллы	0	2*	ГОСТ Р 57164-2016
23	Запах, баллы	3 ↑	2*	ГОСТ Р 57164-2016
24	Перманганатная окисляемость, мгО/дм ³	2.2	5.0*	ПНД Ф 14.1:2:4.154-99
25	Аммоний-ион, мг/дм ³	0.18	2.6*	ПНД Ф 14.2:4.209-05
26	Сульфаты, мг/дм ³	55	500.0*	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99
27	Хлориды, мг/дм ³	30.7 ↓	350.0*	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99
28	Фториды, мг/дм ³	< 0.1 ↓	1.5*	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Номенклатура показателей, единицы измерения	Значение показателя	ПДК	Метод испытаний (ссылка на НД)
29	Хлор остаточный свободный, мг/дм ³	< 0.01 ↓	0.3 - 0.5*	Методика № 01.1:1.2.3.4.40-06 (ФР.1.31.2006.02958)
30	Общая минерализация (сухой остаток), мг/дм ³	328	1000*	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10
<i>Примечание – * – СанПиН 1.2.3685-21(раздел III «Нормативы качества и безопасности воды», Таблицы 3.1, 3.3, 3.5, 3.12, 3.13) «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»; ** – нормативы физиологической полноценности питьевой воды – условное соответствие требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в ёмкости. Контроль качества»</i>				

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ INVITRO

№ ВП-18487 от «06» июня 2022 г.

Дата начала исследования «02» июня 2022 г.

Дата окончания исследования «06» июня 2022 г.

Регистрационный номер образца (ИНЗ): № 188189014

Испытуемый образец: Проба питьевой воды

Место отбора пробы: Москва, Миклухо-Маклая, д. 10, университет РУДН, центральное водоснабжение (вода водопроводная)

Из Таблицы 1 следует, что «ВВ» – водопроводная вода средней жесткости, не имеет в своем составе тяжелых металлов, в составе водопроводной воды присутствуют химические соединения, которые при длительном воздействии могут влиять на состав микробиоты, содержание которых снижено: фториды < 0,01 мг/л, хлориды 30,7 мг/л, сульфаты 18,9 мг/л, гидрокарбонаты 1966 мг/л, кальций 55 мг/л, магний 12 мг/л. Концентрации вышеуказанных химических соединений не превышают гигиенических нормативов (Рисунок 1).

По параметрам, заявленным производителем исследовали состав сильногазированного напитка СС с торговым наименованием Соса-Сола (производство РФ, г. Москва, 119633, ул. Новоорловская, 7).

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ ВП-18487 от «06» июня 2022г.

Дата начала исследования «02» июня 2022г.

Дата окончания исследования «06» июня 2022г.

Регистрационный номер образца (ИНЗ): № 188189014, Тохтарбаева Зарина

Испытуемый образец: Проба питьевой воды

 Место отбора пробы: Москва, Миклухо-Маклая, д. 10, университет РУДН, центральное водоснабжение
 (вода водопроводная)

Результаты:

№ п/п	Номенклатура показателей, единицы измерения	Значение показателя	ПДК	Метод испытаний (ссылка на НД)
1.	Алюминий, мг/дм ³	< 0.01	0.2*	ГОСТ 31870-2012 (Метод 1)
2.	Железо общее, мг/дм ³	< 0.005	0.3*	Методика № 01.1:1.4.2:2.18-05 (ФР.1.31.2006.02319)
3.	Марганец, мг/дм ³	< 0.001	0.1*	ГОСТ 31870-2012 (Метод 1)
4.	Кадмий, мг/дм ³	< 0.0001	0.001*	ГОСТ 31870-2012 (Метод 1)
5.	Медь, мг/дм ³	0.0020	1.0*	ГОСТ 31870-2012 (Метод 1)
6.	Мышьяк, мг/дм ³	< 0.005	0.01*	ГОСТ 31870-2012 (Метод 1)
7.	Ртуть, мг/дм ³	< 0.0001	0.0005*	ГОСТ 31950-2012 (метод 1)
8.	Свинец, мг/дм ³	< 0.001	0.01*	ГОСТ 31870-2012 (Метод 1)
9.	Кальций, мг/дм ³	55	25 - 130**	ПНД Ф 14.1:2:3.95-97
10.	Магний, мг/дм ³	12.0	50*	ГОСТ 23268.5-78 (р. 3)
11.	Натрий, мг/дм ³	12.6	200.0*	ФР.1.31.2005.01774
12.	Калий, мг/дм ³	3.5	20**	ФР.1.31.2005.01774
13.	Нитраты, мг/дм ³	4.6	45.0*	ФР.1.31.2005.01774
14.	Нитриты, мг/дм ³	0.076	3.0*	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
15.	Щелочность общая, ммоль-экв/дм ³	3.21	0.5 - 6.5**	ГОСТ 31957-2012 (метод А)
16.	Гидрокарбонаты, мг/дм ³	196	30 - 400**	ГОСТ 31957-2012 (метод А)
17.	Жесткость общая, °Ж	3.79	7.0*	ГОСТ 31954-2012 (метод А)
18.	Водородный показатель (рН), ед. рН	7.09	6.0 - 9.0*	ФР.1.31.2005.01774
19.	Нефтепродукты (суммарно), мг/дм ³	< 0.005	0.1*	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98
20.	Мутность, ЕМФ	< 1	2.6*	ПНД Ф 14.1:2:3:4.213-05
21.	Цветность, градусы	2.0	20*	ГОСТ 31868-2012 (метод Б)
22.	Привкус, баллы	0	2*	ГОСТ Р 57164-2016
23.	Запах, баллы	3	2*	ГОСТ Р 57164-2016
24.	Перманганатная окисляемость, мгО/дм ³	2.2	5.0*	ПНД Ф 14.1:2:4.154-99
25.	Аммоний-ион, мг/дм ³	0.18	2.6*	ПНД Ф 14.2:4.209-05
26.	Сульфаты, мг/дм ³	55	500.0*	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99
27.	Хлориды, мг/дм ³	30.7	350.0*	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99
28.	Фториды, мг/дм ³	< 0.1	1.5*	ПНД Ф 14.1:2:4.157-99
29.	Хлор остаточный свободный, мг/дм ³	< 0.01	0.3 - 0.5*	Методика № 01.1:1.2.3.4.40-06 (ФР.1.31.2006.02958)
30.	Общая минерализация (сухой остаток), мг/дм ³	328	1000*	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10

* - СанПиН 1.2.3685-21(раздел III "Нормативы качества и безопасности воды", табл. 3.1, 3.3, 3.5, 3.12, 3.13) «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

** - Нормативы физиологической полноценности питьевой воды - условное соответствие требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества»

Рисунок 1 – Протокол испытаний проб водопроводной воды

Из показателей сладкого газированного напитка «СС», представленных на Рисунке 2 следует, что в составе напитка присутствуют на 100 г: жиры – 0,00 г, белки – 0,00 г, углеводы – 10,36 г, суммарное содержание сахаров – 10,6 г; Состав напитка: очищенная газированная вода, сахар, натуральный краситель карамель, регулятор кислотности, ортофосфорная кислота, натуральные ароматизаторы, кофеин (менее 130 мг/л).



Рисунок 2 – Состав напитка Coca-Cola, производства Москва, «СС»

В группе 3 изучалась Медовая вода («МВ»): раствор меда в питьевой воде - 20 г/л;

В группе 4 изучалось действие Дистиллированной воды («ДВ»): минеральные соли и органические вещества отсутствуют, массовая концентрация остатка после выпаривания – 3 мг/дм³;

В группе 5 изучалось действие Лёгкой воды ViViDi (производство РФ, Тамбовская область, г. Котовск) («ЛВ») – вода с пониженным содержанием дейтерия (концентрация снижена – индекс D/H = 4 ppm, индекс соотношения изотопов кислорода 18/16 = 750 ppm): хлориды – 99 г/л, сульфаты – 5 г/л, фосфаты – менее 0,01 г/л, нитраты – менее 0,1 г/л, алюминий – менее 0,01 г/л, медь – менее 0,001 г/л, натрий – 0,47 г/л, никель – менее 0,0001 г/л, ртуть – менее 0,0001 г/л, селен – менее 0,002 г/л,

свинец – менее 0,0005 г/л, мышьяк – менее 0,001 г/л, аммиак – менее 0,05 мгО₂/л, нитриты – менее 0,003 мгО₂/л, кальций – 41,6 мг/л, кальций – 41,6 мг/л, магний – 8,21 мг/л, калий – 1,23 мг/л, бикарбонаты – 42,7 мг/л, карбонаты – менее 0,1, фторид-ион – 0,77 мг/л, сухой остаток – 249 мг/л. Общая минерализация 200–400 мг/л, Общая жесткость 2,6 (±0,4), Водородный показатель (рН) 6,5 (±0,2), Кальций 49,4 (±4,9), Магний 15,8 (±1,6), Хлориды 98,1 (±9,8), Сульфаты < 0,1, Бикарбонаты 33,6 (±4).



Рисунок 3 – Легкая вода «Vividi» (объем 19л и 0,5 л) («ЛВ»)

Из Рисунков 4 и 5 можно отметить, что в составе легкой воды Vividi не присутствуют химические соединения, которые могут существенно повлиять на состав микрофлоры полости рта, а вода обогащена большинством минеральных химических соединений, полезных для здоровья.


В ходе эксперимента исследовали: внешний вид животных, смертность, клинические признаки, потребление корма и воды, клинические лабораторные исследования [Самойлова М. В., 2018]. Через 3 и 6 месяцев после приема различных пищевых жидкостей у всех животных из группы (предварительно на ночь лишенных корма) определяли показатели клинической биохимии и гематологии. В конце исследований (после 3 и 6 месяцев потребления различных пищевых жидкостей) всех животных из групп подвергали процедуре эвтаназии в СО₂-камере, которая была проведена согласно Европейской конвенции о защите домашних животных № 125 от 13.11.1987. В ходе necropsии осуществлялось гистологическое исследование органов [Самойлова М. В., 2018].

Определяемый показатель, ед.измерения	ГОСТ, МУК и другие НД на метод испытания	Допустимые значения СанПиН 2.1.4.1116-01	Фактическое значение
Показатели органического загрязнения			
Нитриты, мгО ₂ /л	ГОСТ 33045	Не более 0.005	Менее 0.003
Окисляемость перманганатом, мг/л	ПНДФ 14.1:2:4.154	Не более 2.0	0,25
Нормативы физиологической полноценности			
Кальций, мг/л	ГОСТ Р 23268.5	25 — 80	41,6
Магний, мг/л	ГОСТ Р 23268.5	5 — 50	8,21
Калий, мг/л	ГОСТ 31870	2 — 20	1,23
Бикарбонаты, мг/л	ГОСТ 31957	30 — 400	42,7
Гидрокарбонаты, мг/л	ГОСТ 31957	30 — 400	42,7
Карбонаты, мг/л	ГОСТ 31957	-	Менее 0,1
Фторид-ион, мг/л	ГОСТ 4386	0,6 — 1,2	0,77
Общая жесткость, мг-экв/л	ГОСТ 31954	1,5 — 7,0	2,75
Щелочность, мг-экв/л	ГОСТ 31957	0,5 — 6,5	0,70
Сухой остаток, мг/л	ГОСТ 18164	200 — 500	249

Исполнители:

Инженер-лаборант

Начальник ИЦ

 Сокова Е.А.
 Ерова С.А.



Протокол распространяется на образец, представленный на испытания.
Протокол испытаний не может быть частично воспроизведен без письменного разрешения испытательного центра

Рисунок 4 – Результаты исследования химического состава легкой воды «Vividi»

Испытательный центр ООО «ЦЕНТР СЕРТИФИКАЦИИ»
392002 г.Тамбов, ул.Сергеева-Ценского, д.133
Аттестат аккредитации RA.RU.21TC08 от 16.12.2015

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ 267 от «23» мая 2018г.

Дата поступления на испытания «21» мая 2018г.

Дата окончания испытаний «23» мая 2018г.

Продукция (сырье): "Vividi Snow" вода питьевая высшей категории "Легкая вода"

ТУ 0131-002-07620177-14

Изготовитель продукции (сырья): ОАО «Алмаз» Тамбовская обл., г. Котовск, ул. Свободы, 1

Предъявитель продукции (сырья): ОАО «Алмаз» Тамбовская обл., г. Котовск, ул. Свободы, 1

Акт отбора образцов не представлен

Дата поступления образцов в ИЦ 21.05.2018

Испытания проведены на основании требований: СанПиН 2.1.4.1116-01

Номер образца 13/01-08

Маркировка: изготовлено 17.05.2018г.

Срок годности 12 мес.

Условия окружающей среды: температура 22°C влажность 61 %

Дата проведения испытаний: 21.05 — 23.05.2018г.

Результаты испытаний:

Определяемый показатель, ед.измерения	ГОСТ, МУК и другие НД на метод испытания	Допустимые значения СанПиН 2.1.4.1116-01	Фактическое значение
Органолептические показатели			
Запах при 20°C, баллы	ГОСТ 3351	Не более 0	0
Привкус, баллы	ГОСТ 3351	Не более 0	0
Цветность, градусы	ГОСТ 3351	Не более 5	Менее 1,0
Мутность, ЕМФ	ГОСТ 3351	Не более 0,5	Менее 0,5
Водородный показатель, pH	ГОСТ Р 51232	6.0 — 8.5	6,74
Показатели солевого состава, г/л			
Хлориды	ГОСТ 4245	Не более 150	99
Сульфаты	ГОСТ 4389	Не более 150	5,0
Фосфаты (PO ₄)	РД 52.24.382	Не более 3.5	Менее 0.01
КРИТЕРИИ БЕЗВРЕДНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА:			
Показатели солевого и газового состава, мг/л			
Нитраты (по NO ₃)	ГОСТ 33045	Не более 5	Менее 0.1
Содержание токсичных элементов, мг/л			
Алюминий	ГОСТ 31870	Не более 0.1	Менее 0.01
Железо (суммарно)	ГОСТ 31870	Не более 0.3	Менее 0.04
Медь (суммарно)	ГОСТ 31870	Не более 1.0	Менее 0.001
Натрий	ГОСТ 31870	Не более 20	0,47
Никель (суммарно)	ГОСТ 31870	Не более 0.02	Менее 0.001
Ртуть (суммарно)	ГОСТ 31950	Не более 0,0002	Менее 0.0001
Селен	ГОСТ 31870	Не более 0.01	Менее 0.002
Свинец (суммарно)	ГОСТ 31870	Не более 0,005	Менее 0.0005
Мышьяк	ГОСТ 31870	Не более 0,006	Менее 0,001
Показатели органического загрязнения			
Аммиак и аммоний-ион, мгО ₂ /л	ГОСТ 33045	Не более 0.05	Менее 0.05

Рисунок 5 – Результаты исследования органолептических и физико-химических свойств легкой воды «Vividi»

Животные и их содержание. Вид животных: аутбредные крысы (самцы и самки).

Источник получения: Питомник «Кролинфо» Московской области (крысы). Животные были разведены специально и ранее не участвовали ни в каких других исследованиях. Производителем животных предоставлены данные (ветеринарное свидетельство) о последнем контроле здоровья животных.

Крысы содержались в клетках из поликарбоната. В каждой клетке содержалось по 12 особей каждого пола. Все клетки были оборудованы стальными решетчатыми крышками, снабженными углублениями для корма и стальными держателями для этикеток.

Использовали стандартный гранулированный полнорационный комбикорм для лабораторных животных (крысы) (экструдированный) ПК-120 ГОСТ 51849-2001 Р.5 (ООО «Лабораторкорм», Россия), который давали *ad libitum* (по желанию) в специальные кормовые углубления клеток [Самойлова М. В., 2018].

Все виды пищевых жидкостей давали в стандартных поилках.

Древесные опилки использовались в качестве подстила.

Ежедневно контролировались и документировались вручную условия окружающей среды (температура воздуха: 18–22 °С: относительная влажность: 40–60%) [Каркищенко Н. Н., Каркищенко В. Н., Люблинский С. Л. и др., 2013]. Поддерживалось естественно-искусственное освещение в комнатах, где содержались животные.

Терминальные процедуры. Через 3 и 6 месяцев от начала эксперимента всех животных из исследуемых групп подвергали эвтаназии в CO₂-камере. Эвтаназия исследуемых лабораторных животных проводилась согласно Европейской конвенции о защите домашних животных № 125 от 13.11.1987 [Самойлова М. В., 2018].

Некропсия. При некропсии исследовали внешнее состояние тела, грудную, брюшную и тазовую полости с находящимися в них органами и тканями. Внутренние органы (сердце, легкие, печень, селезенка, почки, надпочечники, тимус, поджелудочная железа, желудок, тонкий и толстый кишечник, семенники,

слизистая ротовой полости, трахея) фиксировали в 10%-м нейтральном формалине [Самойлова М. В., 2018].

По правилам, принятым Европейской конвенцией по защите животных, используемых для исследований и других научных целей, проводились все манипуляции с экспериментальными животными.

Через 3 и 6 месяцев после приема пищевых жидкостей у всех животных из группы (предварительно на ночь лишенных корма) определялись показатели клинической биохимии и гематологии. Кровь для исследований получали из хвостовой вены в количественном объеме 1,0–2,0 мл [Самойлова М. В., 2018].

2.1.2 Экспериментальные методы исследования

Гематологические и биохимические исследования. Для определения гематологических показателей использовали «автоматический гематологический анализатор PCE 90 VETHTI, ERMA (Японии) (Рисунок 6).



Рисунок 6 – Гематологический анализатор PCE 90VET

Для определения гематологических показателей на приборе (Рисунок 6) кровь в объеме 0,9 мл помещали в пробирки с ЭДТА и определяли количество лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, гематокрит, уровень гемоглобина, средний объем эритроцитов, среднее содержание и концентрация гемоглобина в эритроцитах, ширина распределения эритроцитов по объему [Самойлова М. В., 2018].

Для биохимических исследований использовали биохимический автоматический анализатор крови ILAB 650 (США) (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Биохимический автоматический анализатор ILAB 650.

С помощью наборов фирмы «Biosistemas» (Испания) кровь в объеме 1,0–2,0 мл собирали в пробирки без антикоагулянта, центрифугировалась после свертывания с целью получения сыворотки, в которой с помощью биохимического автоматического анализатора ILAB 650, определяли следующие показатели: альбумины, общий белок, триглицериды, общий холестерин, общий билирубин, глюкоза, мочевины, креатинин, щелочная фосфатаза, аланин- и аспартат аминотрансферазы [Самойлова М. В., 2018].

Гистологическое исследование. После фиксации все органы были обезвожены, пропитывались парафином и нарезались толщиной 4–5 мкм. Срезы окрашивались гематоксилин-эозином и исследовались световой микроскопией. Гистологические препараты хранятся в архиве.

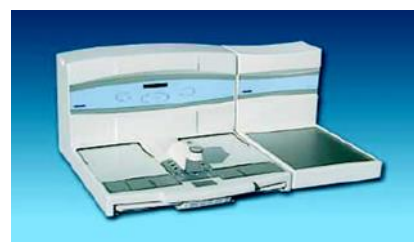
Исследования были проведены на гистологическом оборудовании компании Leica (Германия) на базе лаборатории патоморфологии Центра диагностических исследований [Самойлова М. В., 2018] (Рисунок 8).



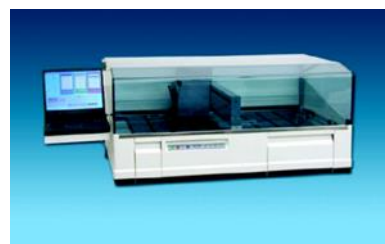
а)



б)



в)



з)

д)

Примечание – а) упаковка и маркировка материала, б) проводка и фиксация, в) формирование парафинового блока, з) изготовление срезов, д) окрашивание среза на предметном стекле

Рисунок 8 – Оборудование для гистологического исследования по этапам

Документация и архивирование. Все первичные данные, которые были получены в ходе эксперименте, заключительные отчеты и документация, относящиеся к исследованию, блоки и стекла, были складированы в специальную папку по исследованию и хранились в архиве лаборатории не менее 5 лет [Самойлова М. В., 2018].

Определение микротвердости эмали проводили с помощью микротвердометра DURAMIN-20 (Дания).



Рисунок 9 – Микротвердометр DURAMIN-20



а) контрольная группа «ВВ»



б) 4-я группа «ДВ»

Рисунок 10 – Вид зубов животного а) контрольной группы «ВВ»; б) 4-я группа «ДВ» после шлифовки и испытания на микротвердость

Исследование включало в себя следующие стадии: на жевательных зубах фрагментов челюсти экспериментальных животных (крысах) после расчленения челюсти на левую и правую, удаления резцов и мягких тканей, с последующей заливкой фрагментов группы жевательных зубов в блоки самотвердеющей пластмассы (Акродент или Протакрил) (Рисунок 11).



Рисунок 11 – Блоки жевательных зубов

Определение показателя микротвердости проводили на микротвердомере Duramin-20 («Struers», Дания) (Рисунок 9) по методу отпечатка по Виккерсу в единицах Hv (при нагрузке 50–100 г и времени выдержки под нагрузкой 10–30 с).

$$Hv = 0,1891 \frac{F}{d^2}, \quad (1)$$

где Hv – значение микротвердости по Виккерсу;
F – нагрузка на испытываемую поверхность, (Н);
d – средняя длина диагонали отпечатка индентора (мм).

Через 3 и 6 месяцев после начала наблюдения «у всех животных (предварительно на ночь лишенных корма) определяли показатели клинической биохимии и гематологии. Кровь для исследований брали из хвостовой вены в объеме 1,0–2,0 мл [Самойлова М. В., 2018].

2.2 Клинические исследования

2.2.1 Организация клинических исследований

На базе клинико-диагностического центра РУДН им Патриса Лумумбы проведено обследование 128 добровольцев студентов, у которых отсутствовали признаки воспаления пародонта и слизистой рта, а также деформации и аномалии. Пациенты были включены в две клинические группы:

1) группа 1 (сравнения) – 65 студентов в возрасте 18–23 лет, у которых из употребления в течение года были исключены напитки с содержанием сахара (НСС), в частности, Соса-Сола и другие сладкие газированные напитки;

2) группа 2 – 63 студента в возрасте 18–23 лет, регулярно употреблявшие сладкие газированные напитки (Соса-Сола) – по 500 г в сутки.

В исследование не включали лиц с соматической патологией, курящих, а также беременных женщин.

Включение пациентов в исследование осуществлялось «на основании результатов клинического и лабораторного обследования, данных рентгенологического исследования (ортопантограммы), клинико-

морфологического статуса. Проводили оценку гигиенического состояния полости рта при помощи индексов API, РМА, SBI [Самойлова М. В., 2018].

Таблица 2 – Бланк анкетирования «ОНП-14» для оценки стоматологического качества жизни волонтеров, участвующих в исследовании

Физическое здоровье по опроснику ОНП-14	Вопрос	Варианты ответов				
		Никогда	Почти никогда	Редко	Обычно	Очень редко
Проблемы при приеме пищи	1. Вы потеряли вкус к пище из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?					
	2. Испытываете ли Вы болевые ощущения во рту?					
	3. Вызывает ли у Вас затруднение прием пищи из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?					
	4. Питаетесь ли Вы неудовлетворительно из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?					
	5. Приходится ли Вам прерывать прием пищи из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?					
Проблемы в общении	6. Испытываете ли Вы неудобства из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?					
	7. Испытываете ли Вы затруднения при произношении слов из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?					
	8. Чувствуете ли Вы себя стесненными в общении с людьми из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?					
	9. Ставят ли Вас проблемы с зубами, слизистой оболочкой рта в неловкое положение?					
	10. Приводит ли Вас проблемы с зубами, слизистой оболочкой рта к повышенной раздражительности при общении с людьми?					
Проблемы в повседневной жизни	11. Испытываете ли Вы затруднения в обычной работе из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?					
	12. Мешают ли Вам проблемы с зубами, слизистой оболочкой рта расслабиться, отдохнуть?					
	13. Становится ли Ваша жизнь менее интересной из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?					
	14. Приходится ли Вам «выпадать из жизни» из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?					

Также оценивали стоматологическое качество жизни обследуемых лиц с помощью опросника ОНIP-14 «Профиль влияния стоматологического здоровья» (Oral Health Impact Profile). Разработан авторами: Slade G. D., Spencer A. J., 1994.

Из данных, представленных в Таблице 2 можно отметить, что бланк опроса состоит из трех разделов и 14 вопросов. Результаты опроса оцениваются по пяти бальной шкале 0–1–2–3–4. Для суммарного количества баллов установлены следующие граничные значения:

- 1) 0–14 соответствует «хорошему» качеству жизни;
- 2) 15–28 баллов – «удовлетворительному» качеству жизни;
- 3) 29–42 балла – «неудовлетворительному» качеству жизни;
- 4) 43–59 баллов – «плохому» качеству жизни.

С помощью оцифрованных ответов на вопросы, представленных в Таблице 2 можно количественно определить зависимость влияния различных заболеваний полости рта на качество жизни пациентов.

Исследование проводили на начальном этапе при скрининге и включении пациентов в исследование, затем – через 3, 6 и 12 месяцев.

2.2.2 Клинические методы исследования

Оценка гигиенического состояния полости рта. При клиническом осмотре фиксировали исходные характеристики состояния мягких тканей полости рта, наличие зубного налета. Использовали клинические индексы: индекс гигиены полости рта, индекс зубного налета API, индекс гингивита, папиллярно-маргинально-альвеолярный – (РМА), индекс кровоточивости десневой борозды – SBI [Самойлова М. В., 2018].

Упрощенный индекс зубного налета на аппроксимальных поверхностях (API) по Lange оценивали следующим образом: после окрашивания зубного налета оценивали его наличие или отсутствие на оральных поверхностях первого и третьего квадрантов и вестибулярных поверхностях второго и четвертого квадрантов. Сумма положительных результатов умножалась на 100, значения оценивали следующим образом:

- API менее 25% – оптимальный уровень гигиены полости рта;
- API от 25 до 39% – достаточный уровень гигиены полости рта;
- API от 40 до 69% – удовлетворительное гигиеническое состояние полости рта;
- API от 70 до 100% – неудовлетворительное гигиеническое состояние полости рта [Самойлова М. В., 2018].

Индекс РМА оценивали по шкале от 1 до 3:

- 1) воспаление десневого сосочка;
- 2) воспаление края десны (М);
- 3) воспаление слизистой оболочки альвеолярного отростка.

Величины оценки состояния десны в области каждого зуба суммировали.

Значение индекса РМА рассчитывали следующим образом:

$$PMA = \frac{\text{сумма_показателей} \times 100}{3 \times \text{число_зубов}} . \quad (2)$$

Индекс кровоточивости десневой борозды (SBI) по Miihleman и Son определяли через 30 с после зондирования пародонтальным зондом.

Индекс оценивался по 6 степеням воспаления:

- 1) 0-я степень: кровоточивость при зондировании отсутствовала, внешний вид десны без изменений;
- 2) 1-я степень: возникала кровоточивость при зондировании, внешний вид десны без изменений;
- 3) 2-я степень: возникала кровоточивость при зондировании, появлялась гиперемия десны вследствие воспаления;
- 4) 3-я степень: возникала кровоточивость при зондировании, появлялась гиперемия десны вследствие воспаления с отечностью;
- 5) 4-я степень: аналогично третьей степени с выраженным воспалительным отеком десны;
- 6) 5-я степень: аналогично четвертой степени, возникали спонтанное кровотечение и эрозии эпителия десны [Самойлова М. В., 2018].

Для пациентов оценку качества жизни проводили с помощью специализированного стоматологического опросника ОНП-14, который был разработан Slade G. D. (1994), русскоязычная версия валидирована и применялась в исследованиях Барера Г. М. (2007). Это негативный опросник, вопросы которого разделены на три больших домена – проблемы при приеме пищи, проблемы при общении, проблемы в повседневной жизни [Самойлова М. В., 2018].

2.3 Методы статистической обработки данных

Статистическая обработка полученных данных была выполнена с использованием программного обеспечения Statsoft. STATISTICA 10 и Microsoft Excel 2016. Непрерывные количественные показатели были представлены в виде медианного среднего значения и интерквартильного разброса значений. С учетом непараметрического распределения показателей (проверка на нормальность распределения проводилась с использованием критерия Шапиро – Уилка) и значительных межгрупповых различий по величине дисперсии для межгрупповых сравнений применяли непараметрические статистические методы.

Анализ межгрупповых различий по количественным параметрам проводился с применением непараметрического рангового критерия Манна – Уитни. Пороговое значение статистической значимости нулевой гипотезы составило $P \leq 0,05$.

Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ПИЩЕВЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

Эксперименты проведены на 60 белых крысах из питомника филиала «Кролинфо» Московской области, которые содержались в стандартных условиях вивария.

Исследование выполнялось в соответствии с этическими принципами гуманного обращения с животными согласно действующему законодательству РФ.

Для оценки действия на организм крыс употребляемых жидкостей использовали группы по 5 животных, рандомизированно распределенные.

Наблюдение за животными проводили в течение 6 месяцев, в течение этого периода животные находились в условиях свободного доступа к пище и получали в качестве питья исследуемые жидкости *ad libitum*.

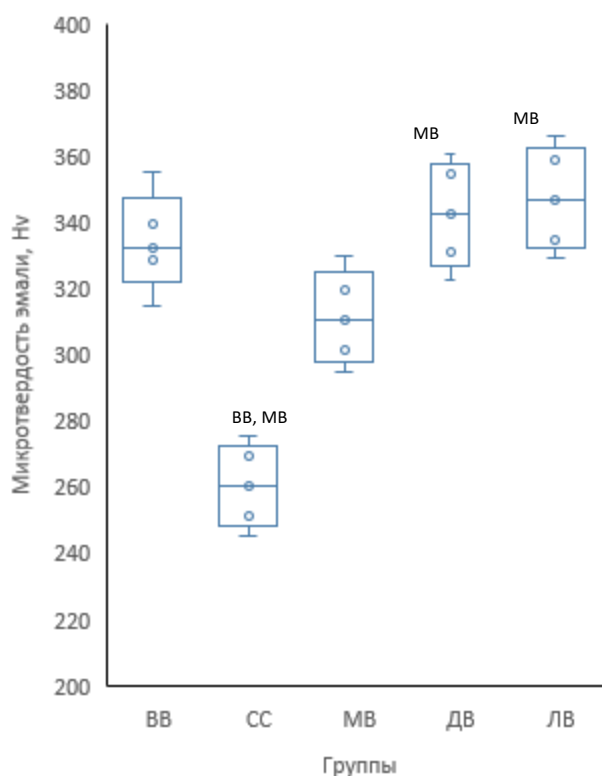
Экспериментальные группы в течение 3 месяцев получали следующие виды питья:

- 1) 1-я группа «ВВ» – водопроводная вода (контрольная группа);
- 2) 2-я группа «СС» – Соса-Сола производство РФ;
- 3) 3-я группа «МВ» – медовая вода;
- 4) 4-я группа «ДВ» – дистиллированная вода;
- 5) 5-я группа «ЛВ» – лёгкая вода ViViDi.

3.1 Результаты изучения состояния зубочелюстной системы

При потреблении испытуемых жидкостей на слизистых оболочках ротовой полости не наблюдалось признаков местно-воспалительной реакции (покраснения, инфильтрации), что подтверждалось результатами визуальных осмотров.

Однако установлено, что через три месяца от начала эксперимента значения показателей микротвердости эмали жевательных зубов крыс различались в группах животных в зависимости от видов употребляемых жидкостей (Рисунок 12).

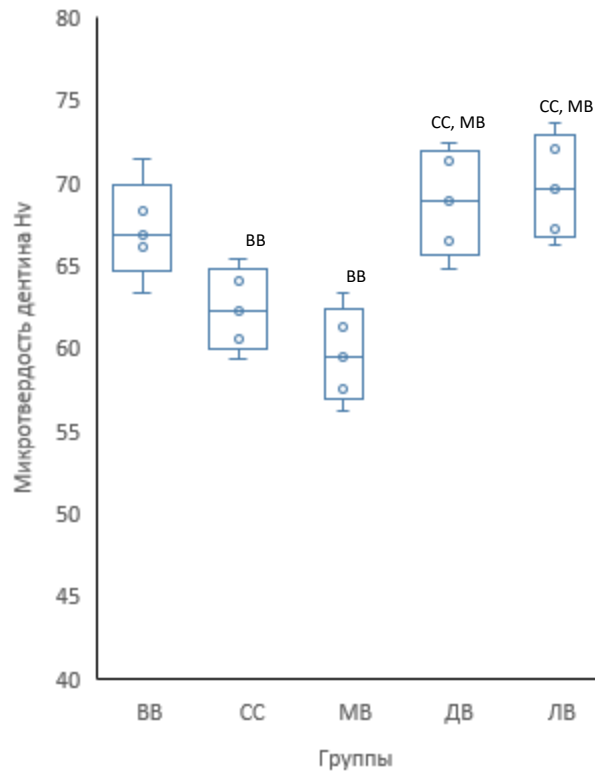


Примечание – Отмечены результаты имеющие статистически значимую разницу, рассчитанную по U-критерию Манна – Уитни ($p < 0,05$) с группами BB – водопроводная вода; MB – медовая вода.

Рисунок 12 – Показатели микротвердости эмали жевательных зубов крыс

Из результатов, представленных на Рисунке 12 можно отметить, что в сравнении с контрольной группой (BB) микротвердость эмали снижается в группе CC на 30%. Так же в группе CC микротвердость эмали статистически значимо ниже на 20%, чем в группе MB. Группы MB и BB статистически значимо не различаются, но группы DV и LB отличаются от группы MB. Вышеизложенное свидетельствует о том, что сильногазированный напиток с высокой концентрацией ортофосфорной кислоты и сахаром разрушают эмаль по сравнению с водопроводной, легкой, дистиллированной и водой с сахаром, содержащимся в мёде. Разрушение зубной эмали в отличии от водопроводной воды статистически не значимо, а в сравнении с дистиллированной и легкой водой статистически значимо.

Провели анализ влияния различных питьевых жидкостей на микротвердость дентина крыс (Рисунок 13).



Примечание – Отмечены результаты имеющие статистически значимую разницу, рассчитанную по U-критерию Манна – Уитни ($p < 0,05$) с группами BB – водопроводная вода; CC– Coca-Cola; MB – медовая вода.

Рисунок 13 – Показатели микротвердости дентина жевательных зубов крыс

Данные Рисунка 13 показывают, что наибольшее снижение микротвердости дентина наблюдается при употреблении медовой воды. По сравнению с водопроводной водой на 12,5%, с дистиллированной водой – на 16%, с легкой водой на 17,3%. Снижение микротвердости дентина в группе CC несколько меньше: по сравнению с водопроводной водой (BB) на 7,3%; с дистиллированной водой –10,7%; с легкой водой (ЛВ) – 11,9%. Влияние дистиллированной и легкой воды на микротвердость дентина по сравнению с водопроводной водой не отмечается.

Таким образом, наблюдается значимое воздействие на эмаль и дентин зубов в результате употребления сладких напитков. На дентин отмечается влияние употребления медовой воды и CC напитка Coca-Cola, а на эмаль действует только CC напиток Coca-Cola. Употребление легкой, дистиллированной и водопроводной воды на микротвердость эмали и дентина не влияют. Различное влияние употребления сладких напитков на дентин и эмаль может быть связано с кинетикой

концентрации сахаров в ротовой полости в крови. Употребление СС напитка Соса-Сола связано с высокой концентрацией сахара и ортофосфорной кислоты, которые сразу попадают в кровь в избыточной концентрации. В течении короткого времени сахара перераспределяются в жировую ткань, и концентрация сахаров в крови нормализуется. При этом в ротовой полости такая высокая концентрация кислоты способствует вымыванию кальция из эмали и частично из дентина, вследствие чего способствует снижению микротвердости. Сахар в медовой воде состоит из большого числа компонентов, которые впитываются в кровь постепенно в различных разделах ЖКТ, тем самым обеспечивают продолжительное повышение концентрации в крови. Поэтому влияние употребление медовой воды на микротвердость дентина более выражено, чем на микротвердость эмали. По данным литературы [Муслев С. А., Царев В. Н., Арутюнов С. Д., 2020] именно ортофосфорная кислота и сахароза, содержащиеся в напитке Соса-Сола способствуют снижению кариесорезистентности за счет представления субстратного преимущества ацидогенным бактериям (*Streptococcus mutans*, *S. sobrinus*, *Actinomyces odontolyticus*), которые сбраживают сахара и снижают pH. Слизь, которую производят эти бактерии, представляет собой рыхлый гидрогель полисахаридов, имеющих высокую адгезию к эмали и надежно защищающий микроорганизмы от факторов внешнего воздействия. Газирование сладких напитков является этиологическим фактором, увеличивающим шероховатость эмали зубов, что позволяет биопленке более надежно крепиться к эмали зубов и создавать более благоприятные условия для размножения ацидофильных бактерий, увеличению кислотности и длительному удержанию низкого уровня pH, что приводит к дальнейшей деминерализации и разрушению эмали зубов.

3.2 Влияние питьевых жидкостей на массу тела, потребление корма и воды экспериментальными животными

Еженедельно фиксировались изменения массы тел подопытными животными, соответствующая динамика в течение 30 дней для самок и самцов приведена в Таблице 3.

Таблица 3 – Изменение массы тела у белых крыс (%) на протяжении эксперимента (M±σ)

Группа, напиток	Изменение массы тела животных в % от исходной через:		
	1 день	90 дней	180 дней
ВВ, водопроводная вода	109,5 [105,7–113,3]	119,2 [115,03–123,3]	124,5 [120,15–128,92]
ЛВ, «Легкая» вода ViViDi	110,3 [106,5–114,1]	119,7 [115,6–123,86]	126,5 [122,08–130,9]
ДВ Вода дистиллированная	110,5 [106,7–114,39]	119,1 [114,94–123,35]	125,8 [121,4–130,27]
МВ, Медовая вода	111,2 [107,31–115,1]	121,5 [117,25–125,7]	127,8 [123,33–132,3]*
СС, Соса-cola	112,5 [108,6–116,3]	120,1 [115,9–124,27]	129,9 [125,4–134,25]*

Примечание – * – отмечены результаты имеющие статистически значимую разницу с начальным значением массы, рассчитанную по U-критерию Манна – Уитни ($p < 0,05$)

Динамика изменения массы тела по сравнению с исходной, представленная в Таблице 3, показывает, что у животных, принимавших напиток «Coca-Cola», прирост массы тела увеличился на 4,3%, а у животных, получавших медовую воду – на 2,6% относительно соответствующего показателя у животных контрольной группы. Прирост массы тела может быть связан с ростом жировой ткани в результате постоянного избытка сахара в организме.

3.3 Влияние на показатели периферической крови

В Таблице 4 приведены показатели периферической крови у животных, которые получали испытуемые жидкости.

В Таблице 4 показано, что существенных отличий между показателями групп ДВ, ЛВ и ВВ отмечено не было.

Статистически значимо по сравнению с группой ВВ увеличиваются показатели для групп СС и МВ, но в кратность таких изменений не превышает двух, что указывает на их несущественность.

Микроскопия мазка крови показала, что лимфоциты имеют пикнотизированное ядро, обнаруживается зернистость. Основная масса сегментоядерных клеток имеет нежную, нейтрофильную зернистость в мазках.

Ядра эозинофильных клеток образованы из рыхлого хроматинового вещества и имеют почти округлую форму.

Моноциты сильно отличаются от лимфоцитов, равны по величине двум эритроцитам, имеют большое бобовидное ядро и широкую протоплазматическую кайму, которая окрашивается в синий или фиолетовый цвет с нежной грануляцией. Кровяные пластинки лежат большими кучками.

Таблица 4 – Влияние испытуемых жидкостей на состав периферической крови у белых крыс ($M \pm m$)

Показатели	ВВ (водопроводная вода)	СС «Coca-Cola»	МВ «Медовая вода»	ДВ «Вода дистиллированная»	ЛВ «Легкая вода ViViDi»
Лейкоциты	7,6±0,26	8,6±0,13*	8,2±0,28*	7,5±0,26	7,8±0,27
Эритроциты	5,4±0,18	6,7±0,23*	6,4±0,2*	5,9±0,24	5,3±0,22
Гемоглобин	133,0±4,65	145,5±5*	140,0±4,9*	125,5±4,4	135,0±4,7
Гематокрит	31,0±1	36,4±1,3*	35,4±1,2*	32,8±1,35	32,4±1,48
Тромбоциты	560,0±19,6	593,0±20,7	544,0±19,04	563,3±20,7	525,3±18,3
Лимфоциты	73,0±2,5	69,4±2,4	65,0±2,3*	77,0±2,7	69,0±2,4
Моноциты	4,2±0,14	3,5±1,2*	4,9±0,17	3,8±0,13*	4,2±0,147
Эозинофилы	0,5±0,017	0,7±0,02*	0,6±0,021*	0,3±0,01*	0,4±0,014*
Палочкоядерные нейтрофилы	0,5±0,017	0,6±0,021*	0,4±0,014*	0,5±0,017	0,6±0,021*
Сегментоядерные нейтрофилы	23,0±0,805	30,1±1,05*	29,1±1,01*	25,4±0,9*	27,1±0,95*

Примечание – * – отмечены результаты имеющие статистически значимую разницу со значениями группы ВВ, рассчитанную по Т-критерию Стьюдента ($p < 0,05$)

Таким образом, периферическая кровь крыс всех экспериментальных групп после введения испытуемых жидкостей по своему количественному и качественному составу соответствовала видовой физиологической норме [Самойлова М. В., 2018].

3.4 Результаты биохимического анализа крови

Характеристики влияния различных питьевых жидкостей на основные биохимические показатели и на активность ферментов в крови белых крыс представлены в Таблицах 5–15.

Таблица 5 – Концентрация билирубина в плазме крови подопытных животных ($M \pm \sigma$)

<i>Группы животных</i>	<i>Значения показателя, Ед/л</i>
ВВ (водопроводная вода)	2,2±0,07
СС (Coca-Cola)	2,1±0,07
МВ (медовая вода)	1,8±0,063*
ДВ (дистиллированная вода)	1,8±0,065*
ЛВ (легкая вода)	1,9±0,06
<i>Примечание – * различия статистически значимы (при $p < 0,05$) по сравнению с группой ВВ по t-критерию Стьюдента</i>	

В Таблице 5 показано, что уровень билирубина в плазме подопытных животных в группах МВ и ЛВ был достоверно ниже ($p < 0,05$), чем в группе ВВ. В остальных группах статистически значимых различий относительно значения в группе ВВ выявлено не было.

Оценка активности аспартатаминотрансферазы (АСТ) в плазме крови подопытных животных представлена в Таблице 6.

Таблица 6 – Активность аспартатаминотрансферазы в плазме крови подопытных животных ($M \pm \sigma$)

<i>Группы животных</i>	<i>Значения показателя, Ед/л</i>
ВВ (водопроводная вода)	260,0±9,1
СС (Coca-Cola)	285,0±9,9*
МВ (медовая вода)	262,0±9,17
ДВ (дистиллированная вода)	262,0±9,17
ЛВ (легкая вода)	273,0±9,5
<i>Примечание – * различия статистически значимы (при $p < 0,05$) по сравнению с группой ВВ по t-критерию Стьюдента</i>	

Результаты, представленные в Таблице 6 показали, что в группе СС значение АСТ было статистически значимо выше ($p < 0,05$), чем в группе ВВ (Таблица 6). В остальных группах статистически значимых различий относительно соответствующего показателя в группе ВВ выявлено не было. Известно, что АСТ является ферментом, который содержится в клетках печени и сердечной мышцы, и выбрасываемый в избытке в кровь при их повреждении. Регулярное употребление Соса-Сола увеличивает количество АСТ, что указывает на ее негативное влияние на функцию печени.

Оценка активности аланинаминотрансферазы (АЛТ) представлена в Таблице 7. В Таблице 7 показано, что по уровню АЛТ в крови нет статистически значимых межгрупповых различий. Известно, что АЛТ фермент гепацитов, поступающий в кровь при их разрушении. Регулярное употребление исследуемых напитков существенно не влияет на функцию гепацитов.

Таблица 7 – Активность аланинаминотрансферазы в плазме крови подопытных животных ($M \pm \sigma$)

<i>Группы животных</i>	<i>Значения показателя, Ед/л</i>
ВВ (водопроводная вода)	51,2±1,79
СС (Coca-Cola)	54,0±1,89
МВ (медовая вода)	52,0±1,82
ДВ (дистиллированная вода)	51,4±1,79
ЛВ (легкая вода)	50,0±1,75

Оценка активности щелочной фосфатазы в плазме крови подопытных животных представлена в Таблице 8.

Таблица 8 – Активность щелочной фосфатазы в плазме крови подопытных животных ($M \pm \sigma$)

<i>Группы животных</i>	<i>Значения показателя, Ед/л</i>
ВВ (водопроводная вода)	131,3±4,6
СС (Coca-Cola)	154,0±5,4*
МВ (медовая вода)	145,0±5*

<i>Группы животных</i>	<i>Значения показателя, Ед/л</i>
ДВ (дистиллированная вода)	137,5±5,5
ЛВ (легкая вода)	132,5±4,6
<i>Примечание – * различия статистически значимы (при p < 0,05) по сравнению с группой ВВ по t-критерию Стьюдента</i>	

В Таблице 8 показано, что в группах «СС», «МВ» и «ДВ» значение этого показателя статистически значимо выше ($p < 0,05$), чем в группе «ВВ». В группе «ЛВ» статистически значимых различий относительно соответствующего показателя в группе «ВВ» выявлено не было. Известно, что щелочная фосфатаза – это фермент, участвующий в реакции дефосфолирования. Уровень щелочной фосфатазы увеличивается при нарушениях функциональной активности желчных путей. Регулярное употребление сладких напитков статистически значимо увеличивает уровень щелочной фосфатазы в крови и вызывает нарушение функциональной активности щелочных путей.

Анализ уровня активности гамма-глутамат-транспептидазы в плазме крови подопытных животных представлен в Таблице 9.

Таблица 9 – Активность гамма-глутамат-транспептидазы в плазме крови подопытных животных ($M \pm \sigma$)

<i>Группы животных</i>	<i>Значения показателя, Ед/л</i>
ВВ (водопроводная вода)	111,5±3,9
СС (Coca-Cola)	128,3±4,49*
МВ (медовая вода)	108,5±3,8
ДВ (дистиллированная вода)	112,0±3,9
ЛВ (легкая вода)	102,0±3,57
<i>Примечание – * различия статистически значимы (при p < 0,05) по сравнению с группой ВВ по t-критерию Стьюдента</i>	

В Таблице 9 показано, что в группе «СС» значение этого показателя было статистически значимо выше ($p < 0,05$), чем в группе «ВВ». В остальных группах статистически значимых различий относительно группы ВВ по этому показателю выявлено не было. Известно, что гамма-глутамат-транспептидаза это фермент,

который участвует в процессе обмена кислот, оттока желчи. Увеличение уровня этого фермента в крови при регулярном употреблении Соса-Сола указывает на активизацию процессов оттока желчи.

Оценка активности альфа-амилазы в плазме крови подопытных животных представлена в Таблице 10.

Таблица 10 – Активность альфа-амилазы в плазме крови подопытных животных ($M \pm \sigma$)

<i>Группы животных</i>	<i>Значения показателя, Ед/л</i>
ВВ (водопроводная вода)	614,0±22,4
СС (Coca-Cola)	642,0±22,5*
МВ (медовая вода)	612,0±21,4
ДВ (дистиллированная вода)	614,2±21,5
ЛВ (легкая вода)	618,1±20,2
<i>Примечание – * различия статистически значимы (при $p < 0,05$) по сравнению с группой ВВ по t-критерию Стьюдента</i>	

В Таблице 10 показано, что в группе «СС» уровень альфа-амилазы в плазме крови был статистически значимо выше ($p < 0,05$), чем в группе ВВ. В остальных группах статистически значимых различий относительно соответствующего показателя в группе ВВ выявлено не было. Известно, что альфа-амилаза – это фермент, обеспечивающий расщепление крахмала и иных углеводов и превращение их в сахараиды, которые просты для усвоения. Уровень фермента повышается при заболеваниях поджелудочной железы. Регулярное употребление Соса-Сола статистически значимо увеличивает этот показатель.

Данные по изучению уровня активности креатинфосфокиназы в плазме крови подопытных животных представлены в Таблице 11.

Таблица 11 – Активность креатинфосфокиназы в плазме крови подопытных животных ($M \pm \sigma$)

<i>Группы животных</i>	<i>Значения показателя, Ед/л</i>
ВВ (водопроводная вода)	2300,0±80,5
СС (Coca-Cola)	3167,7±110,8*

<i>Группы животных</i>	<i>Значения показателя, Ед/л</i>
МВ (медовая вода)	2767,7±100,8*
ДВ (дистиллированная вода)	2245,5±113,6
ЛВ (легкая вода)	2205,5±105,2
<i>Примечание – * – различия статистически значимы (при p < 0,05) по сравнению с группой ВВ по t-критерию Стьюдента</i>	

В Таблице 11 показано, что во группах СС и МВ уровень креатинфосфокиназы в плазме крови статистически значимо выше ($p < 0,05$), чем в группе ВВ. Известно, что креатинфосфокиназа – это фермент, обеспечивающий энергией клетки мышц. Постоянное поступление сахара в кровь способствует увеличению уровня креатинфосфокиназы в плазме крови, так как сахар является эффективным энергосубстратом. Обращает на себя внимание, что увеличение уровня креатинфосфокиназы в плазме крови более значимое при употреблении Соса-Сола.

Исследование концентрации общего белка в плазме крови подопытных животных представлено в Таблице 12. В Таблице 12 показано, что для концентрации общего белка в плазме крови нет статистически значимых межгрупповых различий.

Таблица 12 – Концентрация общего белка в плазме крови подопытных животных ($M \pm \sigma$)

<i>Группы животных</i>	<i>Значения показателя, Ед/л</i>
ВВ (водопроводная вода)	61,7±2,1
СС (Соса-Сола)	60,1±2,1
МВ (медовая вода)	64,3±2,2
ДВ (дистиллированная вода)	61,9±2,1
ЛВ (легкая вода)	62,5±2,2
<i>Примечание – * – различия статистически значимы (при p < 0,05) по сравнению с группой ВВ по t-критерию Стьюдента</i>	

Оценка уровня глюкозы в плазме крови подопытных животных представлена в Таблице 13.

Таблица 13 – Концентрация глюкозы в плазме крови подопытных животных ($M \pm \sigma$)

Группы животных	Значения показателя, Ед/л
ВВ (водопроводная вода)	4,7±0,16
СС (Coca-Cola)	8,9± 0,3*
МВ (медовая вода)	6,8± 0,2*
ДВ (дистиллированная вода)	4,5±0,15
ЛВ (легкая вода)	4,9±0,17

*Примечание – * – различия статистически значимы (при $p < 0,05$) по сравнению с группой ВВ по t-критерию Стьюдента*

В Таблице 13 показано, что в группах «СС» и «МВ» значение уровня глюкозы в плазме крови статистически значимо выше ($p < 0,05$), чем в группе «ВВ». Прирост уровня глюкозы в крови животных групп СС и МВ составил 89% и 45% соответственно. В остальных группах статистически значимых различий относительно соответствующего показателя в группе 1 выявлено не было.

Исследовали динамику изменения уровня глюкозы в крови подопытных животных при употреблении исследуемых жидкостей (Рисунок 14).

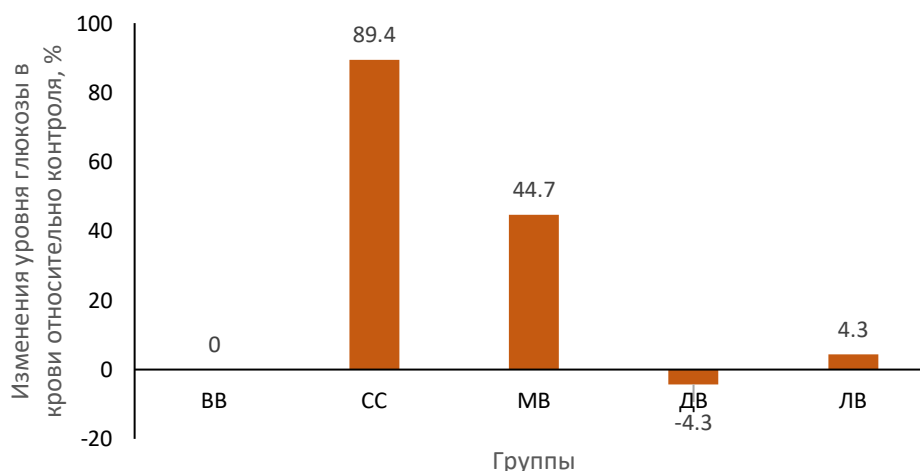


Рисунок 14 – Динамика изменения уровня глюкозы в крови подопытных животных при употреблении исследуемых жидкостей

На Рисунке 14 показано, что в группах СС и МВ уровень глюкозы кратно увеличивается по сравнению с ВВ. Употребление газированных напитков в 2 раза увеличивает концентрацию глюкозы в крови, по сравнению с медовой водой, возможно за счет более «легких» и доступных сахаров в своем составе, а также за счет наличия растворенного углекислого газа в жидкости напитка.

Результаты изучения концентрации креатинина в крови подопытных животных представлено в Таблице 14.

В Таблице 14 показано, что в группе СС уровень креатинина в плазме крови был статистически значимо выше ($p < 0,05$), чем в группе ВВ. В остальных группах статистически значимых различий относительно соответствующего показателя в группе ВВ выявлено не было.

Таблица 14 – Концентрация креатинина в плазме крови подопытных животных ($M \pm \sigma$)

<i>Группы животных</i>	<i>Значения показателя, мкмоль/л</i>
ВВ (водопроводная вода)	62,0±2,17
СС (Coca-Cola)	69,0±2,4*
МВ (медовая вода)	63,0±2,2
ДВ (дистиллированная вода)	61,8±2,16
ЛВ (легкая вода)	60,3±2,11
<i>Примечание – * – различия статистически значимы (при $p < 0,05$) по сравнению с группой ВВ по t-критерию Стьюдента</i>	

Результаты изучения концентрации мочевины в крови подопытных животных представлено в Таблице 15.

Таблица 15 – Концентрация мочевины в плазме крови подопытных животных ($M \pm \sigma$)

<i>Группы животных</i>	<i>Значения показателя, мкмоль/л</i>
ВВ (водопроводная вода)	5,4±0,189
СС (Coca-Cola)	5,9±0,2*
МВ (медовая вода)	5,9±0,2*
ДВ (дистиллированная вода)	5,7±0,2
ЛВ (легкая вода)	5,4±0,2
<i>Примечание – * – различия статистически значимы (при $p < 0,05$) по сравнению с группой ВВ по t-критерию Стьюдента</i>	

В Таблице 15 показано, что во группах СС и МВ уровень мочевины в плазме крови статистически значимо выше ($p < 0,05$), чем в группе ВВ.

Таким образом, несмотря на отклонения ряда показателей у животных групп СС, МВ, ДВ, ЛВ не выявлено значимых различий от соответствующих значения в группе ВВ. В группе СС (Coca-Cola) относительно чаще, чем в других группах животных, наблюдались отклонения от уровней показателей в группе ВВ.

В целом большинство испытуемых жидкостей не оказывает значительного негативного влияния на основные биохимические показатели крови, активность ферментов плазмы крови и ее электролитный баланс [Самойлова М. В., 2018].

3.5 Результаты патоморфологических исследований

При патоморфологическом исследовании было установлено следующее. Все особи крыс были правильного телосложения. При наружном осмотре выделений из естественных отверстий не обнаружено. Шерсть блестящая, опрятного вида, очагов облысения не определяется. Зубы сохранены. Видимые слизистые оболочки бледно-розовой окраски, блестящие. Молочные железы самок без уплотнений на ощупь, выделения из сосков отсутствовали. Половые органы самцов развиты правильно, деформации или отека конечностей не выявлено.

Физиологические полости выпота не содержат. Положение внутренних органов грудной и брюшной полостей не нарушено. Листки плевры и брюшины тонкие, блестящие, гладкие [Самойлова М. В., 2018].

Цитоархитектоника коры больших полушарий головного мозга не нарушена, очагов выпадения не наблюдается. Сосуды мозговых оболочек были умеренно полнокровными; кортикальные сосуды имели равномерный диаметр, содержали единичные эритроциты. Признаки острого или хронического поражения нейронов отсутствовали. Ядра нейронов светлые, ядерная мембрана тонкая, ядрышки четкие. В цитоплазме определялось достаточное количество хроматофильной зернистости Ниссля: пылевидной в цитоплазме нейронов 2-3-го слоев и более крупной – в цитоплазме нейронов 5-го слоя коры больших полушарий. Нейроны разных ядерных образований среднего и продолговатого мозга содержали крупные глыбки тигроида. Ядра нервных и глиальных клеток изменены не были – ядерная мембрана была тонкая, содержание хроматина нормальное, ядрышки четкие.

Поперечная исчерченность миофибрилл левого и правого желудочков сердца и межжелудочковой перегородки была отчетливая, ядра кардиомицитов светлые, цитоплазма оксифильная.

Тимус сохранял выраженное дольчатое строение. Тимоциты содержали четкие ядра с достаточным количеством хроматина и тонкой ядерной мембраной. Мозговое вещество тимуса содержало небольшое количество лимфоидных элементов, а также светлые эпителиальные клетки с крупными, бледно окрашенными ядрами. Эпителиальные клетки формировали концентрические фигуры – тельца Гассала. Строма тимуса была умеренно полнокровной.

Лимфоидные элементы селезенки были с четкими ядрами [Самойлова М. В., 2018].

Эпителий извитых канальцев изменений без изменений. Цитоплазма была оксифильной, ядра четкими, с тонкой мембраной и достаточным количеством хроматина, клеточные границы были различимы. Капилляры клубочков и сосуды, расположенные между канальцами, были полнокровны.

Сосуды коры и мозгового препарата надпочечников были полнокровными. Все зоны коры надпочечников были отчетливо выражены, клеточные ядра содержали достаточное количество хроматина. Цитоплазма клеток пучковой зоны была вакуолизирована со светлыми, крупными ядрами. Эндотелий синусов был без изменений. Клетки мозгового препарата были крупными, овальной формы, объединялись в гроздья и тяжи.

Печень имела выраженное дольчатое строение. Трабекулярная структура долек не была нарушена. Границы гепатоцитов отчетливые, цитоплазма зернистая, слабо оксифильная. Очаговых нарушений тинкториальных свойств цитоплазмы выявлено не было. Ядра содержат четкие ядрышки и достаточное количество хроматина. Синусоиды печени были полнокровными [Самойлова М. В., 2018].

В корковом веществе яичников самок имелись фолликулы разной величины и степени созревания. Фолликулярный эпителий изменен не был, ядра клеток были светлыми, четкими, мозговое вещество яичников было полнокровным. В яичках самцов эпителий семенных канальцев изменен не был, эпителиальные

интерстициальные клетки имели нормальный вид. Ядра были четкими, цитоплазма была оксифильной.

Изменений в местах нанесения препаратов и во внутренних органах подопытных животных не выявлено.

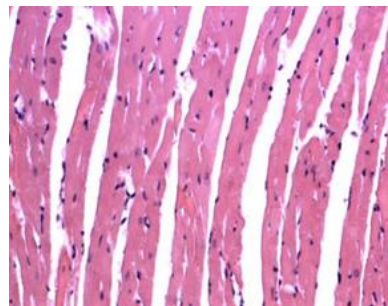
При просмотре гистологических препаратов изучаемых органов контрольных животных и животных, получавших испытываемые жидкости различий между группами не обнаружено [Самойлова М. В., 2018].

Клетки эндотелия внутренней оболочки аорты – с четкими ядрами. Не наблюдалось деструкции эластических волокон средней оболочки.

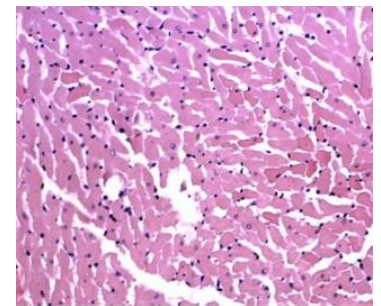
На Рисунке 15 представлен миокард подопытных крыс, показано, что поперечная исчерченность миофибрилл во всех отделах сердца отчетливая, ядра кардиомицитов содержат достаточное количество хроматина, ядерная оболочка тонкая. Очагов нарушений тинкториальных свойств цитоплазмы ни в одной группе не наблюдалось. Избыточного разрастания стромы (кардиофиброза) не выявлено [Каркищенко Н. Н., Каркищенко В. Н., Люблинский С. Л. и др., 2013].



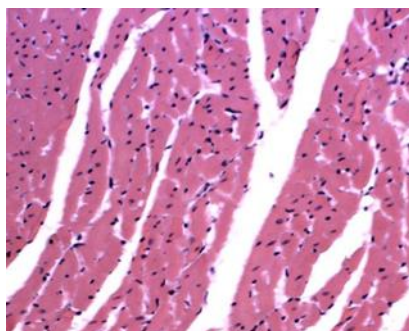
а) группа ВВ «Водопроводная вода»



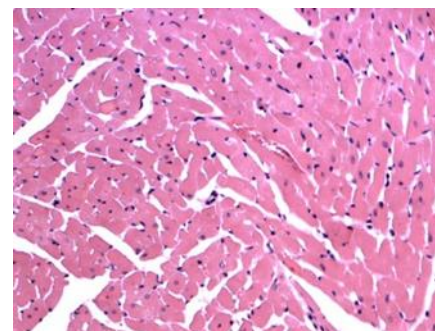
б) группа СС «Coca-Cola»



в) группа ДВ «Дистиллированная вода»



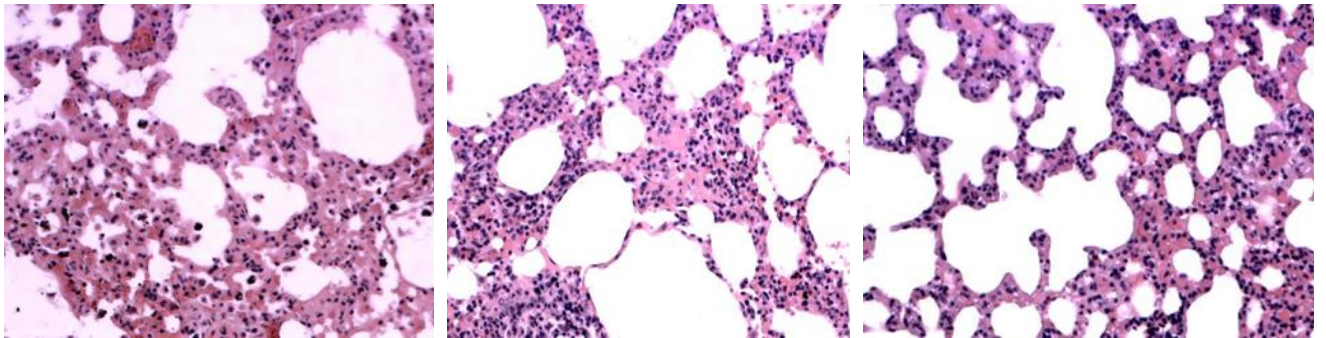
г) группа ЛВ «Легкая вода»



д) группа МВ «Медовая вода»

Рисунок 15 – Гистологическое исследование миокарда крыс

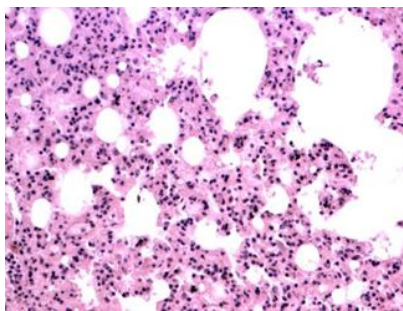
На Рисунке 16 представлена легочная ткань подопытных крыс. Эпителий гортани, трахеи, крупных бронхов без изменений, ядра четкие. Ядра альвеолярного эпителия четкие, цитоплазма оксифильная. Альвеолы всех долей легких содержат воздух. Эпителий внутрилегочных бронхов без изменений. Не наблюдались острые воспалительные изменения легочной ткани.



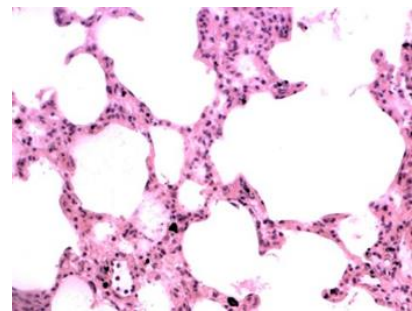
а) группа ВВ «Водопроводная вода»

б) группа СС «Coca-Cola»

в) группа ДВ «Дистиллированная вода»



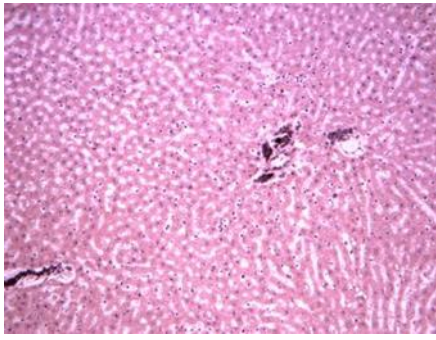
г) группа ЛВ «Легкая вода»



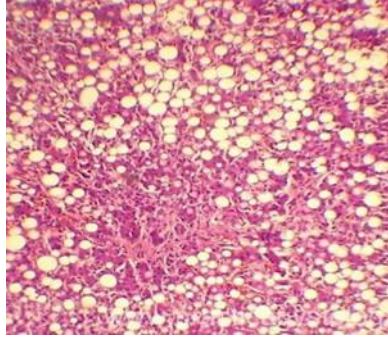
д) группа МВ «Медовая вода»

Рисунок 16 – Гистологическое исследование легких крыс

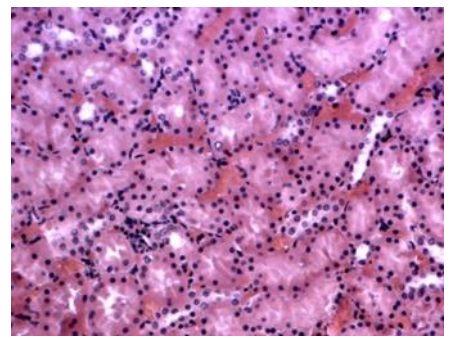
На Рисунке 17 представлена ткань печени подопытных крыс. Не было зафиксировано нарушений трабекулярного строения печени на срезах, полученных из объектов разных долей печени. Цитоплазма зернистая, слабо оксифильная. Границы гепатоцитов отчетливые. Не наблюдались очаговые нарушения тинкториальных свойств цитоплазмы. Синусоиды печени полнокровные. Ядерная мембрана тонкая. Ядра содержат четкие ядрышки и достаточное количество хроматина.



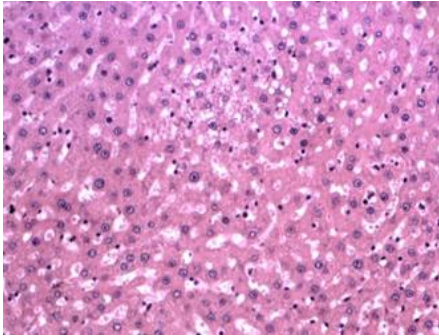
а) группа ВВ «Водопроводная вода»



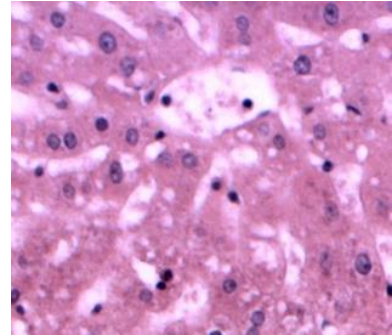
б) группа СС «Coca-Cola»



в) группа ДВ «Дистиллированная вода»



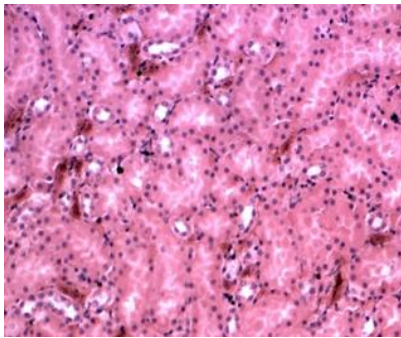
г) группа ЛВ «Легкая вода»



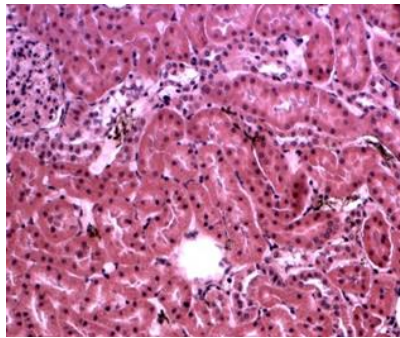
д) группа МВ «Медовая вода»

Рисунок 17 – Гистологическое исследование печени

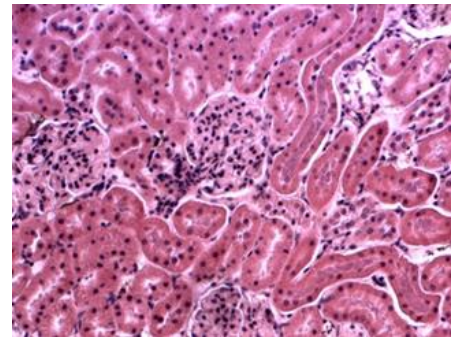
На Рисунке 18 представлена ткань почек подопытных крыс.



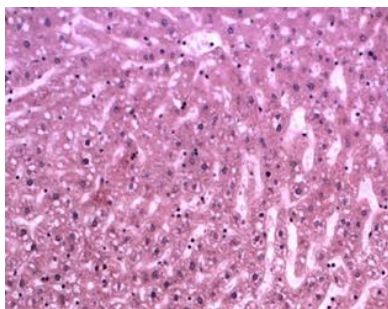
а) группа ВВ «Водопроводная вода»



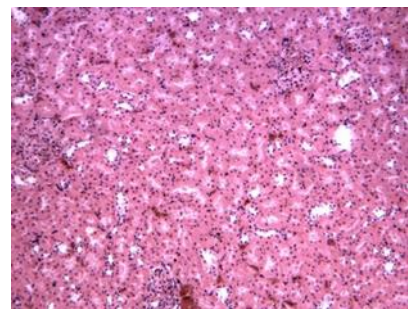
б) группа СС «Coca-Cola»



в) группа ДВ «Дистиллированная вода»



г) группа ЛВ «Легкая вода»



д) группа МВ «Медовая вода»

Рисунок 18 – Гистологическое исследование почек

На Рисунке 18 показано: капилляры клубочков и интерстициальной ткани почек полнокровные, цитоплазма эпителия проксимальных канальцев почек оксифильная, клеточные границы отчетливы, ядра нефроэпителия светлые, четкие.

При гистологическом исследовании надпочечников: сосуды коры и мозгового вещества надпочечников полнокровные. Все зоны коры надпочечников отчетливо выражены, клеточные ядра содержат достаточное количество хроматина.

Лимфоретикулярные элементы лимфатических узлов и селезенки с четкими ядрами, деструкции или атрофии фолликулов не выявлено. В красной пульпе селезенки видны очаги кроветворения с единичными мегакариоцитами.

Слизистая оболочка безжелезистой части желудка выстлана многослойным плоским эпителием, клетки которого не изменены. Покровный эпителий слизистой тела желудка образован слизистыми цилиндрическими клетками, дефектов эпителиальной выстилки не отмечено.

Дольчатое строение поджелудочной железы сохранено. Клетки островков Лангерганса содержат светлые, четкие ядра, цитоплазма слабо оксифильная. Эпителиальные клетки внешнесекреторной части железы базофильные, ядра, расположенные в средней части, четкие, с достаточным количеством хроматина.

В корковом веществе яичников самок видны фолликулы разной величины и степени созревания. Фолликулярный эпителий безизменений, ядра светлые, четкие, мозговое вещество яичников полнокровное. Клетки семенных канальцев яичек самцов находятся на разных стадиях сперматогенеза. Эпителий семенных канальцев и интерстициальные клетки не изменены. Ядра четкие [Самойлова М. В., 2018].

Резюмируя, по результатам гистологического исследования ежедневное применение испытуемых жидкостей в течение 180 дней крысам обоего пола не вызывает раздражения, воспаления или деструкции тканей, а также не сопровождается развитием дистрофических, деструктивных, очаговых

склеротических изменений в паренхиматозных клетках и строме внутренних органов [Самойлова М. В., 2018].

3.6 Изучение возможного местно-раздражающего действия питьевых жидкостей

При потреблении испытуемых жидкостей на слизистых оболочках ротовой полости подопытных животных не было зарегистрировано признаков местно-воспалительной реакции, что было подтверждено визуальным и гистологическим исследованием [Самойлова М. В., 2018] (Таблица 16).

Таблица 16 – Регистрация местно-воспалительной реакции у крыс после приема испытуемых жидкостей на 180-е сутки после начала эксперимента (количество случаев)

<i>Жидкости</i>	<i>Дозы, мг/кг</i>	
	43	86
«Вода дистиллированная»	0	0
«Медовая вода»	0	0
«Coca-cola»	0	0

В Таблице 16 показано, что при употреблении исследуемых напитков за 180 дней эксперимента не было выявлено местно-воспалительной реакции у крыс после приема испытуемых жидкостей.

Таким образом, результаты экспериментального исследования показали, что в условиях длительного (6 месяцев) ежедневного применения различных жидкостей (медовая вода, дистиллированная вода, Coca-Cola, «легкая» вода, водопроводная вода) не было выявлено патологических нарушений гематологических и биохимических показателей крови крыс. Негативное воздействие на состояние лабораторных животных употребление указанных жидкостей не оказывало. Местное раздражающее действие при ежедневном потреблении исследуемые растворы не вызывали.

В то же время употребляемые жидкости по-разному влияли на микротвердость эмали и дентина зубов. Установлено, что употребление легкой воды повысило микротвердость эмали на 31,8%, дентина – на 16,1%

дистиллированной воды – на 27,9% и 11,1% соответственно. Употребление медовой воды повысило твердость эмали на 33,3%, дентина – понизило на 14,3%, Соса-Сола – повысило твердость эмали лишь на 2,1%, дентина – снизило на 10,3%.

В целом полученные результаты подтверждают, что среди факторов, которые влияют на состояние зубов, в частности на характеристики твердости эмали и дентина, значительную роль может играть употребление различных сахаросодержащих напитков, в том числе продолжительность, количество и частота их употребления. Эти факторы на данный момент остаются практически неизученными. В то же время очевидно, что для купирования кариесогенной ситуации необходима разработка и проведение комплекса профилактических мероприятий, включающих ограничение потребления сладостей и напитков с содержанием сахара наряду с регулярным уходом за зубами и режимом сбалансированного питания.

Глава 4. РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Оценка гигиенического индекса и состояния тканей пародонта у пациентов, употребляющих различные питьевые жидкости

Проведено анкетирование различных возрастных групп студентов (от 18 лет и старше) с целью определения наиболее часто употребляемых напитков. В анкетировании приняли участие 100 человек, из которых 74 – это женщины и 26 – мужчины. По результатам анкет были выбраны 10 напитков (красное вино, белое вино, кофе, кофе с молоком, черный чай, лимонный сок, ананасовый сок, уксус, кока-кола, спрайт), с которыми был проведен эксперимент. Эксперимент заключается в экспозиции экстрагированных зубов в напитках, выявленных в результате анкетирования. Проверка кариесрезистентности зуба при помощи ТЭР-теста (описание методики определения кариесрезистентности описана ниже) проводилась в начале эксперимента, через 3 дня и через 7 дней экспозиции зубов в соответствующих напитках. При помощи тест-полосок были определены значения рН наиболее часто употребляемых жидкостей.

При помощи тест-полосок были определены значения рН наиболее часто употребляемых жидкостей. Лакмусовые тест-полоски для определения показателя кислотности. Для проведения ТЭР-теста: 1% раствор HCl, 10-бальная шкала, краситель, а также экстрагированные зубы (11 шт) [Манак Т. Н., Редер А. С., 2021].

Методика проведения теста эмалевой резистентности (ТЭР-тест по Окушко):

1. Очищение и высушивание исследуемого зуба.
2. Нанесение капли 1% раствора соляной кислоты на поверхность эмали.
3. Смывание кислоты через 60 сек и высушивание ватным тампоном.
4. Экспозиция красителя в течение 1 минуты.
5. Смывание красителя водой.
6. Оценка интенсивности окрашивания по 10-бальной шкале синего цвета.
7. Анализ полученных результатов [Манак Т. Н., Редер А. С., 2021].

На Рисунке 19 представлены результаты анкетирования.

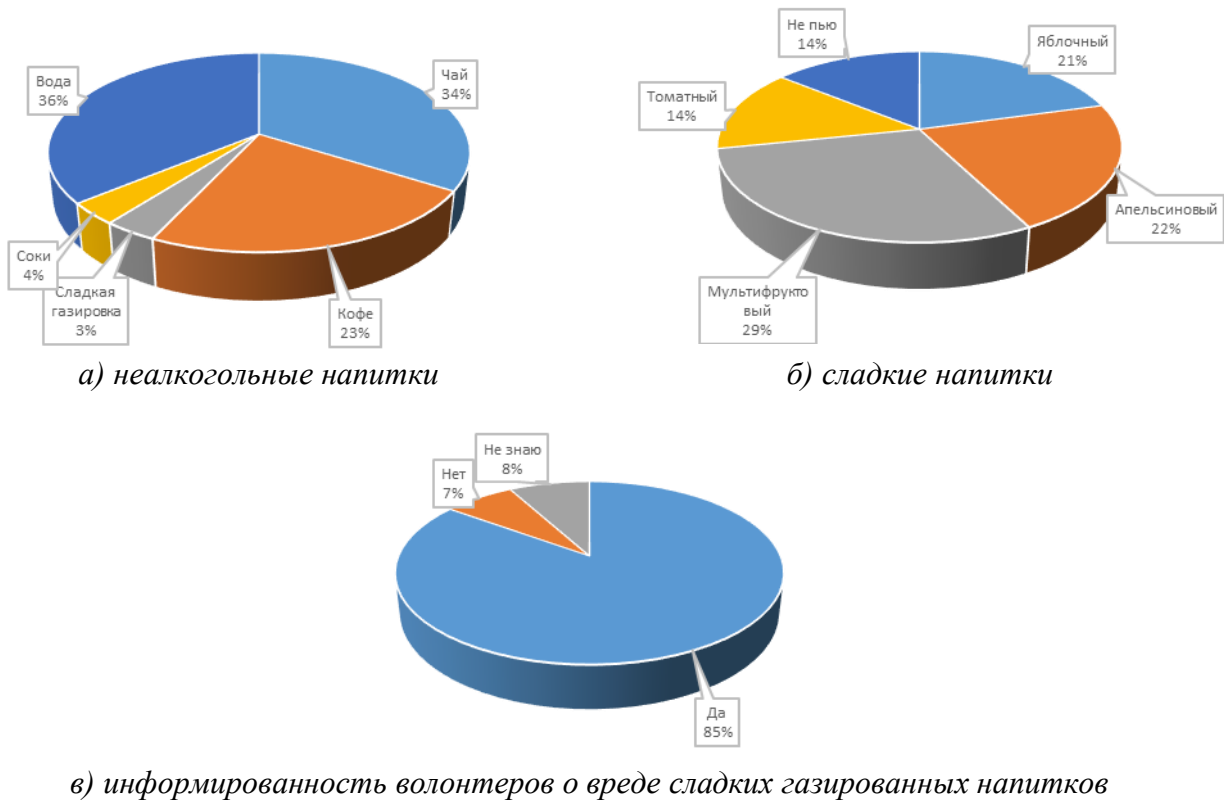


Рисунок 19 – Результаты анкетирования волонтеров по предпочтениям в употребляемых напитках

По результатам анкетирования наиболее часто употребляемой жидкостью оказалась вода (36%), на втором месте – чай (34%), на третьем – кофе (23%) (Рисунок 19а). 5 человек из 100 один раз в день пьют сладкие газированные напитки (Рисунок 19а), среди которых первое место занимает Соса-Сола (Рисунок 19б).

К сожалению, не все (85%) респонденты знают о вреде частого употребления высококислотных жидкостей (Рисунок 19в).

Предпочитаемыми соками респондентов оказались апельсиновый и мультифруктовый (Рисунок 19б).

Проведен эксперимент с применением 10 напитков, который позволяет выявить рН исследуемых, а также ТЭР-тест. Определение рН исследуемых жидкостей при помощи тест-полосок. При помощи тест-полосок были определены значения рН наиболее часто употребляемых жидкостей (Таблица 17).

В Таблице 17 показано, что наиболее низкий рН у бальзамического уксуса и лимонного сока. Соса-Сола имеет более высокий рН по сравнению с лимонным соком, но более низкий рН по сравнению яблочным и ананасовым соком.

Таблица 17 – Значения рН жидкостей, участвующих в эксперименте

<i>pH</i>	<i>Напиток</i>
1,5	Бальзамический уксус
2	Лимонный сок
2,5	Соса-сола
3	Яблочный, ананасовый сок, красное вино
3,5	Белое вино
6	Черный кофе, кофе с молоком
6,5	Чай

Отдельные напитки были отобраны для исследования их влияния на кариесрезистентность в динамике. Результаты представлены в Таблице 18, они показывают, что лимонный сок наиболее агрессивно воздействует на твердые ткани зуба, что приводит к снижению кариесрезистентности эмали в 3,33 раза в течение 3 дней. С другой стороны, было выяснено, что чай не влияет на изменение структуры твердых тканей зубов.

Таблица 18 – Оценка кариесрезистентности эмали зубов в динамике

<i>Исследуемая жидкость</i>	<i>Динамика кариесрезистентности</i>			<i>Кратность суммарной кариесрезистентности</i>
	начало	3 дня	7 дней	
Ананасовый сок	3	6	8	2,67
Лимонный сок	3	10	10	3,33
Красное вино	3	5	7	2,33
Белое вино	3	5	6	2
Чай	3	3	3	Не изменилась

Результаты растворения эмали представлены на Рисунке 20.



а) растворение эмали



б) растворение дентина

Рисунок 20 – Растворение эмали через 3 дня и через 7 дней от начала эксперимента соответственно

Мы видим растворение эмали (эмаль утратила прочность, легко снимается экскаватором, обнажается дентин), в течение последующих дней растворению поддался и подлежащий дентин.

В итоге, выявлена недостаточная информированность респондентов о влиянии различных пищевых жидкостей на твердые ткани зубов.

При анализе результатов эксперимента также выявлено, что длительное пребывание твердых тканей зубов в жидкостях с $\text{pH} < 6$ приводит к значительному разрушению структуры зубов, а также к снижению кислотной эмалевой резистентности. Доказана необходимость проведения профилактических бесед с целью распространения знаний о влиянии жидкостей с низким pH на твердые ткани зубов среди населения

Проведенные ранее исследования доказали, что из-за своего кислотно-щелочного баланса (pH) газированные напитки повреждают эмаль зубов, особенно незрелую эмаль детей и подростков, которая крайне подвержена разрушению. В опытах газированные напитки приводят к более высокой степени эрозирования эмали по сравнению с негазированными напитками [Манак Т. Н., Редер А. С., 2021].

С помощью анкетирования был проведен анализ предпочтений молодежи при выборе напитков, а также частоты их употребления среди 15 волонтеров, студентов младших курсов в возрасте 18–20 лет (Таблица 19).

Таблица 19 – Рейтинг газированных напитков, по результатам анкетирования

<i>Название напитка</i>	<i>Число лиц</i>	<i>% ответов</i>
Пепси, Кока-кола	28	18,3
Чай бутилированный	46	30,1
Спрайт	39	25,5
Минеральная вода	9	5,9
Фанта, Миринда	7	4,6
Сок	7	4,6
Нет предпочтений	9	5,9

Результаты анкетирования (Таблица 19) показали, что газированные напитки употребляют практически все молодые люди (96,7% ответов). Наибольшей популярностью пользуется бутилированный чай и Соса-Сола.

Таблица 20 – Частота употребления газированных напитков, по результатам анкетирования

<i>Время употребления напитков</i>	<i>Число ответов</i>	
	<i>кол-во, ед.</i>	<i>доля, %</i>
Перед едой	3	2,0
Во время еды	20	13,1
После еды	63	41,2
В промежутках между едой	67	43,8

О ежедневном употреблении напитков сообщили 64 человека (41,8%, ответов). Третья часть респондентов употребляют газированные напитки не чаще 1 раза в неделю (37,2%, ответов), 17,6%, респондентов – не чаще раза в месяц. Чаще студенты употребляют сладкие напитки в промежутках между едой (43,8%, ответов) (Таблица 20). Не более стакана напитка в день употребляют 69 человек (45,1%, ответов), половина опрошенных сообщили о том, что употребляют сладкие напитки до 1 литра в день (51,0% ответов), а 6 респондентов употребляют более 1 литра в день (4,0%, ответов).

Результаты исследования показали, что, несмотря на рекомендации врачей пить чистую минеральную воду, молодые люди употребляют газированные напитки. Эти жидкости не только не приносят пользы, но и вредят здоровью, в том числе здоровью зубов.

Для лабораторного исследования влияния различных жидкостей на удаленные зубы был проведен эксперимент. В ёмкость помещалось по 2 интактных удаленных зуба:

- образец № 1 – питьевая вода,
- образец № 2 – яблочный сок (марка «Добрый»),
- образец № 3 – газированный напиток «Coca-Cola».

Все ёмкости были закатаны закаточным ключом и оставлены на 14 дней.

Результаты. При проведении лабораторного этапа получили результаты:

Образец № 1 (вода): на зубах нет никаких видимых изменений;

Образец № 2 (яблочный сок): зубы изменили свой цвет, стали темнее, наиболее сильно это можно заметить в области фиссур, значительно темнее стали корни, на зубах появился налет желтого цвета;

Образец № 3 (Coca -Cola): зубы значительно изменили свой цвет, стали темно коричневыми, а местами черными, видны очаги деминерализации и деструкции эмали; зубы стали хрупкими, крошатся при незначительном механическом воздействии.

Клинический этап эксперимента. Для проведения эксперимента *in vivo* были выбраны студенты в возрасте от 18–23 лет.

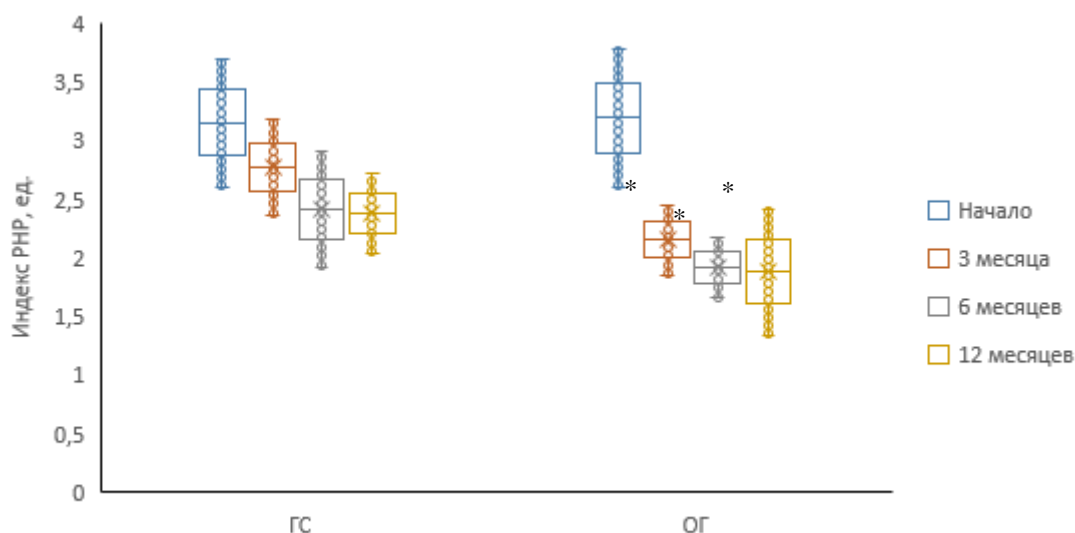
Для определения уровня рН среды различных жидкостей были использованы тест-полоски. Для анализа влияния каждого напитка в 1-й день проведено определение рН: исходный, через 2 минуты после употребления сока, через 2 минуты после употребления простой негазированной воды; во 2-й день: исходный уровень рН, через 2 минуты после употребления Coca-cola, через 2 минуты после употребления воды.

При проведении клинического этапа было выявлено, что исходное значение рН в 1 и 2 дни составляет $6,59 \pm 0,65$ и $6,58 \pm 0,74$ соответственно, значит, среда

полости рта всех испытуемых стремится к нейтральной. После употребления сока и Соса-Сола значение рН меняется в кислую сторону и составляет $5,15 \pm 1,75$ и $4,25 \pm 1,71$ соответственно. Употребление воды через 2 минуты после исследуемых образцов меняет рН, который стремится к нейтральному: $6,31 \pm 0,97$ в 1-й день и $5,95 \pm 1,04$ во второй.

Было также выявлено, что чем выше интенсивность кариеса, тем ниже исходный уровень рН среды полости рта (коэффициент корреляции Пирсона = 0,89).

Исследована динамика показателя локальный индекс гигиены РНР ротовой полости у обследуемых пациентов (Рисунок 21).



Примечание – * – отмечены результаты, имеющие статистически значимую разницу с аналогичным этапом в группе ГС, рассчитанную по U-критерию Манна – Уитни ($p < 0,05$).

Рисунок 21 – Локальный индекс гигиены РНР

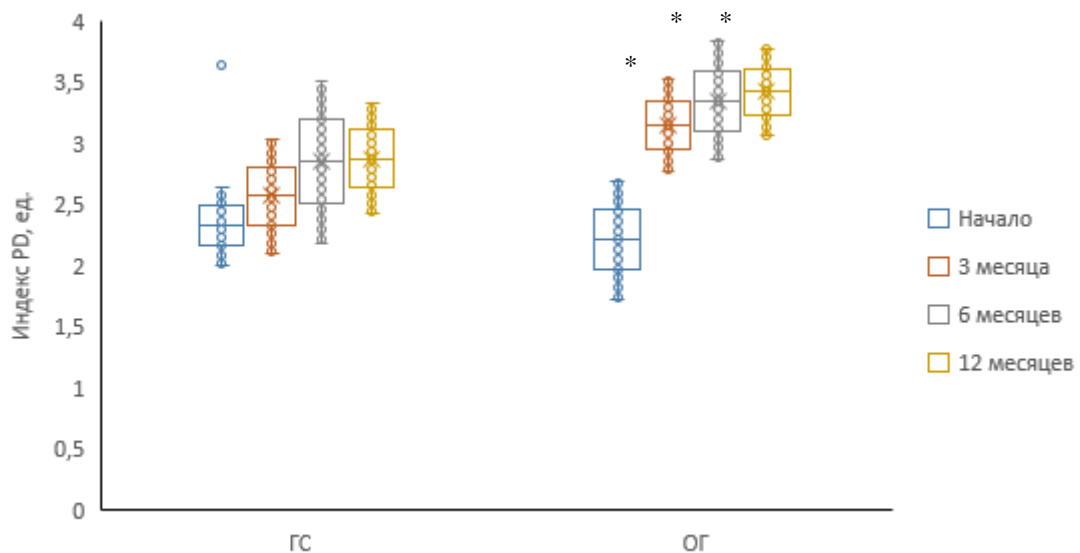
На Рисунке 21 показано, что исходные показатели составили 3,12 [2,88–3,43] и 3,18 [2,89–3,49], значимых межгрупповых различий при этом отмечено не было.

Через 3 месяца значения этого индекса снизились и составили 2,75 [2,57–2,98] и 2,15 [2,0–2,3], соответственно, в группе сравнения и основной группе, при этом величина данного показателя в основной группе была статистически значимо

ниже ($p < 0,05$) по сравнению с таковым в группе пациентов, которые не употребляли сахаросодержащие напитки.

Спустя 6 месяцев уровень показателя в группе сравнения уменьшился до 2,38 [2,17–2,66], в то время как в основной группе его снижение было более выраженным, величина данного параметра была достоверно ниже и составила 1,92 [1,79–2,05] ($p < 0,05$).

Через 12 месяцев выявленные соотношения значений показателей в группах сохранились: в группе сравнения величина локального индекса гигиены была на уровне 2,36 [2,21–2,55], в то время как в основной группе его уровень был статистически значимо ниже ($p < 0,05$) на 70% и составил 1,88 [1,61–2,15].



Примечание – * – отмечены результаты, имеющие статистически значимую разницу с аналогичным этапом в группе ГС, рассчитанную по U-критерию Манна – Уитни ($p < 0,05$).

Рисунок 22 – Локальный индекс гигиены РД

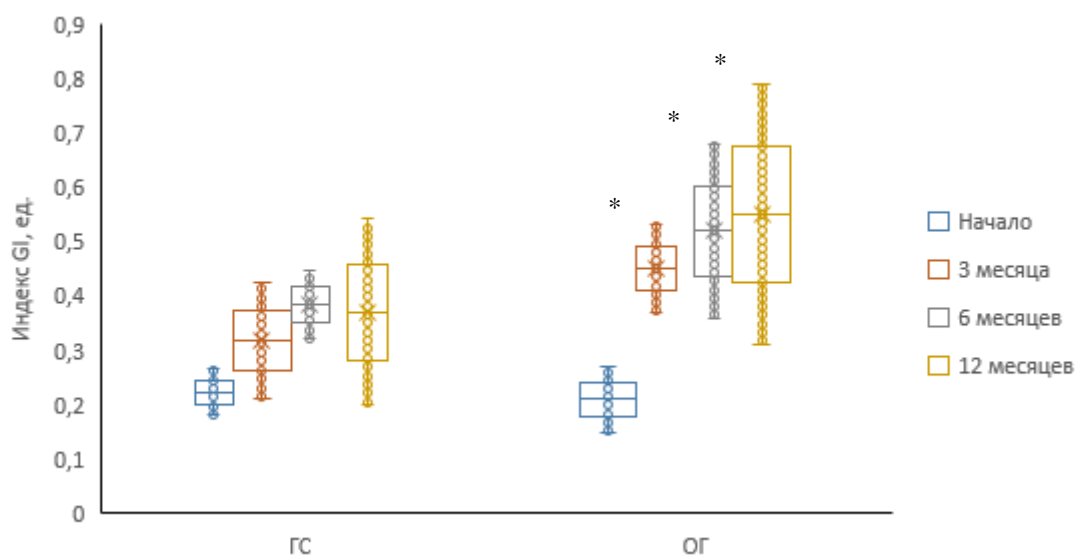
Анализ динамики показателя глубины десневых карманов у обследуемых лиц показал, что в начале наблюдения значение показателя составило в основной группе – 2,312 [2,17–2,49] мм, в группе сравнения – 2,21 [1,97–2,45] мм, значимых межгрупповых различий при этом выявлено не было ($p < 0,05$) (Рисунок 22).

Через 3 месяца значения показателей возросли в обеих группах, составив в основной группе – 2,54 [2,33–2,8] мм, в группе сравнения – 3,15 [2,96–3,34] мм ($p < 0,05$). Последнее значение было достоверно выше, чем в первой группе ($p < 0,05$).

Спустя 6 месяцев уровень этого показателя составил 2,81 [2,52–3,18] мм у пациентов в группе сравнения, в то время как в основной группе его значение было по-прежнему достоверно выше ($p < 0,05$) и составило 3,35 [3,11–3,59] мм.

Через 1 год в группе сравнения значение показателя глубины карманов у пациентов группы сравнения составило 2,85 [2,65–3,1] мм, в основной группе было статистически значимо ($p < 0,05$) выше на 55% до 3,42 [3,24–3,6] мм.

На Рисунке 23 приведена динамика гингивального индекса (GI).



Примечание – * – отмечены результаты, имеющие статистически значимую разницу с аналогичным этапом в группе ГС, рассчитанную по U-критерию Манна – Уитни ($p < 0,05$).

Рисунок 23 – Гингивальный индекс GI

Гингивальный индекс в исходный срок наблюдения был практически одинаков в обеих группах и составил 0,22 [0,2–0,24] и 0,21 [0,18–0,24] мм соответственно в группах сравнения и основной группе (Рисунок 23).

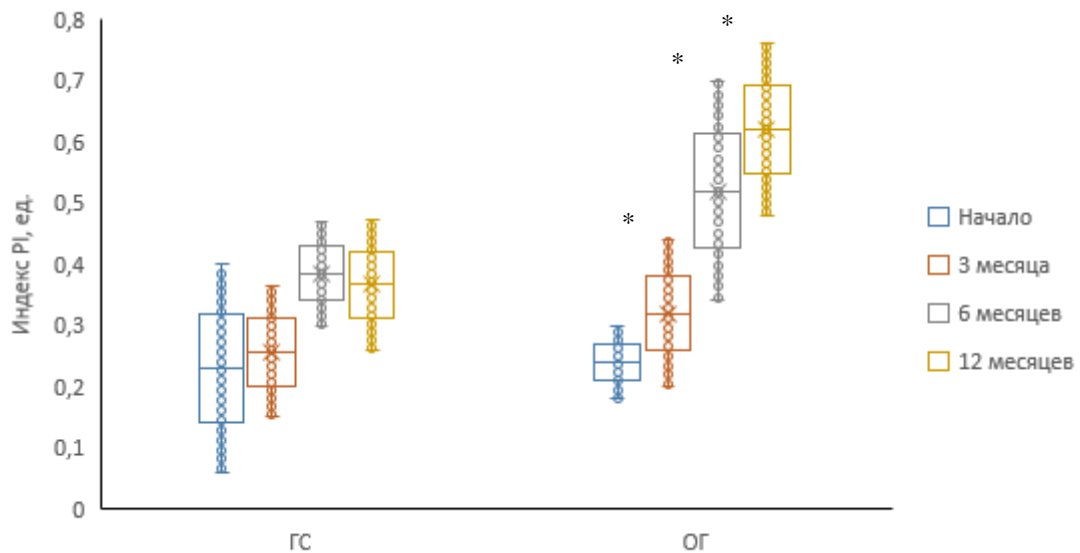
Через 3 месяца отмечалось возрастание уровней этого показателя, величины которого составили в группе сравнения – 0,31 [0,26–0,37], в основной группе – 0,45 [0,41–0,49], последнее значение было достоверно выше ($p < 0,05$), чем в первой группе.

Спустя 6 месяцев значение гингивального индекса возросло до 0,38 [0,35–0,42] в группе сравнения, в основной группе было достоверно выше ($p < 0,05$) – 0,52 [0,44–0,6].

Через 12 месяцев года выявленное соотношение сохранилось, значения показателей оставались практически на прежнем уровне, составив 0,36 [0,29–0,46] и 0,55 [0,43–0,67] соответственно в группах сравнения и основной группе. При этом в основной группе значение показателя было достоверно выше ($p < 0,05$) по сравнению с группой сравнения.

Прирост показателя гингивального индекса в опытной группе через 12 месяцев составил 150%.

Оценка динамики показателя индекса зубного налета (PI) представлена на Рисунке 24.



Примечание – * – отмечены результаты, имеющие статистически значимую разницу с аналогичным этапом в группе ГС, рассчитанную по U-критерию Манна – Уитни ($p < 0,05$).

Рисунок 24 – Показатель индекса зубного налета (PI)

На Рисунке 24 показано, что исходные параметры в обеих группах существенно не различались и составили 0,22 [0,15–0,32] и 0,24 [0,21–0,27] соответственно в группах сравнения и основной группе.

Через 3 месяца было отмечено некоторое увеличение значения этого показателя до уровней 0,25 [0,2–0,31] в группе сравнения и 0,32 [0,26–0,38] в основной группе. При этом значение показателя в основной группе было статистически значимо выше ($p < 0,05$), чем в группе сравнения.

Через 6 месяцев в группе сравнения индекс зубного налета составил 0,38 [0,34–0,43], в группе 2 величина этого параметра возросла до 0,52 [0,43–0,61], при этом была значимо выше ($p < 0,05$), чем в группе сравнения.

Спустя год значение показателя в группе сравнения практически было на том же уровне – 0,36 [0,31–0,42], в то время как во второй группе возросло на 158% до 0,62 [0,55–0,69] ($p < 0,05$).

4.2 Показатели стоматологического качества жизни пациентов

Оценку динамики интенсивности кариеса проводили по индексу КПУ в начале исследования, через 3, 6 и 24 месяца. Результаты представлены в Таблице 21.

Таблица 21 – Интенсивность кариеса у волонтеров исследуемых групп по индексу КПУ

<i>Показатели индексов</i>	<i>Основная группа (n = 16)</i>	<i>Достоверность различий</i>	<i>Группа сравнения (n = 12)</i>	<i>Достоверность различий</i>	<i>Достоверность различий между группами</i>
Начало	6,31±0,5	–	5,82±0,5	–	0,28
3 месяца	7,83±0,3	0,06	5,91±0,3	0,69	0,04*
6 месяцев	8,20±0,6	0,32	6,02±0,3	0,78	0,001*
12 месяцев	8,59±0,7	0,55	6,11±0,3	0,83	0,0002*

Примечание – * – отмечены результаты, имеющие статистически значимую разницу между группами, рассчитанную по t-критерию Стьюдента ($p < 0,05$)

В таблице 21 показано, что в основной группе в результате употребления газированных напитков с высокой кислотностью и содержанием сахара индекс КПУ статистически значимо увеличивался по отношению к группе сравнения через 3, 6 и 12 месяцев в 1,32; 1,36; 1,4 раза соответственно. Рост КПУ в основной группе происходит постепенно, что указывает отсутствие статистической значимости с начала исследования и через 3, через 3 и через 6, а также через 6 и 12 месяцев.

Исследования некариозных изменений зубов в основной группе и группе сравнения представлено в Таблице 22.

Таблица 22 – Частота некариозных поражений зубов у волонтеров исследуемых групп

<i>Показатели индексов</i>	<i>Основная группа (n = 16)</i>	<i>Достоверность различий</i>	<i>Группа сравнения (n = 12)</i>	<i>Достоверность различий</i>	<i>Достоверность различий между группами</i>
Патологическая стираемость зубов					
Начало	0	–	0	–	–
3 месяца	0	–	0	–	–
6 месяцев	0	–	0	–	–
12 месяцев	1 (0,65%)	0,42	0	–	0,42
Гипоплазия эмали					
Начало	2 (1,29%)	–	1 (0,65%)	–	0,65
3 месяца	2 (1,29%)	–	1 (0,65%)	–	0,65
6 месяцев	2 (1,29%)	–	1 (0,65%)	–	0,65
12 месяцев	2 (1,29%)	–	1 (0,65%)	–	0,65
Флюороз					
Начало	0	–	0	–	–
3 месяца	0	–	0	–	–
6 месяцев	0	–	0	–	–
12 месяцев	0	–	0	–	–
Дисколорит					
Начало	1 (0,65%)	–	2 (1,29%)	–	0,65
3 месяца	3 (1,93%)	0,42	3 (1,93%)	0,72	–
6 месяцев	7 (4,52%)	0,31	3 (1,93%)	–	0,31
12 месяцев	15 (9,68%)	0,17	4 (2,58%)	0,76	0,04*
<i>Примечание: * – отмечены результаты имеющие статистически значимую разницу между группами, рассчитанную по критерию согласия Пирсона χ^2 ($p < 0,05$)</i>					

В Таблице 22 показано, что некариозные поражения зубов являются редкими явлениями и меняются не динамично. Статистическую значимость можно отметить только для дисколорита зубов в основной группе через год после употребления газированных напитков с высоким содержанием сахара.

В целом полученные результаты подтверждают, что среди факторов, которые влияют на состояние зубов, в частности на характеристики микротвердости эмали и дентина, значительную роль может играть употребление различных сахаросодержащих напитков, в том числе продолжительность, количество и частота их употребления. Эти факторы на данный момент остаются практически неизученными. В то же время очевидно, что для купирования кариесогенной необходима разработка и проведение комплекса профилактических мероприятий, включающих ограничение потребления сладостей и напитков с содержанием сахара наряду с регулярным уходом за зубами и режимом сбалансированного питания.

4.3 Программа для ЭВМ по оценке стоматологического уровня качества жизни

Для автоматизации расчета показателей стоматологического уровня качества жизни и получения количественной оценки клинико-лабораторных данных использовали интегральную оценку по критериям опросника «ОНП-14». Для автоматизации расчета результатов анкетирования с среде Windows в программе Visual Studio 2019 на языке Visual Basic была написана программа с дружественным интерфейсом, позволяющая по результатам выбора ответов на отдельные вопросы получить ответ по результатам опроса и рассчитать количество баллов. Скриншот интерфейса программы представлен на Рисунке 25.

На Рисунке 25 показано исполнение анкеты – опросника в электронном виде. При запуске программы открывается окно с перечнем вопросов и вариантами ответов под ними. При отсутствии выбора ответа программа учитывает данный пункт как отрицательный ответ, что сокращает время заполнения анкеты и делает интерфейс более дружественным. После заполнения ответов на все вопросы при нажатии кнопки «Рассчитать» выполняется расчет суммарного балла и выдается интерпретацию показателей стоматологического уровня качества жизни. Программа работает по следующему алгоритму:

ОНП-14

ОНП- 14 карта – опросник оценки стоматологического качества жизни Ztv

Проблемы при приеме пищи

1. Вы потеряли вкус к пище из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

2. Испытываете ли Вы болевые ощущения во рту?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

3. Вызывает ли у Вас затруднение прием пищи из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

4. Питаетесь ли Вы неудовлетворительно из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

5. Приходится ли Вам прерывать прием пищи из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

Проблемы в общении

6. Испытываете ли Вы неудобства из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

7. Испытываете ли Вы затруднения при произношении слов из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

8. Чувствуете ли Вы себя стесненными в общении с людьми из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

9. Ставят ли Вас проблемы с зубами, слизистой оболочкой рта в неловкое положение?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

10. Приводит ли Вас проблемы с зубами, слизистой оболочкой рта к повышенной раздражительности при общении с людьми?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

Проблемы в повседневной жизни

11. Испытываете ли Вы затруднения в обычной работе из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

12. Мешают ли Вам проблемы с зубами, слизистой оболочкой рта расслабиться, отдохнуть?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

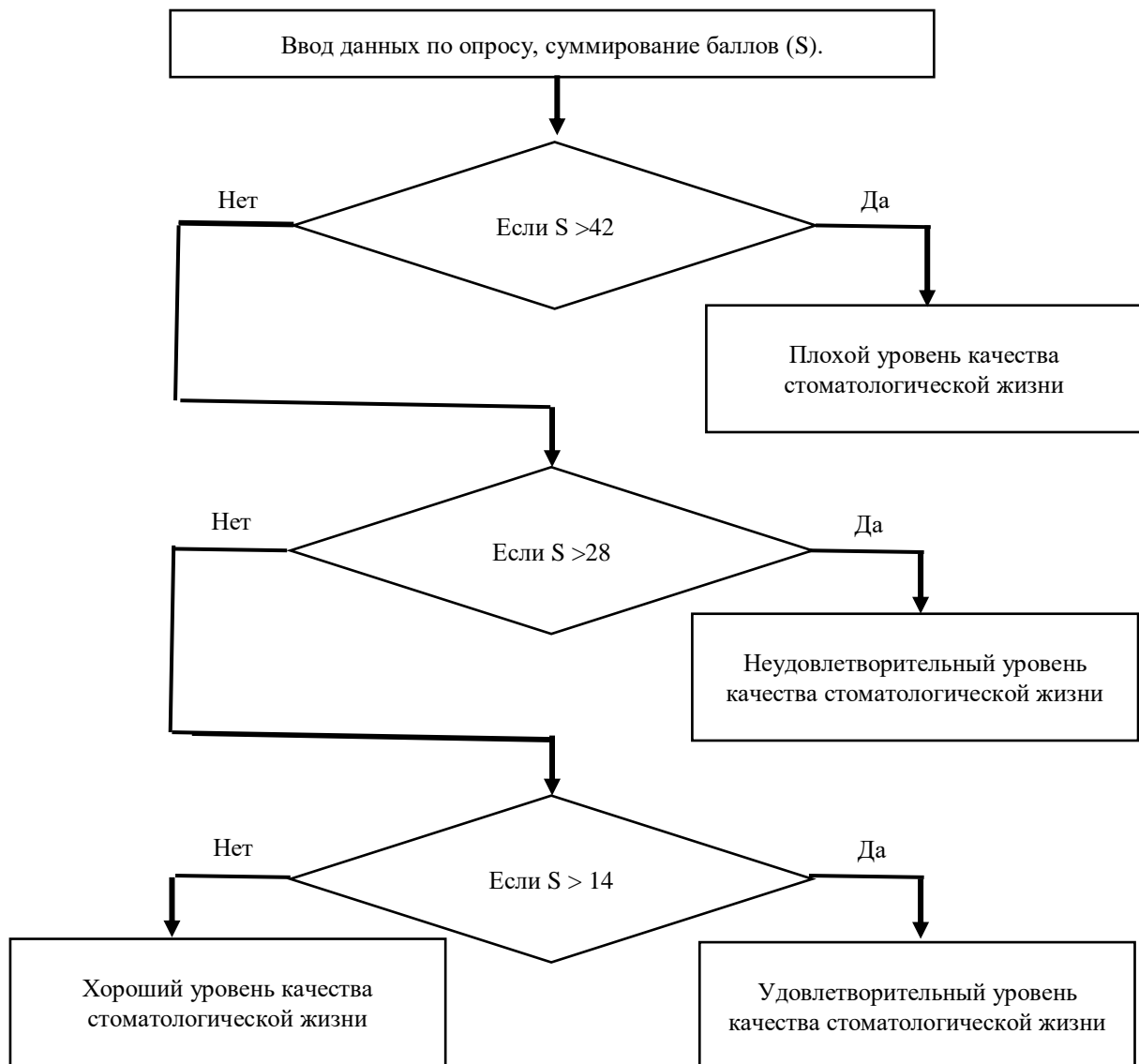
13. Становится ли Ваша жизнь менее интересной из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

14. Приходится ли Вам «выпадать из жизни» из-за проблем с зубами, слизистой оболочкой рта?
 Никогда Почти никогда Очень редко Редко Обычно

Заключение Итого баллов

Рисунок 25 – Скриншот программы для ЭВМ «ОНП-14» - Оценка стоматологического качества жизни

На Рисунке 26 представлен алгоритм программы, из которого следует что с помощью оператора суммирования и сравнения рассчитывается балл, который в зависимости от величины интерпретируется и представляется пользователю в виде интерпретацию показателей стоматологического уровня качества жизни.



Примечание – S – сумма всех баллов.

Рисунок 26 – Алгоритм программы для ЭВМ «ОНП-14» –
Оценка стоматологического качества жизни

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно современным представлениям, причиной кариеса является длительное воздействие кислот на зубные ткани. На эмаль зуба и изменение кислотности зубного налета большое влияние (в основном опосредованно) оказывает пища, которую потребляет человек [Бароева А. Р., Мамиева С. Ч., 2022] (см. также [Gupta A. et al., 2022; Алферова В. С., 2020]).

Процессы де- и реминерализации эмали сменяют друг друга при соответствующих значениях кислотности налета. Обычно кислотность среды колеблется в пределах 6,8–7,4 [Леонтьев В. К. и др., 2019] (см. также [Альбицкая Ю. Н. и др., 2013]).

Снижение кислотности ротовой жидкости может способствовать увеличению проницаемости эмали зубов и нарушению минерализации прорезывающихся зубов, а также развитию «окислительного стресса» с внутриклеточным дисбалансом про оксидантной системы [Gupta P. et al., 2013] (см. также [Ahmadi-Motamayel F. et al., 2013]).

Существенным фактором формирования стоматологического здоровья населения необходимо считать питание [Альбицкая Ю. Н. и др., 2013] (см. также [Hardy L. L. et al., 2014; Ha D. H. et al., 2022]).

Исследования, проведенные *in vitro* на животных и человеке, подтверждают широко распространенную точку зрения, что кариес зубов может развиваться только в присутствии сахаров и других рафинированных углеводов, особенно сахарозы [Силагадзе Е. М., Салахов А. К., Ксембаев С. С., Байкеев Р. Ф., 2020] (см. также [Blostein F. A. et al., 2020; George A. et al., 2021]).

Установлено, что потребление быстрорастворимых углеводов в большом количестве может явиться решающим фактором в сдвиге рН и нарушении процессов минерализации, что приводит к возникновению кариеса зубов. Так, прием 10 граммов сахара ведет к возрастанию молочной кислоты в слюне в 10–16 раз [Силагадзе Е. М., Салахов А. К., Ксембаев С. С., Байкеев Р. Ф., 2020] (см. также [Choi S. E. et al., 2021; Lee J. N. et al., 2020]).

Получены убедительные эпидемиологические доказательства того, что распространенность и интенсивность кариеса зубов в группе населения будет высокой, если большая часть общих энергетических потребностей организма покрывается за счет потребления пищевых продуктов с высоким содержанием глюкозы. Особую роль при этом играет частота употребления глюкозосодержащих продуктов, а не общий их уровень [Силагадзе Е. М., Салахов А. К., Ксембаев С. С., Байкеев Р. Ф., 2020] (см. также [Gupta P. et al., 2013; Chadwick R. G. et al., 1990]).

К настоящему времени в большом количестве исследований было продемонстрировано, что потребление прохладительных напитков связано с нарушениями стоматологического здоровья, в первую очередь внимание специалистов привлекает эрозивный эффект напитков в отношении твердых тканей зубов и развитие кариеса, как у детей, так и у взрослых.

В связи с вышеизложенным, целью настоящего исследования было изучить влияние потребляемых жидкостей на организм человека и зубочелюстную систему.

На базе «Центра доклинических и клинических исследований РУДН имени Патриса Лумумбы» и в лаборатории стоматологического материаловедения «Центрального научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России было проведено экспериментальное исследование на 60 белых крысах по оценке влияния различных питьевых жидкостей на организм животных в целом и зубочелюстной системы в частности.

Крысы были включены в 5 экспериментальных групп по 12 особей в группе, получавших различные пищевые жидкости в течение 3 и 6 месяцев. Экспериментальные исследования включали анализ изменений микротвердости эмали и дентина при потреблении лабораторными животными (крысами) различных пищевых жидкостей в течение 6 месяцев. Крысы были распределены в 5 групп и соответственно получали следующие питьевые жидкости:

- 1) 1-я группа «ВВ» – водопроводную воду (контрольная группа);
- 2) 2-я группа «СС» – сладкий газированный напиток (Coca-Cola, производство РФ);
- 3) 3-я группа «МВ» – медовую воду;

4) 4-я группа «ДВ» – дистиллированную воду;

5) 5-я группа «ЛВ» – лёгкую воду ViViDi.

Результаты наблюдения за экспериментальными животными всех групп не выявили межгрупповых различий величины показателя массы тела, изменений поведения крыс. Показатели периферической крови крыс всех экспериментальных групп по количественному и качественному составу соответствовала видовой физиологической норме. При потреблении испытуемых жидкостей на слизистых оболочках ротовой полости не было зарегистрировано признаков местно-воспалительной реакции (инфильтрация, покраснение), что было подтверждено результатами визуальных осмотров.

Установлено, что значения показателей микротвердости эмали жевательных зубов крыс различались в группах животных в зависимости от видов употребляемых жидкостей. Максимальным было снижение уровня этого показателя в группах «СС» и «МВ», животные из которых пили Coca-Cola и медовую воду соответственно. Уровни этих показателей были статистически значимо ниже соответствующих показателей в группе «ВВ» (водопроводная вода), $p < 0,001$ для группы «СС» и $p = 0,05$ для группы «МВ»).

Величина микротвердости эмали жевательных зубов в группе «ДВ» (дистиллированная вода) и «ЛВ» (лёгкая вода) также была существенно больше, чем в группах «МВ» и «СС» ($p = 0,0083$). В то же время уровень микротвердости эмали у животных группы «ДВ» и «ЛВ» (дистиллированная и лёгкая вода) статистически значимо не отличался от значения показателя в группе «ВВ» (водопроводная вода).

Таким образом, употребление дистиллированной и лёгкой воды статистически не изменилось по сравнению с группой «ВВ» (водопроводная вода), а употребление медовой воды и Coca-Cola снизило микротвердость эмали на 20% и на 30% соответственно (Рисунок 12).

Анализ влияния различных питьевых жидкостей на микротвердость дентина крыс показал, что употребление Coca-Cola и медовой воды животными приводило

к статистически значимому снижению значений этого показателя по сравнению с его величиной в группе «ВВ» (соответственно $p = 0,038$ и $p = 0,007$).

В то же время отмечено, что в группах «ДВ» и «ЛВ» (дистиллированная и легкая вода) значения микротвердости дентина зубов экспериментальных животных были ниже, чем в группе «ВВ» (водопроводная вода).

Таким образом, употребление медовой воды снизило микротвердость дентина на 12,5%, Соса-Сола – на 7,3%.

При оценке влияния питьевых жидкостей на массу тела, потребление корма и воды экспериментальными животными было установлено, что в группах, получавших напиток «Соса-Сола», прирост массы тела был выше на 4,3%, получавших медовую воду – на 2,6% относительно соответствующего показателя у животных контрольной группы. В целом во все сроки наблюдения статистически значимых межгрупповых различий по массе тела выявлено не было.

Оценка показателей периферической крови у животных, получавших испытываемые жидкости, показала отсутствие существенных отличий между показателями контрольной и подопытных групп.

Микроскопия мазка крови показала, что лимфоциты имеют пикнотизированное ядро, обнаруживается зернистость. Основная масса сегментоядерных клеток имеет нежную, нейтрофильную зернистость в мазках. Ядра эозинофильных клеток образованы из рыхлого хроматинового вещества и имеют почти круглую форму.

Моноциты сильно отличаются от лимфоцитов, равны по величине двум эритроцитам, имеют большое бобовидное ядро и широкую протоплазматическую кайму, которая окрашивается в синий или фиолетовый цвет с нежной грануляцией. Кровяные пластинки лежат большими кучками.

Таким образом, периферическая кровь крыс всех экспериментальных групп после введения испытываемых жидкостей по своему количественному и качественному составу соответствовала видовой физиологической норме.

Результаты биохимического анализа крови свидетельствовали, что уровень билирубина в плазме крови подопытных животных в группах 3 и 4 был достоверно

ниже ($p < 0,05$), чем в группе «ВВ». В остальных группах статистически значимых различий относительно значения в группе «ВВ» (водопроводная вода) выявлено не было.

Оценка активности АСТ в плазме крови подопытных животных показала, что в группе «СС» (Coca-Cola) значение этого показателя было достоверно выше ($p < 0,05$), чем в группе «ВВ». В остальных группах статистически значимых различий относительно соответствующего показателя в группе «ВВ» выявлено не было.

Оценка активности АЛТ не выявила статистически значимых межгрупповых различий. Исследование активности щелочной фосфатазы в плазме крови подопытных животных показала, что в группах «СС» (Coca-Cola), «МВ» (медовая вода) и «ДВ» (дистиллированная вода) значение этого показателя было достоверно выше ($p < 0,05$), чем в группе «ВВ». В группе «ЛВ» (легкая вода «ViViDi») статистически значимых различий относительно соответствующего показателя в группе «ВВ» (водопроводная вода) выявлено не было.

Анализ уровня активности гамма-глутамат-транспептидазы в плазме крови подопытных животных показала, что в группе «СС» (Coca-Cola) значение этого показателя было достоверно выше ($p < 0,05$), чем в группе «ВВ» (водопроводная вода). В остальных группах статистически значимых различий относительно соответствующего показателя в группе «ВВ» (водопроводная вода) выявлено не было.

Оценка активности альфа-амилазы показала, что в группе «ЛВ» (легкая вода «ViViDi») уровень данного показателя был достоверно ниже ($p < 0,05$), чем в группе «ВВ» (водопроводная вода). В остальных группах статистически значимых различий относительно соответствующего показателя в группе «ВВ» (водопроводная вода) выявлено не было. Изучение уровня активности креатинфосфокиназы в плазме крови подопытных животных показало, что во всех группах «СС», «МВ», «ДВ», «ЛВ» значение этого параметра было достоверно выше ($p < 0,05$), чем в группе «ВВ» (водопроводная вода).

Исследование концентрации общего белка в плазме крови подопытных животных не выявило статистически значимых межгрупповых различий. Оценка

уровня глюкозы в плазме крови подопытных животных показала, что в группах «СС» (Coca-Cola) и «МВ» (медовая вода) значение этого показателя было достоверно выше ($p < 0,05$), чем в группе «ВВ». В остальных группах статистически значимых различий относительно соответствующего показателя в группе «ВВ» (водопроводная вода) выявлено не было.

Оценка концентраций креатинина и мочевины показала отсутствие достоверных межгрупповых различий по этим показателям.

В целом большинство испытуемых жидкостей не оказывают значительного негативного влияния на основные биохимические показатели крови, активность ферментов плазмы крови и ее электролитный баланс.

По результатам гистологического исследования ежедневное применение испытуемых жидкостей в течение 180 дней крысам обоего пола не вызывает раздражения, воспаления или деструкции тканей, а также не сопровождается развитием дистрофических, деструктивных, очаговых склеротических изменений в паренхиматозных клетках и строме внутренних органов.

Изучение возможного местно-раздражающего действия питьевых жидкостей показало, что при потреблении испытуемых жидкостей на слизистых оболочках ротовой полости подопытных животных не было зарегистрировано признаков местно-воспалительной реакции (инфильтрация, покраснение), что было подтверждено визуальным и гистологическим исследованием.

Таким образом, в целом результаты нашего исследования показали, что в условиях длительного (6 месяцев) ежедневного применения различных жидкостей (медовая вода, дистиллированная вода, Coca-Cola, «легкая» вода ViViDi, водопроводная вода) не было выявлено патологических нарушений гематологических и биохимических показателей крови крыс. При ежедневном потреблении исследуемые растворы не вызывали местного раздражающего действия.

В то же время употребляемые жидкости по-разному влияли на микротвердость эмали и дентина зубов. Установлено, что употребление Coca-Cola снизило микротвердость эмали на 30%, дентина – на 12,5%, медовой воды – на 20%

и 7,3% соответственно. Употребление дистиллированной и легкой воды не повлияло на твердость эмали и дентина.

Следующий этап работы представлял собой клиническое исследование с оценкой стоматологического здоровья лиц, употребляющих различные питьевые жидкости. Проведено обследование 128 студентов(пациентов), не имеющих признаков воспаления пародонта и слизистой рта, а также не имеющих аномалий и деформаций зубных рядов. Пациенты были включены в 2 группы:

1) группа 1 (сравнения) – 65 пациентов в возрасте 18–23 лет, у которых из употребления в течение года были исключены напитки с содержанием сахара (НСС), в частности, Соса-Сола и другие сладкие газированные напитки;

2) группа 2 – 63 пациента в возрасте 18–23 лет, регулярно употреблявшие сладкие газированные напитки (Соса-Сола) – по 500 г в сутки.

Оценка динамики локального индекса гигиены РНР ротовой полости у обследуемых пациентов показала, что исходные показатели составили 3,12 [2,88–3,43] и 3,18 [2,89–3,49], значимых межгрупповых различий при этом отмечено не было. Через 3 месяца значения этого индекса снизились и составили 2,75 [2,57–2,98] и 2,15 [2,0–2,3] соответственно в группе сравнения и основной группе, при этом величина данного показателя в основной группе была статистически значимо ниже ($p < 0,05$) по сравнению с таковым в группе пациентов, которые не употребляли сахаросодержащие напитки.

Спустя 6 месяцев уровень показателя в группе сравнения уменьшился до 2,38 [2,17–2,66], в то время как в основной группе, в которой употреблялись сахаросодержащие жидкости, его снижение было более выраженным, величина данного параметра была достоверно ниже и составила 1,92 [1,79–2,05] ($p < 0,05$).

Через 12 месяцев выявленные соотношения значений показателей в группах сохранились: в группе сравнения величина локального индекса гигиены была на уровне 2,36 [2,21–2,55], в то время как в основной группе его уровень был статистически значимо ниже ($p < 0,05$) и составил 1,88 [1,61–2,15].

Анализ динамики показателя глубины десневых карманов у обследуемых лиц показал, что в начале наблюдения значение показателя составило в группе

сравнения – 2,312 [2,17–2,49] мм, в основной группе 2,21 [1,97–2,45] мм, значимых межгрупповых различий при этом выявлено не было ($p < 0,05$). Через 3 месяца значения показателей возросли в обеих группах, составив в группе сравнения – 2,54 [2,33–2,8] мм, в основной группе – 3,15 [2,96–3,34] мм ($p < 0,05$). Последнее значение было достоверно выше, чем в первой группе ($p < 0,05$). Спустя 6 месяцев уровень этого показателя составил 2,81 [2,52–3,18] мм у пациентов в группе сравнения, в то время как в основной группе его значение было по-прежнему достоверно выше ($p < 0,05$) и составило 3,35 [3,11–3,59] мм.

Через 1 год в группе сравнения значение показателя глубины карманов у пациентов группы сравнения составило 2,85 [2,65–3,1] мм, в группе 2 было статистически значимо ($p < 0,05$) выше – 3,42 [3,24–3,6] мм.

Исследование динамики показателя гингивального индекса (GI), величина которого в исходный срок наблюдения показало, что его значения были практически одинаковыми в обеих группах и составили 0,22 [0,2–0,24] и 0,21 [0,18–0,24] мм соответственно в группах сравнения и опытной группе. Через 3 месяца отмечалось возрастание уровней этого показателя, величины которого составили в группе сравнения – 0,31 [0,26–0,37], в основной группе – 0,45 [0,41–0,49], последнее значение было достоверно выше ($p < 0,05$), чем в первой группе.

Спустя 6 месяцев значение гингивального индекса возросло до 0,38 [0,35–0,42] в группе сравнения, в основной группе было достоверно выше ($p < 0,05$) – 0,52 [0,44–0,6]. Через 12 месяцев года выявленное соотношение сохранилось, значения показателей оставались практически на прежнем уровне, составив 0,36 [0,29–0,46] и 0,55 [0,43–0,67] соответственно в группах сравнения и основной группе. При этом в основной группе значение показателя было достоверно выше ($p < 0,05$) по сравнению с группой сравнения.

Оценка динамики показателя индекса зубного налета (PI) показала, что исходные параметры в обеих группах существенно не различались и составили 0,22 [0,15–0,32] и 0,24 [0,21–0,27] соответственно в группах сравнения и основной группе.

Через 3 месяца было отмечено некоторое увеличение значения этого показателя до уровней 0,25 [0,2–0,31] в группе сравнения и 0,32 [0,26–0,38] в основной группе. При этом значение показателя в основной группе было статистически значимо выше ($p < 0,05$), чем в группе сравнения. Через 6 месяцев в группе сравнения индекс зубного налета составил 0,38 [0,34–0,43], в основной группе величина этого параметра возросла до 0,52 [0,43–0,61], при этом была значимо выше ($p < 0,05$), чем в группе сравнения.

Спустя год значение показателя в группе сравнения практически было на том же уровне – 0,36 [0,31–0,42], в то время как во второй группе возросло до 0,62 [0,55–0,69] ($p < 0,05$).

Оценка уровня качества жизни обследуемых пациентов с помощью опросника ОНПР-14 показала, что значения доменов «Проблемы при приеме пищи», «Проблемы в общении» и «Проблемы в повседневной жизни» на начальном этапе исследования достоверно не различались. Соответственно не было выявлено статистически значимых межгрупповых различий по суммарному баллу данного опросника.

Анализ показателей качества жизни через 12 месяцев наблюдения показал наличие ряда межгрупповых различий параметров опросника ОНПР-14. Так, значение домена «Проблемы при приеме пищи» составило в первой группе пациентов $7,3 \pm 0,9$ балла, тогда как во второй группе пациентов, употреблявших сахаросодержащие жидкости, величина данного показателя была достоверно ниже – $5,7 \pm 0,6$ балла ($p = 0,004$).

Уровень домена «Проблемы в общении» в первой группе пациентов составил $6,4 \pm 0,7$ балла. В то же время у пациентов группы 2 значение этого показателя было статистически значимо меньше – $4,8 \pm 0,4$ балла ($p = 0,017$). Аналогичным было соотношение показателей в группах пациентов и при оценке домена «Проблемы в повседневной жизни».

Суммарный балл опросника ОНПР-14 у пациентов группы сравнения составил $17,5 \pm 0,7$ балла и был статистически значимо ниже соответствующего

уровня в группе пациентов, употреблявших сахаросодержащие жидкости – $22,8 \pm 1,1$ балла ($p = 0,007$).

В целом наши данные и данные различных сообщений других авторов подтверждают, что для купирования кариесогенного действия необходима разработка и проведение комплекса профилактических мероприятий, включающих ограничение потребления сладостей и напитков с содержанием сахара наряду с регулярным уходом за зубами и режимом сбалансированного питания.

ВЫВОДЫ

1. Потребление экспериментальными животными (крысами) в течение 6 месяцев различных жидкостей снизило микротвердость эмали зубов: Соса-Сола на 30%, медовой воды – на 20%, а при употреблении дистиллированной и легкой воды не изменилось. Потребление медовой воды и Соса-Сола – снизило на 12,5% и 7,3%, соответственно, а употребление дистиллированной и легкой воды не повлияло на микротвердость дентина. У животных всех групп этих жидкостей не зарегистрировано признаков местно-воспалительной реакции слизистой оболочки ротовой полости.

2. По результатам наблюдения за экспериментальными животными, потреблявшими жидкости в течение 6 месяцев, выявили статистически значимые изменения в группе Соса-Сола и Медовая вода: по уровню глюкозы в крови – 89% и 45%; по приросту массы тела – 4,3% и 2,6%; по уровню мочевины – 9,3%, 9,3% соответственно. Другие показатели периферической крови крыс также повышены для групп Соса-Сола и Медовая вода. В группах легкая вода и дистиллированная вода по количественному и качественному составу показатели периферической крови соответствовали видовой физиологической норме и не имели статистически значимых отличий от контрольной группы. Гистологические показатели не имели статистически значимых отличий. Медовая вода и «Соса-Сола» оказывают значительное негативное влияние на основные биохимические показатели крови, активность ферментов плазмы крови и ее электролитный баланс.

3. Длительное, в течение 12 месяцев, употребление добровольцами сахаросодержащих питьевых жидкостей способствует статистически значимым сдвигам показателей снижению локального индекса гигиены ротовой полости на 70%, увеличению показателя глубины десневых карманов на 55%, гингивального индекса на 150%, повышению индекса зубного налета у обследуемых лиц на 158%.

4. Длительное, в течение 12 месяцев, употребление добровольцами сахаросодержащих питьевых жидкостей (группа 2) способствует статистически значимым сдвигам показателя опросника ОНП-14, по всем доменам опросника и по его интегральному показателю на 30%, свидетельствующим о снижении качества жизни обследуемых лиц в связи с развитием дистрофических процессов в пародонте.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Необходимо учитывать, что среди факторов, которые влияют на состояние зубочелюстной системы, в частности на характеристики микротвердости эмали и дентина, значительную роль играет употребление различных сахаросодержащих напитков, продолжительность, количество и частота их употребления.

2. Для купирования кариесогенной ситуации необходима разработка и проведение комплекса профилактических мероприятий, включающих ограничение потребления сладостей и напитков с содержанием сахара наряду с регулярным уходом за зубами и режимом сбалансированного питания.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АЛТ – аланинаминотрансфераза

АСТ – аспаргатаминотрансфераза

ДИ – доверительный интервал

ИМТ – индекс массы тела

КЗ – кариес зубов

НСС – напитки с содержанием сахара

ОШ – отношение шансов

pH – показатель кислотно-щелочного равновесия ротовой жидкости

API – упрощенный индекс зубного налета

D/H – индекс содержания дейтерия

DE – декстрозный эквивалент

DMFT – индекс разрушенных, отсутствующих и пломбированных зубов

GI – гингивальный индекс

NHS – Национальная служба здравоохранения Англии

OHIP-14 – опросник, оценивающий стоматологическое качество жизни

PHIP – индекс эффективности гигиены полости рта

PI – индекс зубного налета

PMA – индекс оценки состояния десны

SBI – индекс кровоточивости десневой борозды

WHO – Всемирная организация здравоохранения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авраамова, О. Г. Повышение реминерализирующей функции ротовой жидкости с помощью эндогенных и экзогенных методов насыщения ее минеральными комплексами / О. Г. Авраамова, Ю. А. Ипполитов, Я. А. Плотникова [и др.] // *Стоматология*. – 2017. – Т. 96, № 2. – С. 6–11.
2. Авясова, Е. А. Влияние характера потребляемых напитков на развитие кариесогенной ситуации / Е. А. Авясова, М. А. Трофименко, И. Г. Гончарик // *Актуальные вопросы современной медицины : материалы IV Дальневосточного медицинского молодежного форума*. – Хабаровск, 2020. – С. 346–347
3. Александрова, В. Б. Оценка стоматологического здоровья студентов / В. Б. Александрова // *Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке»*. – 2014. – Т. 16, № 10. – С. 18–19.
4. Боймурадов, Ш. А. Оптимизация организации профилактической стоматологической помощи населению / Ш. А. Боймурадов // *Актуальные вопросы науки*. – 2014. – № 12. – С. 215–218.
5. Вавилова, Т. П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта / Т. П. Вавилова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 257 с.
6. Вирабов, К. С. Анализ эффективности стоматологической помощи детям при кариесе в системе ОМС / К. С. Вирабов // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 10-5. – С. 851–854.
7. Воевода, Е. А. Особенности минерализующей функции слюны у детей с различной степенью активности кариеса зубов / Е. А. Воевода, И. Н. Голубева, Е. И. Остапко // *Современная стоматология*. – 2014. – № 1 (58). – С. 79–80.
8. Волошина, И. М. Микробиотический состав ротовой жидкости детей и подростков с различным уровнем интенсивности кариеса зубов / И. М. Волошина, М. Г. Чеснокова // *Dental Forum*. – 2014. – № 4. – С. 25–26.
9. Галикеева, А. Ш. Взаимосвязь стоматологической заболеваемости с некоторыми системными факторами риска / А. Ш. Галикеева, В. Д. Вагнер, Т. К. Ларионова // *Институт стоматологии*. – 2016. – № 2 (71). – С. 68–71.

10. Гусейнова, Э. А. Роль слюны в развитии кариеса / Э. А. Гусейнова // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2018. – Т. 8, № 7. – С. 270.
11. Давидович, Е. А. Влияние некоторых сахарозаменителей на метаболизм человека / Е. А. Давидович // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2011. – № 2. – С. 421.
12. Деньга, О. В. Биохимические параметры ротовой жидкости у детей дошкольного возраста в процессе проведения профилактики кариеса / О. В. Деньга, В. В. Ковальчук, О. А. Макаренко // Лабораторная диагностика. Восточная Европа. – 2015. – № 1 (13). – С. 129–137.
13. Джатдоева, Д. Т. Биоорганические процессы в развитии кариеса зубов у детей в современных условиях / Д. Т. Джатдоева, А. А. Гочияев, М. Б. Эркенова // Вестник Казахского национального медицинского университета. – 2020. – № 3. – С. 197–199.
14. Доменюк, Д. А. Оптимизация диагностики кариеса зубов у пациентов с зубочелюстными аномалиями на основе выявления прогностических факторов (Часть I) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, В. А. Зеленский, А. Г. Карслиева // Институт стоматологии. – 2014. – № 3 (64). – С. 37–39.
15. Доменюк, Д. А. Оптимизация диагностики кариеса зубов у пациентов с зубочелюстными аномалиями на основе выявления прогностических факторов (Часть II) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, В. А. Зеленский, А. Г. Карслиева // Институт стоматологии. – 2014. – № 4 (65). – С. 60–63.
16. Доменюк, Д. А. Оценка кариесогенной ситуации у детей с зубочелюстными аномалиями по микробиологическим и биофизическим показателям ротовой жидкости / Д. А. Доменюк, А. Г. Карслиева, И. М. Быков, А. С. Кочконян // Кубанский научный медицинский вестник. – 2014. – № 5 (147). – С. 36–46.
17. Доменюк, Д. А. Системный анализ факторов риска возникновения и развития кариеса у детей с аномалиями зубочелюстной системы. часть I / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, В. А. Зеленский [и др.] // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2014. – Т. 13, № 3 (50). – С. 40–47.

18. Донских, И. В. Влияние фтора и его соединений на здоровье населения / И. В. Донских // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2013. – № 3-2 (91). – С. 179–185.
19. Дычко, Е. Н. Уровень белков ротовой жидкости у детей при кариесе зубов / Е. Н. Дычко, И. Н. Щербина, Ю. В. Хотимская // Український стоматологічний альманах. – 2014. – № 3. – С. 65–68.
20. Екимов, Е. В. Минерализующий потенциал ротовой жидкости при различном течении кариеса зубов у детей / Е. В. Екимов, А. П. Солоненко, Т. С. Митяева // Институт стоматологии. – 2015. – № 3 (68). – С. 52–53.
21. Екимов, Е. В. Минеральный обмен в полости рта при различном течении кариеса зубов у детей / Е. В. Екимов, Г. И. Скрипкина, А. П. Солоненко // Стоматология. – 2017. – Т. 96, № 6-2. – С. 37–38.
22. Емелина, Е. С. Этиология развития кариеса / Е. С. Емелина, А. В. Никонова, Е. А. Корецкая // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2016. – № 2-3 (61). – С. 56–58.
23. Ермаков, В. Б. О проблемах стоматологической профилактики в Краснодарском крае / В. Б. Ермаков, Ю. Е. Антоненков, В. П. Косолапов // Вестник новых медицинских технологий. – 2014. – Т. 21, № 4. – С. 148–152.
24. Жаркова, О. А. Современные подходы к диагностике факторов риска возникновения кариеса / О. А. Жаркова // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2010. – Т. 9, № 3. – С. 6.
25. Зорина, О. А. Диагностическая и прогностическая значимость гипоксия-зависимого фактора-1 α для развития кариозного поражения / О. А. Зорина, Н. Б. Петрухина, А. А. Тупицин [и др.] // Стоматология. – 2019. – Т. 98, № 4. – С. 15–19.
26. Ильинова, О. Г. Повышение реминерализующей функции ротовой жидкости с помощью эндогенных и экзогенных методов профилактики кариеса / О. Г. Ильинова, А. В. Порошина, Ю. А. Ипполитов // Молодежный инновационный вестник. – 2017. – Т. 6, № 2. – С. 130–131.

27. Ипполитов, Ю. А. Пищевые пристрастия как фактор риска нарушения обменных процессов в эмали зуба у детей и возможность улучшения стоматологического здоровья / Ю. А. Ипполитов, Е. О. Алешина, М. В. Беркович [и др.] // Теоретические и практические вопросы клинической стоматологии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции / Под ред. В. В. Никитенко, В. А. Железняк. – СПб., 2021. – С. 73–78.

28. Ипполитов, Ю. А. Повышение реминерализующей функции ротовой жидкости в эндогенных и экзогенных методах профилактики у детей старшего возраста, путем применения минеральных комплексов / Ю. А. Ипполитов, Я. А. Плотникова, Е. О. Алешина, П. В. Середин // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2016. – Т. 15, № 4 (59). – С. 16–21.

29. Каркищенко, Н. Н. Роль микроэлементов в спортивном питании и безопасность металлохелатов / Н. Н. Каркищенко, В. Н. Каркищенко, С. Л. Люблинский [и др.]. // Биомедицина. – 2013. – № 2. – С. 12–41.

30. Кисельникова, Л. П. Современные возможности профилактики кариеса зубов у детей раннего возраста / Л. П. Кисельникова, Н. В. Вагеманс // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. – 2010. – Т. 89, № 5. – С. 130–135.

31. Козловская, Л. В. Влияние реминерализующей терапии на биохимические параметры ротовой жидкости у детей дошкольного возраста / Л. В. Козловская, Л. П. Белик, И. Л. Котович, Е. В. Ничипорова // Стоматологический журнал. – 2017. – № 4. – С. 295–299.

32. Кочкина, Н. Н. Влияние гигиены питания на содержание кальция в ротовой жидкости у детей возраста 11–16 лет / Н. Н. Кочкина, Р. Р. Демина, А. А. Демина // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2019. – № 4. – С. 154–158.

33. Кошелева, И. А. Аналитические основы профилактики кариеса у взрослых / И. А. Кошелева, А. А. Кунин, Н. С. Моисеева // Молодежный инновационный вестник. – 2019. – Т. 8, № 2. – С. 173–175.

34. Красникова, О. В. Выявление раннего кариеса по параметрам инфракрасных спектров ротовой жидкости и кристаллохимического состава тканей

зуба / О. В. Красникова, О. А. Рунова, А. С. Гордцев, Л. Н. Казарина // Современные технологии в медицине. – 2014. – Т. 6, № 4. – С. 112–115.

35. Кузьмина, Э. М. Роль фторидов в профилактике кариеса зубов: механизм действия, эффективность и безопасность / Э. М. Кузьмина, И. Н. Кузьмина, А. В. Лапатина, Т. А. Смирнова // Dental Forum. – 2013. – № 5 (51). – С. 65–76.

36. Кузьмина, Э. М. Современные подходы к профилактике кариеса зубов / Э. М. Кузьмина // Dental Forum. – 2011. – Т. 38, № 2. – С. 2–8.

37. Леонтьев, В. К. Методы исследования ротовой жидкости и состояния твердых тканей зубов / В. К. Леонтьев, Г. Г. Иванова // Институт стоматологии. – 2013. – № 4. – С. 86–88.

38. Леус, П. А. Опыт практической реализации массовых программ профилактики стоматологических заболеваний на основе доказательной медицины / П. А. Леус // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011. – Т. 7, № 1. – С. 196–199.

39. Леус, П. А. Отдаленные результаты медицинской эффективности коммунальных программ профилактики кариеса зубов / П. А. Леус // Стоматолог. Минск. – 2015. – № 2 (13). – С. 8–14.

40. Лукашевич, И. К. Изучение показателей ротовой жидкости беременных при местном применении трехкомпонентного кальций-фосфат-фторсодержащего геля как средства профилактики кариеса / И. К. Лукашевич, И. Л. Горбунова // Стоматология. – 2018. – Т. 97, № 3. – С. 19–22.

41. Макеева, И. М. Применение фторсодержащей бутилированной воды в составе персональных программ профилактики кариеса / И. М. Макеева, А. С. Проценко, Е. Г. Свистунова // Фарматека. – 2013. – № 4. – С. 52–55.

42. Максимовская, Л. Н. Совершенствование организации стоматологической помощи детям в Российской Федерации / Л. Н. Максимовская, М. Я. Алимova // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2013. – Т. 12, № 1 (44). – С. 3–5.

43. Манак, Т. Н. Влияние различных жидкостей на твердые ткани зубов / Т. Н. Манак, А. С. Редер // *Global Science and Innovations: Central Asia*. – 2021. – Т. 1, № 12 (12). – С. 137–141.
44. Матвеев, Р. С. Развитие стоматологической службы в России / Р. С. Матвеев, В. Н. Викторов, Н. Е. Козлова // *Здравоохранение Чувашии*. – 2013. – № 2 (34). – С. 58–64.
45. Матело, С. К. Профилактика кариеса зубов у младших школьников / С. К. Матело, Т. В. Купец, Л. Н. Полянская // *Вопросы современной педиатрии*. – 2011. – Т. 10, № 6. – С. 48–51.
46. Милехина, С. А. Состояние фосфорно-кальциевого обмена у детей с кариесом / С. А. Милехина, Т. Н. Климкина // *Тихоокеанский медицинский журнал*. – 2014. – № 3 (57). – С. 59–62.
47. Митропанова, М. Н. Влияние буферной системы на реминерализацию твердых тканей зуба / М. Н. Митропанова, О. А. Павловская, М. С. Знейбат, Н. С. Синицина // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2018. – Т. 17, № 2 (65). – С. 71–76.
48. Митропанова, М. Н. Влияние буферной системы на реминерализацию твердых тканей зуба / М. Н. Митропанова, О. А. Павловская, М. С. Знейбат, Н. С. Синицына // *Проблемы стоматологии*. – 2013. – № 2. – С. 69–75.
49. Митропанова, М. Н. Роль буферной системы слюны в процессе реминерализации твердых тканей зуба / М. Н. Митропанова, О. А. Павловская, М. С. Знейбат, Н. С. Синицина // *Dental Forum*. – 2013. – № 4. – С. 51–56.
50. Михальченко, Д. В. Критерии для разработки комплексной программы профилактики заболеваний твердых тканей зубов у студентов ВУЗов / Д. В. Михальченко, А. В. Михальченко, Н. М. Корнеева // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 3. – С. 545.
51. Морозова, С. С. Разработка рецептур пищевых концентратов киселей с использованием сахарозаменителей и интенсивных подсластителей / С. С. Морозова, О. Е. Бакуменко, В. В. Тарасова // *Пищевая промышленность*. – 2020. – № 6. – С. 13–18.

52. Муртазаев, С. С. Профилактика кариеса зубов у детей дошкольного возраста / С. С. Муртазаев, Н. Ш. Ахрорходжаев, Б. У. Исмаилов, М. А. Норматов // Вестник науки и образования. – 2022. – № 4-2 (124). – С. 106–112.

53. Муслев, С. А. Влияние сахара и сладких продуктов на микробную адгезию и твердость зубной эмали / С. А. Муслев, В. Н. Царев, С. Д. Арутюнов. – DOI 10.36377/1683-2981-2020-18-3-46-54 // Эндодонтия Today. – 2020. – Т. 18, № 3. – С. 46–54.

54. Нагаева, М. О. Влияние особенностей питания на параметры стоматологического статуса лиц молодого возраста / М. О. Нагаева, А. О. Петюлева, А. О. Кудинова, М. А. Сурков // Медицинская наука и образование Урала. – 2019. – Т. 20, № 2 (98). – С. 150–154.

55. Наместникова, И. В. Влияние характера питания на кислотно-щелочной баланс в полости рта и риск развития стоматологических заболеваний / И. В. Наместникова, В. А. Румянцев, Е. Н. Егорова // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2016. – № 5 (129). – С. 12–15.

56. Нуров, Д. И. Взаимообуславливающие изменения уровня эмалевой резистентности, интенсивности кариеса и реминерализирующей способности ротовой жидкости у соматических больных / Д. И. Нуров, Г. Г. Ашуров // Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения. – 2016. – № 2. – С. 60–63.

57. Обухов, Ю. А. Локальные и системные процессы, влияющие на развитие кариеса у детей (обзор литературы) / Ю. А. Обухов // Педиатрический вестник Южного Урала. – 2015. – № 2. – С. 63–66.

58. Орехова, Л. Ю. Проблемы стоматологического здоровья у лиц молодого возраста / Л. Ю. Орехова, Т. В. Кудрявцева, Н. Р. Чеминава [и др.] // Пародонтология. – 2014. – Т. 19, № 2. – С. 3–5.

59. Панова, В. П. Анализ стоматологического здоровья молодежи / В. П. Панова, М. М. Трифонов // Dental Forum. – 2012. – № 3. – С. 78–79.

60. Размахнина, Е. М. Физико-химические свойства ротовой жидкости у лиц с различным уровнем кариесрезистентности / Е. М. Размахнина, Е. А. Киселева // Dental Forum. – 2015. – № 2. – С. 10–11.

61. Райда, А. И. Оценка эффективности первичной профилактики кариеса зубов у детей / А. И. Райда, У. А. Садыгова // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. – 2019. – № 3. – С. 59–61.

62. Резников, К. М. Влияние жидкостей с различным окислительно-восстановительным потенциалом на течение кариеса и пародонтита / К. М. Резников, А. Д. Брездынюк, А. М. Енин [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2014. – № 1. – С. 108.

63. Родионова, А. С. Современный подход к профилактике кариеса на популяционном уровне / А. С. Родионова, Т. Н. Каменнова, И. В. Афонина [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2015. – № 3-4. – С. 25–31.

64. Рожко В. И. Исследование факторов местного иммунитета в ротовой жидкости детей с хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2017. – № 6–2 (26). – С. 72–75.

65. Русакова, Е. Ю. Мониторинг стоматологической заболеваемости детского населения в Приморском крае / Е. Ю. Русакова, Л. П. Савинова // Клиническая стоматология. – 2011. – № 2 (58). – С. 114–117.

66. Садовский, В. В. Результаты изучения корреляционных связей между интенсивностью кариеса и показателями минерализующего потенциала смешанной слюны у детей разного возраста / В. В. Садовский, И. К. Новицкая // Российская стоматология. – 2014. – Т. 7, № 2. – С. 54–56.

67. Самойлова, М. В. Лабораторно-экспериментальное и клиническое обоснование применения стоматологического профилактического геля с астаксантином : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.14 / Самойлова Марьяна Вячеславовна. – Москва, 2018.

68. Саркисян, Н. Г. Оценка взаимосвязи физико-химических показателей слюны, типа питания и качества питьевой воды / Н. Г. Саркисян, Н. Н. Катаева, Д. А. Хохрякова, С. Г. Меликян // Врач. – 2022. – Т. 33, № 7. – С. 68–71.

69. Семенькова, О. В. Оценка эффективности применения программы профилактики кариеса у детей раннего детского возраста / О. В. Семенькова, А. И. Пылков // Медицина и образование в Сибири. – 2014. – № 6. – С. 27.

70. Силагадзе, Е. М. Факторы, влияющие на состояние стоматологического статуса населения России / Е. М. Силагадзе, А. К. Салахов, С. С. Ксембаев, Р. Ф. Байкеев // Проблемы стоматологии. – 2020. – Т. 16, № 1. – С. 47–57.

71. Скрипкина, Г. И. Проблема донозологической диагностики и прогнозирования кариеса зубов в детском возрасте (обзор литературы) / Г. И. Скрипкина, Т. С. Митяева, К. С. Хвостова // Уральский медицинский журнал. – 2013. – № 5 (110). – С. 14–21.

72. Соколович, Н. А. Исследование микробиологических и биохимических изменений в полости рта после терапии кариеса / Н. А. Соколович, Е. А. Климова, К. Г. Пономарева [и др.] // Медицинский альянс. – 2017. – № 2. – С. 74–79.

73. Степанова, И. А. Ситуационный анализ при планировании коммунальных региональных программ профилактики кариеса с использованием фторирования воды / И. А. Степанова, О. Г. Аврамова // Стоматология. – 2007. – Т. 86, № 5. – С. 73–75.

74. Сущенко, А. В. Эффективность профилактики и лечения начальных форм кариеса у детей младшего возраста отечественным фторлаком / А. В. Сущенко, С. Ю. Хаванцев, С. В. Елютина // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. 19, № 2. – С. 282–283.

75. Тарасова, Ю. Г. Эпидемиологическая ситуация по распространенности воспалительных заболеваний тканей пародонта в Удмуртской республике / Ю. Г. Тарасова, М. В. Мосеева // Врач-аспирант. – 2010. – Т. 43, № 6.3. – С. 411–415.

76. Усманова, И. Н. Ранняя диагностика риска развития и прогрессирования кариеса и воспалительных заболеваний пародонта у лиц молодого возраста, проживающих в регионе с неблагоприятными факторами окружающей среды / И. Н. Усманова, Л. П. Герасимова, М. М. Туйгунов [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. – 2014. – Т. 9, № 6. – С. 55–60.

77. Усманова, И. Н. Современные подходы к диагностике рисков развития кариеса и воспалительных заболеваний пародонта у лиц молодого возраста / И. Н. Усманова, Р. Ф. Хуснарязанова, Р. Н. Зигитбаев [и др.] // Уральский медицинский журнал. – 2018. – № 7 (162). – С. 43–47.

78. Фатталь, Р. К. Сравнительная клиническая оценка динамики эффективности современных микроинвазивных методов лечения кариеса эмали / Р. К. Фатталь, С. В. Мелехов, Л. А. Скорикова [и др.] // Клиническая стоматология. – 2017. – № 1 (81). – С. 66–69.

79. Чепендюк, Т. А. Ранняя профилактика кариеса у детей / Т. А. Чепендюк, И. В. Гимиш, М. Я. Мельник, П. И. Баран // Современная школа России. Вопросы модернизации. – 2022. – № 3-2 (40). – С. 56–59.

80. Юрина, С. В. К вопросу организации первичной стоматологической помощи на региональном уровне / С. В. Юрина // Обязательное медицинское страхование в Российской Федерации. – 2015. – № 3. – С. 50–54.

81. Юхименко, Т. И. Применение минерального комплекса «Бишофит полтавский» для коррекции метаболических нарушений в ротовой жидкости пациентов с кариесом / Т. И. Юхименко // Современная стоматология. – 2012. – № 1 (60). – С. 160.

82. Яковлева, М. В. Клинико-функциональное обоснование нового подхода к улучшению стоматологического статуса у детей / М. В. Яковлева, С. С. Ксембаев // Вестник современной клинической медицины. – 2017. – Т. 10, № 3. – С. 43–47.

83. Abbass, M. M. S. The potential impact of age, gender, body mass index, socioeconomic status and dietary habits on the prevalence of dental caries among Egyptian adults: a cross-sectional study / M. M. S. Abbass, N. AbuBakr, I. A. Radwan [et al.] // F1000Res. – 2019. – Vol. 8. – P. 243.

84. Abraham, S. In vitro Evaluation of the Efficacy of 2% Carbonic Acid and 2% Acetic Acid on Retrieval of Mineral Trioxide Aggregate and their Effect on Microhardness of Dentin / S. Abraham, A. Kamble, P. Gupta [et al.] // J. Contemp. Dent. Pract. – 2016. – Vol. 17. – P. 568–573.

85. Agaku, I. T. Association between unmet dental needs and school absenteeism because of illness or injury among U.S. school children and adolescents aged 6–17 years, 2011–2012 / I. T. Agaku, B. G. Olutola, A. O. Adisa [et al.] // *Prev. Med.* – 2015. – Vol. 5 (7). – P. 83–88.

86. Ahmadi-Motamayel, F. Total antioxidant capacity of saliva and dental caries / F. Ahmadi-Motamayel, M. Goodarzi, S. Hendi [et al.] // *Med. Oral, Patol. Oral Cir Bucal.* – 2013. – Vol. 4 (18). – P. 553–556.

87. Alhabdan, Y. A. Prevalence of dental caries and associated factors among primary school children: a population-based cross-sectional study in Riyadh, Saudi Arabia / Y. A. Alhabdan, A. G. Albeshr, N. Yenugadhati, H. Jradi // *Environ. Health Prev. Med.* – 2018. – Vol. 1 (23). – P. 60.

88. Alhareky, M. Taxation of Sugar-Sweetened Beverages and its Impact on Dental Caries: A Narrative Review / M. Alhareky // *Saudi J. Med. Sci.* – 2021. – Vol. 2 (9). – P. 113–117.

89. Antonenko, O. Oral health in young women having a low calcium and vitamin D nutritional status / O. Antonenko, G. Bryk, G. Brito [et al.] // *Clin. Oral Investig.* – 2015. – Vol. 6 (19). – P. 1199–1206.

90. Armfield, J. M. Water fluoridation and the association of sugar-sweetened beverage consumption and dental caries in Australian children / J. M. Armfield, A. J. Spencer, K. F. Roberts-Thomson, K. Plastow // *Am. J. Public Health.* – 2013. – Vol. 103. – P. 494–500.

91. Asawa, K. The association between educational achievements, career aspirations, achievement motives and oral hygiene behavior among dental students of Udaipur, India / K. Asawa, P. Chaturvedi, M. Tak [et al.] // *Ethiop. J. Health Sci.* – 2014. – Vol. 4 (24). – P. 291–298.

92. Astorino, T. A. Effects of red bull energy drink on repeated sprint performance in women athletes / T. A. Astorino, A. J. Matera, J. Basinger [et al.] // *Amino Acids.* – 2012. – Vol. 42. – P. 1803–1808.

93. Atkins, C. Y. Cost-effectiveness of preventing dental caries and full mouth dental reconstructions among Alaska Native children in the Yukon-Kuskokwim delta region

of Alaska / C. Y. Atkins, T. K. Thomas, D. Lenaker [et al.] // *J. Public. Health Dent.* – 2016. – Mar 15.

94. Attin, T. Impact of modified acidic soft drinks on enamel erosion / T. Attin, K. Weiss, K. Becker [et al.] // *Oral. Diseases.* – 2005. – Vol. 11. – P. 7–12.

95. Baghlaif, K. Free Sugars Consumption around Bedtime and Dental Caries in Children: A Systematic Review / K. Baghlaif, V. Muirhead, P. Moynihan [et al.] // *JDR Clin. Trans. Res.* – 2018. – Vol. 2 (3). – P. 118–129.

96. Basha, S. Association between soft drink consumption, gastric reflux, dental erosion, and obesity among special care children / S. Basha, E. T. Enan, R. N. Mohamed [et al.] // *Spec. Care Dentist.* – 2020. – Vol. 1 (40). – P. 97–105.

97. Bernabé, E. Early Introduction of Sugar-Sweetened Beverages and Caries Trajectories from Age 12 to 48 Months / E. Bernabé, H. Ballantyne, C. Longbottom, N. B. Pitts // *J. Dent Res.* – 2020. – Vol. 8 (99). – P. 898–906.

98. Bhola, R. Dental Procedures, Oral Practices, and Associated Anxiety: A Study on Late-teenagers / R. Bhola, R. Malhotra // *Osong. Public Health Res. Perspect.* – 2014. – Vol. 4 (5). – P. 219–232.

99. Biordi, D. L. Improving access and provision of preventive oral health care for very young, poor, and low-income children through a new interdisciplinary partnership / D. L. Biordi, M. Heitzer, E. Mundy [et al.] // *Am. J. Public Health.* – 2015. – Vol. 105, Suppl. 2. – P. 23–29.

100. Blinkhorn, A. S. Comparison of the dental health of adults and children living in NSW with their counterparts in the US and UK / A. S. Blinkhorn // *NSW Public Health Bull.* – 2009. – Vol. 20. – P. 52–55.

101. Blostein, F. A. Dietary patterns associated with dental caries in adults in the United States / F. A. Blostein, E. C. Jansen, A. D. Jones [et al.] // *Community Dent. Oral Epidemiol.* – 2020. – Vol. 2 (48). – P. 119–129.

102. Breda, J. J. Energy drink consumption in Europe: a review of the risks, adverse health effects, and policy options to respond / J. J. Breda, S. H. Whiting, R. Encarnação [et al.] // *Front Public Health.* – 2014. – Vol. 2. – P. 134.

103. Briggs, A. D. M. Health impact assessment of the UK soft drinks industry levy: a comparative risk assessment modelling study / A. D. M. Briggs, O. T. Mytton, A. Kehlbacher [et al.] // *Lancet Public Health*. – 2016. – Vol. 1 (2). – P. 15–22.

104. Brignardello-Petersen, R. There is probably a small association between sugar-sweetened beverages and caries burden in 10-year-old children, but there is no evidence of such association among 15-year-old children / R. Brignardello-Petersen // *J. Am. Dent. Assoc.* – 2020. – Vol. 11 (151). – e98.

105. Broad, E. M. Do current sports nutrition guidelines conflict with good oral health? / E. M. Broad, L. A. Rye // *Gen. Dent.* – 2015. – Vol. 6 (63). – P. 18–23.

106. Cancer Council, Diabetes Australia and the Heart Foundation. – URL: <http://www.rethinksugarydrink.org.au> (accessed: 1 March 2014).

107. Castro, R. J. Cariogenicity of a Milk-Based Drink Used as a Dietary Supplement for Older Adults Using a Root Caries Experimental Model / R. J. Castro, R. A. Giacaman, R. A. Arthur, M. Maltz // *Caries Res.* – 2019. – Vol. 1 (53). – P. 76–83.

108. Chadwick, R. G. The effect of storage media upon the surface microhardness and abrasion resistance of three composites / R. G. Chadwick, J. F. McCabe, A. W. Walls, R. Storer // *Dent. Mater.* – 1990. – Vol. 6. – P. 123–128.

109. Chadwick, V. Sweet way to go? Drip-feed soft drink the road to fat / V. Chadwick // *Sydney Morning Herald*. – 2013. – Vol. 1. – P. 13.

110. Chaffee, B. W. Feeding practices in infancy associated with caries incidence in early childhood / B. W. Chaffee, C. A. Feldens, P. H. Rodrigues, M. R. Vitolo // *Community Dent. Oral. Epidemiol.* – 2015. – Vol. 4 (43). – P. 338–348.

111. Chankanka, O. The associations between dietary intakes from 36 to 60 months of age and primary dentition non-cavitated caries and cavitated caries / O. Chankanka, S. M. Levy, T. A. Marshall [et al.] // *J. Public Health Dent.* – 2015. – Vol. 4 (75). – P. 265–273.

112. Chen, X. Association of oral microbiota profile with sugar-sweetened beverages consumption in school-aged children / X. Chen, X. Hu, J. Fang [et al.] // *Int. J. Food Sci. Nutr.* – 2022. – Vol. 1 (73). – P. 82–92.

113. Cheng, J. Caries and dental erosion: are Soroti children and adolescents at risk from increased soft-drink availability in Uganda? / J. Cheng, K. Campbell // *Afr. Health Sci.* – 2016. – Vol. 4 (16). – P. 943–946.

114. Chi, D. L. Alaska Native Children Do Not Prefer Sugar-Sweetened Fruit Drinks to Sugar-Free Fruit Drinks / D. L. Chi, S. E. Coldwell, L. Mancl [et al.] // *J. Acad. Nutr. Diet.* – 2019. – Vol. 6 (119). – P. 984–990.

115. Chi, D. L. Association between added sugar intake and dental caries in Yup'ik children using a novel hair biomarker / D. L. Chi, S. Hopkins, D. O'Brien [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2015. – Vol. 1 (15). – P. 121.

116. Chiang, W. L. Effectiveness of education intervention to reduce sugar-sweetened beverages and 100% fruit juice in children and adolescents: a scoping review / W. L. Chiang, A. Azlan, B. N. Mohd Yusof // *Expert Rev. Endocrinol. Metab.* – 2022. – Vol. 2 (17). – P. 179–200.

117. Choi, S. E. Impact of Restricting Sugar-Sweetened Beverages From the Supplemental Nutrition Assistance Program on Children's Health / S. E. Choi, D. R. Wright, S. N. Bleich // *Am. J. Prev. Med.* – 2021. – Vol. 2 (60). – P. 276–284.

118. Chow, K. F. A Review of Excessive Sugar Metabolism on Oral and General Health / K. F. Chow // *Chin. J. Dent. Res.* – 2017. – Vol. 4 (20). – P. 193–198.

119. Clapp, O. The top five selling UK energy drinks: implications for dental and general health / O. Clapp, M. Z. Morgan, R. M. Fairchild // *Br. Dent. J.* – 2019. – Vol. 7 (226). – P. 493–497.

120. Corria, G. T. Association between coverage by oral health teams in the family health and the increase in dental care output in Brazilian municipalities, 1999 and 2011 / G. T. Corria, R. K. Celeste // *Cad. Saude Publica.* – 2015. – Vol. 12 (31). – P. 2588–2598.

121. Cummins, D. Dental caries: a disease which remains a public health concern in the 21st century - the exploration of a breakthrough technology for caries prevention / D. Cummins // *J. Clin. Dent.* – 2013. – Vol. 24. – P. 1–14.

122. Cummins, D. The development and validation of a new technology, based upon 1.5% arginine, an insoluble calcium compound and fluoride, for everyday use in the

prevention and treatment of dental caries / D. Cummins // *J. Dent.* – 2013. – Vol. 41. – P. 1–11.

123. Dagon, N. Maternal Knowledge of Oral Health of Children Aged 1–4 Years / N. Dagon, T. Ratson, B. Peretz, S. Blumer // *J. Clin. Pediatr. Dent.* – 2019. – Vol. 2 (43). – P. 116–120.

124. Daves, C. What is the critical pH and why does a tooth dissolve in acid? / C. Daves // *J. Can. Dent. Assoc.* – 2003. – Vol. 11 (69). – P. 722–724.

125. Department of Health and Food Standards Agency. National Diet and Nutrition Survey: Results from Years 1: 2, 3 and 4 (combined) of the Rolling Programme (2008/2009 – 2011/2012). 2017. – URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/594361/.

126. Diabetes Australia. – URL: <http://www.diabetesaustralia.com.au/Documents.pdf>. (accessed: 1 March 2014).

127. Do, D. Accelerated fatigue of dentin with exposure to lactic acid / D. Do, S. Orrego, H. Majd [et al.] // *Biomaterials.* – 2013. – Vol. 34. – P. 8650–8659.

128. Douglass, J. N. A practical guide to infant oral health / J. N. Douglass, A. B. Douglass, H. J. Silk // *Am. Fam. Physician.* – 2004. – Vol. 70. – P. 2113–2122.

129. Dusseldorp, E. Impact of lifestyle factors on caries experience in three different age groups: 9, 15, and 21-year-olds / E. Dusseldorp, M. Kamphuis, A. Schuller // *Community Dent. Oral Epidemiol.* – 2015. – Vol. 1 (43). – P. 9–16.

130. Edwards, M. Buffering capacities of soft drinks: the potential influence on dental erosion / M. Edwards, S. L. Creanor, R. H. Foye, W. H. Gilmour // *J. Oral Rehabil.* – 1999. – Vol. 12 (26). – P. 969–974.

131. Elkhadem, A. Limited evidence suggests standard fluoride toothpaste reduces caries potential in preschool children / A. Elkhadem, S. Wanees // *Evid. Based Dent.* – 2014. – Vol. 1 (15). – P. 5.

132. European Food Safety Authority. Sweeteners. – URL: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/sweeteners> (accessed: March 2019).

133. Faulkner, G. P. Serving size guidance for consumers: is it effective? / G. P. Faulkner, L. K. Pourshahidi, J. M. Wallace [et al.] // *Proc. Nutr. Soc.* – 2012. – Vol. 71. – P. 610–621.

134. Feferbaum, R. Fluid intake patterns: an epidemiological study among children and adolescents in Brazil / R. Feferbaum, L.C. de Abreu, C. Leone // *BMC Public Health.* – 2012. – Vol. 12. – P. 1005.

135. Feldens, C. A. Feeding frequency in infancy and dental caries in childhood: a prospective cohort study / C. A. Feldens, P. H. Rodrigues, G. de Anastacio [et al.] // *Int. Dent. J.* – 2018. – Vol. 2 (68). – P. 113–121.

136. Feng, X. Cause of secondary caries and prevention / X. Feng // *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* – 2014. – Vol. 2 (32). – P. 107–110.

137. Ferreira, J. M. Therapeutic effect of two fluoride varnishes on white spot lesions: a randomized clinical trial / J. M. Ferreira, A. K. Aragao, A. D. Rosa [et al.] // *Braz. Oral Res.* – 2009. – Vol. 23. – P. 446–451.

138. Frencken, J. E. Effectiveness of single surface ART restorations in the permanent dentition: a meta-analysis / J. E. Frencken, M. A. Van't Hof, W. E. Van Amerongen, C. J. Holmgren // *J. Dent. Res.* – 2004. – Vol. 83. – P. 120–123.

139. Fuller, L. A. Oral health promotion: knowledge, confidence, and practices in preventing early-severe childhood caries of Virginia WIC program personnel / L. A. Fuller, S. C. Stull, M. L. Darby, S. L. Tolle // *J. Dent. Hyg.* – 2014. – Vol. 2 (88). – P. 130–140.

140. George, A. Oral health status, behaviours, food and beverage consumption of aboriginal children in Australia / A. George, A. R. Villarosa, S. Ingram [et al.] // *Health Promot. J. Austr.* – 2021. – Vol. 2 (32). – P. 208–215.

141. George, A. The oral health behaviours and fluid consumption practices of young urban Aboriginal preschool children in south-western Sydney, New South Wales, Australia / A. George, R. Grace, E. Elcombe [et al.] // *Health Promot. J. Austr.* – 2018. – Vol. 1 (29). – P. 23–30.

142. Giacaman, R. A. Cariogenic potential of commercial sweeteners in an experimental biofilm caries model on enamel / R. A. Giacaman, P. Campos, C. Muñoz-Sandoval, R. J. Castro // *Arch. Oral. Biol.* – 2013. – Vol. 58. – P. 1116–1122.

143. Gibson, S. Beverage consumption habits “24/7” among British adults: association with total water intake and energy intake / S. Gibson, S. M. Shirreffs // *Nutr. J.* – 2013. – Vol. 9 (12). – P. 12–18.

144. Goetz, K. Evaluation of patient perspective on quality of oral health care in Germany - an exploratory study / K. Goetz, J. Szecsenyi, A. Klingenberg [et al.] // *Int. Dent. J.* – 2013. – Vol. 6 (63). – P. 317–323.

145. González-Aragón Pineda, Á. E. Relationship between erosive tooth wear and beverage consumption among a group of schoolchildren in Mexico City / Á. E. González-Aragón Pineda, S. A. Borges-Yáñez, M. E. Irigoyen-Camacho, A. Lussi // *Clin. Oral Investig.* – 2019. – Vol. 2 (23). – P. 715–723.

146. Grenby, T. H. Properties of maltodextrins and glucose syrups in experiments in vitro and in the diets of laboratory animals, relating to dental health / T. H. Grenby, M. Mistry // *Br. J. Nutr.* – 2000. – Vol. 84. – P. 565–574.

147. Hafekost, K. Sugar sweetened beverage consumption by Australian children: implications for public health strategy / K. Hafekost, F. Mitrou, D. Lawrence, S. R. Zubrick // *BMC Public Health.* – 2011. – Vol. 11. – P. 950.

148. Hamouda, I. M. Effects of various beverages on hardness, roughness, and solubility of esthetic restorative materials / I. M. Hamouda // *J. Esthet. Restor. Dent.* – 2011. – Vol. 5 (23). – P. 315–322.

149. Hardy, L. L. NSW Schools Physical Activity and Nutrition Survey (SPANS) 2010: Full Report / L. L. Hardy, L. King, P. Espinel [et al.] // Sydney: NSW Ministry of Health. – URL: http://www0.health.nsw.gov.au/pubs/2011/pdf/spans_full.pdf (accessed: 1 March 2014).

150. Harrack, L. Soft drink consumption among U.S children and adolescents. Nutritional consequences / L. Harrack, J. Stay, M. Story // *J. Am. Diet Assoc.* – 1999. – Vol. 99. – P. 436–441.

151. Harris, J. Energy drinks and adolescents: what's the harm? / J. Harris, C. R. Munsell // *Nutr. Rev.* – 2015. – Vol. 73. – P. 247–257.

152. Hashem, K. M. Cross-sectional survey of the amount of free sugars and calories in carbonated sugar-sweetened beverages on sale in the UK / K. M. Hashem, F. J. He, K. H. Jenner, G. A. MacGregor // *BMJ Open.* – 2016. – Vol. 6 (11). – P. e010874.

153. Hayden, C. Obesity and dental caries in children: a systematic review and meta-analysis / C. Hayden, J. O. Bowler, S. Chambers [et al.] // *Community Dent Oral Epidemiol.* – 2013. – Vol. 41. – P. 289–308.

154. Hegde, M. N. Relation between salivary and serum vitamin c levels and dental caries experience in adults – a biochemical study/ M. N. Hegde, S. Kumari, N. D. Hegde, S. Shetty // *Nitte Uni J. Health Science.* – 2013. – Vol. 3. – P. 30–33.

155. Hildebrandt, G. H. Effect of Caffeinated Soft Drinks on Salivary Flow / G. H. Hildebrandt, D. Tantbirojn, D. G. Augustson, H. Guo // *J. Caffeine Res.* – 2013. – Vol. 3. – P. 138–142.

156. Hoffmeister, L. Factors associated with early childhood caries in Chile / L. Hoffmeister, P. Moya, C. Vidal, D. Benadof // *Gac. Sanit.* – 2016. – Vol. 1 (30). – P. 59–62.

157. Hong, J. Consumption frequency of added sugars and UK children's dental caries / J. Hong, H. Whelton, G. Douglas, J. Kang // *Community Dent. Oral Epidemiol.* – 2018. – Vol. 5 (46). – P. 457–464.

158. Hooper, S. M. A comparison of enamel erosion by a new sports drink compared to two proprietary products: a controlled, crossover study in situ / S. M. Hooper, N. X. West, N. Sharif [et al.] // *J. Dent.* – 2004. – Vol. 32. – P. 541–545.

159. Hui, Y. H. *Handbook of Food and Beverage Fermentation Technology* / Y. H. Hui, L. Meunier Goddik, A. Hansen [et al.]. – Abingdon : Taylor & Francis, 2004.

160. Idris, A. M. Analysis of sugars and pH in commercially available soft drinks in Saudi Arabia with a brief review on their dental implications / A. M. Idris, N. V. Vani, D. A. Almutari [et al.] // *J. Int. Soc. Prev. Community Dent.* – 2016. – Vol. 6 (Suppl. 3). – P. 192–196.

161. Jensdottir, T. Properties and modification of soft drinks in relation to their erosive potential in vitro / T. Jensdottir, A. Bardow, P. Holbrook // *J. Dent.* – 2005. – Vol. 7 (33). – P. 569–575.
162. Jevdjevic, M. The caries-related cost and effects of a tax on sugar-sweetened beverages / M. Jevdjevic, A. L. Trescher, M. Rovers, S. Listl // *Public Health.* – 2019. – Vol. 169. – P. 125–132.
163. Kotha, S. B. Associations between Diet, Dietary and Oral Hygiene Habits with Caries Occurrence and Severity in Children with Autism at Dammam City, Saudi Arabia / S. B. Kotha, N. S. M. AlFaraj, T. H. Ramdan [et al.] // *Open Access Maced. J. Med. Sci.* – 2018. – Vol. 6 (6). – P. 1104–1110.
164. Kumar, G. Perceptions about energy drinks are associated with energy drink intake among U S. youth / G. Kumar, S. Park, S. Onufrak // *Am. J. Health Promot.* – 2015. – Vol. 29. – P. 238–244.
165. Kumar, S. Dental Caries and its Socio-Behavioral Predictors – An Exploratory Cross-Sectional Study / S. Kumar, J. Tadakamadla, P. Duraiswamy, S. Kulkarni // *J. Clin. Pediatr. Dent.* – 2016. – Vol. 3 (40). – P. 186–192.
166. Kunitomo, M. Association between Knowledge about Comprehensive Food Education and Increase in Dental Caries in Japanese University Students: A Prospective Cohort Study / M. Kunitomo, D. Ekuni, S. Mizutani [et al.] // *Nutrients.* – 2016. – Vol. 3 (8). – P. 114.
167. Lalloo, R. PMID: Salivary characteristics and dental caries experience in remote Indigenous children in Australia: a cross-sectional study / R. Lalloo, S. K. Tadakamadla, J. Kroon [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2019. – Vol. 1 (19). – P. 21.
168. Laniado, N. Sugar-sweetened beverage consumption and caries experience: An examination of children and adults in the United States, National Health and Nutrition Examination Survey 2011–2014 / N. Laniado, A. E. Sanders, E. M. Godfrey [et al.] // *J. Am. Dent Assoc.* – 2020. – Vol. 10 (151). – P. 782–789.
169. Laurence, B. Sugar-Sweetened Beverage Consumption and Caries Prevalence in Underserved Black Adolescents / B. Laurence, C. M. Farmer-Dixon, A. Southwell [et al.] // *Pediatr. Dent.* – 2021. – Vol. 5 (43). – P. 363–370.
170. Leavy, J. E. Tap into good teeth –a Western Australian pilot study of children’s drinking patterns / J. E. Leavy, J. Heyworth, A. Middleton [et al.] // *Health Promot. J. Austr.* – 2012. – Vol. 23. – P. 42–47.
171. Lee, J. G. Contemporary fluid intake and dental caries in Australian children / J. G. Lee, L. J. Messer // *Aust. Dent. J.* – 2011. – Vol. 56. – P. 122–131.
172. Lee, J. N. Oral health behaviours and dental caries in low-income children with special healthcare needs: A prospective observational study / J. N. Lee, J. M. Scott, D. L. Chi // *Int. J. Paediatr. Dent.* – 2020. – Vol. 6 (30). – P. 749–757.

173. Levine, J. My Smile Buddy: an iPad-based interactive program to assess dietary risk for early childhood caries / J. Levine, R. L. Wolf, C. Chinn, B. L. Edelstein // *J. Acad. Nutr. Diet.* – 2012. – Vol. 112. – P. 1539–1542.

174. Lin, P. Y. Association between sugary drinks consumption and dental caries incidence among Taiwanese schoolchildren with mixed dentition / P. Y. Lin, Y. C. Lee, L. Y. Hsu [et al.] // *Community Dent. Oral Epidemiol.* – 2022. – Vol. 5 (50). – P. 384–390.

175. Llana, C. Risk factors associated with new caries lesions in permanent first molars in children: a 5-year historical cohort follow-up study / C. Llana, E. Calabuig // *Clin. Oral. Investig.* – 2018 Apr. – Vol. 3 (22). – P. 1579–1586.

176. Lodi, C. S. Evaluation of some properties of fermented milk beverages that affect the demineralization of dental enamel / C. S. Lodi, K. T. Sasaki, F. C. Fraiz [et al.] // *Braz. Oral. Res.* – 2010. – Vol. 1 (24). – P. 95–101.

177. Lundeen, E. A. Adolescent Sugar-Sweetened Beverage Intake is Associated With Parent Intake, Not Knowledge of Health Risks / E. A. Lundeen, S. Park, S. Onufrak [et al.] // *Am. J. Health Promot.* – 2018. – Vol. 8 (32). – P. 1661–1670.

178. Lussi, A. A comparison of the erosive potential of different beverages in primary and permanent teeth using an in vitro model / A. Lussi, N. Kohler, D. Zero [et al.] // *Eur. J. Oral. Sci.* – 2000. – Vol. 2 (108). – P. 110–114.

179. Mandel, I. D. Dental considerations in sucralose use / I. D. Mandel, V. L. Grotz // *J. Clin. Dent.* – 2002. – Vol. 13. – P. 116–118.

180. Mariri, B. P. Medically administered antibiotics, dietary habits, fluoride intake and dental caries experience in the primary dentition / B. P. Mariri, S. M. Levy, J. J. Warren [et al.] // *Community Dent. Oral. Epidemiol.* – 2003. – Vol. 1 (31). – P. 40–51.

181. Marriott, B. P. Trends in Intake of Energy and Total Sugar from Sugar-Sweetened Beverages in the United States among Children and Adults, NHANES 2003–2016 / B. P. Marriott, K. J. Hunt, A. M. Malek, J. C. Newman // *Nutrients.* – 2019. – Vol. 9 (11). – P. e2004.

182. Marro, F. The Influence of Behavioural and Sociodemographic Risk Indicators on Erosive Tooth Wear in Flemish Adolescents, Belgium / F. Marro, W. Jacquet, P. Bottenberg, L. Martens // *Caries Res.* – 2018. – Vol. 1-2 (52). – P. 119–128.

183. Martignon, S. The use of index teeth vs. full mouth in erosive tooth wear to assess risk factors in the diet: A cross-sectional epidemiological study / S. Martignon, A. M. Lopez-Macias, D. Bartlett [et al.] // *J. Dent.* – 2019. – Vol. 88. – P. 103164.

184. Mayze, L. Oral health of adolescents in the Colac-Otway Shire / L. Mayze, J. Pawlak, M. Rogers [et al.] // *Rural Health.* – 2019. – Vol. 1 (27). – P. 93–98.

185. Meurman J. H. Experimental sport drinks with minimal dental erosion effect / J. H. Meurman, M. Harkdnen, H. Naveri [et al.] // *Scand. J. Dent. Res.* – 1990. – Vol. 98. – P. 120–128.

186. Mintel. Sports and Energy Drinks UK. 2016. – URL: http://academic.mintel.com/display/748718/?__cc=1 (accessed: March 2019).

187. Moynihan, P. J. Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines / P. J. Moynihan, S. A. M. Kelly // *J. Dent. Res.* – 2014. – Vol. 93. – P. 8–18.

188. Mulic, A. Dental erosive wear and salivary flow rate in physically active young adults / A. Mulic, A. B. Tveit, D. Songe [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2012. – Vol. 8 (12). – P. 22–29.

189. Nadimi, H. Are sugar-free confections really beneficial for dental health? / H. Nadimi, H. Wesamaa, S. J. Janket [et al.] // *Br. Dent. J.* – 2011. – Vol. 211. – P. E15.

190. Naidu, R. Donnelly-Swift E. Oral health-related quality of life and early childhood caries among preschool children in Trinidad / R. Naidu, J. Nunn, E. Donnelly-Swift // *BMC Oral Health.* – 2016. – Vol. 1 (16). – P. 128.

191. NHS Choices. How does sugar in our diet affect our health? 2017. – URL: <https://www.nhs.uk/live-well/eat-well/how-does-sugar-in-our-diet-affect-our-health/> (accessed: March 2019).

192. Ochilova, G. S. Prevention of diseases of hard tissues of teeth in children under the influence of adverse environmental factors / G. S. Ochilova // *Integrative Dentistry and Maxillofacial Surgery.* – 2022. – Vol. 1, № 1. – P. 84–86.

193. Oral Health and sugar substitutes – diet and other factors: the Report of the British Nutrition Foundation's Task Force / ed. U. Arens – Amsterdam : Elsevier ; Science Publishing Company, 1999.

194. Ostberg, A. Oral health and obesity indicators / A. Ostberg, C. Bengtsson, L. Lissner, M. Hakeburb // *BMC Oral Health.* – 2012. – Vol. 12. – P. 50.

195. Paglia, L. Familial and dietary risk factors in Early Childhood Caries / L. Paglia, S. Scaglioni, V. Torchia [et al.] // *Eur. J. Paediatr. Dent.* – 2016. – Vol. 2 (17). – P. 93–99.

196. Philip, S. T. Comparative Evaluation of Erosive Potential of Various Frozen and Unfrozen Fruit Juices on Primary Teeth Enamel: An In Vitro Study // *J. Pharm. Bioallied. Sci.* – 2019. – Vol. 11 (Suppl. 2). – P. 463–467.

197. Pinto, S. C. Erosive potential of energy drinks on the dentine surface / S. C. Pinto, M. C. Bandeca, C. N. Silva [et al.] // *BMC Res Notes.* – 2013. – Vol. 6 (67). – P. 125–128.

198. Pitchika, V. Association of sugar-sweetened drinks with caries in 10- and 15-year-olds / V. Pitchika, M. Standl, C. Harris [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2020. – Vol. 1 (20). – P. 81.

199. Postma, T. C. Sociodemographic correlates of early childhood caries prevalence and severity in a developing country South Africa / T. C. Postma // *Int. Dent. J.* – 2008. – Vol. 2, № 58. – P. 91–97.

200. Public Health England. Delivering better oral health: an evidence-based toolkit for prevention, third edition. 2017. – URL: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/605266/Delivering_better_oral_health.pdf (accessed: March 2019).

201. Public Health England. SACN Carbohydrates and Health Report. 2015. – URL: <https://www.gov.uk/government/publications/sacn-carbohydrates-and-health-report> (accessed: March 2019).

202. Punitha, V. C. Role of dietary habits and diet in caries occurrence and severity among urban adolescent school children / V. C. Punitha, A. Amudhan, P. Sivaprakasam, V. Rathanaprabu // *J. Pharm. Bioallied. Sci.* – 2015. – Vol. 7 (Suppl. 1). – P. 296–300.

203. Radomic, B. Erosive effect of different soft drinks on enamel surface in vitro: application of stylus profilometry / B. Radomic, G. Jovanka, T. Natasa [et al.] // *Med. Princ. Pract.* – 2015. – Vol. 24. – P. 451–457.

204. Raj, A. Correlation Between BMI, Caries Prevalence, and Sugar-containing Beverage Intake in 6-10 Year Old Children / A. Raj, S. Kashyap, K. Kundra [et al.] // *J. Pharm. Bioallied. Sci.* – 2022. – Vol. 14 (Suppl. 1). – P. 991–994.

205. Rangan, A. Soft drinks, weight status and health: health professionals update. / A. Rangan, D. Hector, J. Luie [et al.]. – Sydney : NSW Centre for Public Health Nutrition, 2009.

206. Reed, D. R. The human sweet tooth / D. R. Reed, A. H. McDaniel // *BMC Oral Health.* – 2006. – Vol. 6 (Spec. Iss.). – P. 17.

207. Rezvani, M. B. Nano-hydroxyapatite could Compensate the Adverse Effect of soft carbonated Drinks on Enamel / M. B. Rezvani, M. R. Rouhollahi, F. Andalib, F. Hamze // *J. Contemp. Dent. Pract.* – 2016. – Vol. 8 (17). – P. 635–638.

208. Rytomaa, I. In vitro erosion of bovine enamel caused by acidic drinks and other foodstuffs / I. Rytomaa, J. H. Meurman, J. Koskinen [et al.] // *Scand J. Dent. Res.* – 1988. – Vol. 96. – P. 324–333.

209. Samman, M. Diet drinks and dental caries among U.S. adults: cluster analysis / M. Samman, E. Kaye, H. Cabral [et al.] // *Community Dent Health.* – 2022. – Vol. 1 (39). – P. 33–39.

210. Samman, M. The effect of diet drinks on caries among US children: Cluster analysis / M. Samman, E. Kaye, H. Cabral [et al.] // *J. Am. Dent. Assoc.* – 2020. – Vol. 7 (151). – P. 502–509.

211. Sankar, A. J. Erosive potential of cola and orange fruit juice on tooth colored restorative material / A. J. Sankar, K. Rajavardhan, K. Pranitha [et al.] // *Ann. Med. Health Sci. Res.* – 2014. – Vol. 4 (suppl. 3). – P. 208–212.

212. Schillinger, D. Science and Public Health on Trial: Warning Notices on Advertisements for Sugary Drinks / D. Schillinger, M. F. Jacobson // *JAMA.* – 2016. – Vol. 15 (316). – P. 1545–1546.

213. Seifert, S. M. Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults / S. M. Seifert, J. L. Schaechter, E. R. Hershorin, S. E. Lipshultz // *Pediatrics*. – 2011. – Vol. 127. – P. 511–528.

214. Shakiba, M. The impact of sugar-sweetened beverages tax on oral health-related outcomes: a systematic review of the current evidence / M. Shakiba, P. Iranparvar, M. P. Jadidfard // *Evid. Based Dent*. – 2022, Dec 7.

215. Sharma, A. Artificial sweeteners as a sugar substitute: Are they really safe? / A. Sharma, S. Amarnath, M. Thulasimani, S. Ramaswamy // *Indian J. Pharmacol*. – 2016. – Vol. 48. – P. 237–240.

216. Shenkin, J. D. Soft drink consumption and caries risk in children and adolescents / J. D. Shensi, K. E. Heller, J. J. Warren, T. A. Marshall // *Gen. Dent*. – 2003. – Vol. 5. – P. 30–36.

217. Simangwa, L. D. Oral diseases and oral health related behaviors in adolescents living in Maasai population areas of Tanzania: a cross-sectional study / L. D. Simangwa, A. N. Astrom, A. Johansson [et al.] // *BMC Pediatr*. – 2019. – Vol. 1 (19). – P. 275.

218. Sirimaharaj, V. Acidic diet and dental erosion among athletes / V. Sirimaharaj, L. Brearley Messer, M. V. Morgan // *Aust. Dent. J*. – 2002. – Vol. 47. – P. 228–236.

219. Skinner, J. Dental caries in 14- and 15-year-olds in New South Wales, Australia / J. Skinner, G. Johnson, C. Phelan, A. S. Blinkhorn // *BMC Public Health*. – 2013. – Vol. 13. – P. 1060.

220. Skinner, J. Sugary drink consumption and dental caries in New South Wales teenagers / J. Skinner, R. Byun, A. Blinkhorn, G. Johnson // *Aust. Dent. J*. – 2015. – Vol. 2 (60). – P. 169–175.

221. Slater, P. J. Patterns of soft drink consumption and primary tooth extractions in Queensland children / P. J. Slater, P. P. Gkolia, H. L. Johnson, A. R. Thomas // *Aust. Dent. J*. – 2010. – Vol. 55. – P. 430–435.

222. Smit, D. A. PMID: Oral health effects, brushing habits and management of methamphetamine users for the general dental practitioner / D. A. Smit, S. Naidoo // *Br. Dent. J*. – 2015. – Vol. 9 (218). – P. 531–536.

223. Somersalo, E. A reaction-diffusion model of CO₂ influx into an oocyte / E. Somersalo, R. Occhipinti, W. Boron, D. Calvetti // *J. Theor. Biol*. – 2012. – Vol. 309. – P. 185–203.

224. Spencer A. J. Exposure to water fluoridation and caries increment. *Community Dent // Health*. – 2008. – Vol. 1, № 25. – P. 12–22.

225. Sultana, T. Microbiological analysis of common preservatives used in food items and demonstration of their in vitro anti-bacterial activity / T. Sultana, J. Rana, S. R. Chakraborty [et al.] // *Asian Pac. J. Trop. Dis*. – 2014. – Vol. 4. – P. 452–456.

226. Tahmassebi, J. F. Impact of soft drinks to health and economy: a critical review / J. F. Tahmassebi, A. BaniHani. – DOI 10.1007/s40368-019-00458-0 // *Eur. Arch. Paediatr. Dent.* – 2019 Jun 8.

227. Tahmassebi, J. F. Impact of soft drinks to health and economy: a critical review / J. F. Tahmassebi, A. BaniHani // *Eur. Arch. Paediatr. Dent.* – 2020. – Vol. 1 (21). – P. 109–117.

228. Tahmassebi, J. F. Soft drinks and dental health: a review of the current literature / J. F. Tahmassebi, M. S. Duggal, G. Malik-Kotru, M. E. Curzon // *J. Dent.* – 2006. – Vol. 34. – P. 2–11.

229. Tal, A. Depicted serving size: cereal packaging pictures exaggerate serving sizes and promote overserving / A. Tal, S. Niemann, B. Wansink // *BMC Public Health.* – 2017. – Vol. 17. – P. 169.

230. Tanner, T. Association of dietary habits with restorative dental treatment need and BMI among Finnish conscripts: a cross-sectional epidemiological study / T. Tanner, P. Moilanen, J. Pakkila [et al.]. – DOI 10.1017/S1368980019001873 // *Public Health Nutr.* – 2019 Aug 7.

231. Te Morenga, L. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies / L. Te Morenga, S. Mallard, J. Mann // *BMJ.* – 2012. – Vol. 346. – P. e7492.

232. To Sugar or Not to Sugar: With Soft Drinks, It Makes No Difference; They Are All Bad // *Dent. Today.* – 2016. – Vol. 1 (35). – P. 42–45.

233. Uma, E. Comparison of Salivary pH Changes after Consumption of Two Sweetened Malaysian Local Drinks among Individuals with Low Caries Experience: A Pilot Study / E. Uma, K. S. Theng, L. L. H. Yi [et al.] // *Malays. J. Med. Sci.* – 2018. – Vol. 4 (25). – P. 100–111.

234. Urwannachotima, N. Impact of sugar-sweetened beverage tax on dental caries: a simulation analysis / N. Urwannachotima, P. Hanvoravongchai, J. Ansah [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2020. – Vol. 1 (20). – P. 76.

235. Valenzuela, M. J. Effect of sugar-sweetened beverages on oral health: a systematic review and meta-analysis / M. J. Valenzuela, B. Waterhouse, V. R. Aggarwal [et al.] // *Eur. J. Public Health.* – 2021. – Vol. 1 (31). – P. 122–129.

236. Vargas, C. M. Early childhood caries and intake of 100 percent fruit juice: data from NHANES, 1999-2004 / C. M. Vargas, B. A. Dye, C. R. Kolasny [et al.] // *JADA.* – 2014. – Vol. 12 (145). – P. 1254–1261.

237. Vartanian, L. R. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis / L. R. Vartanian, M. B. Schwartz, K. D. Brownell // *Am. J. Public Health.* – 2007. – Vol. 97. – P. 667–675.

238. Von Fraunhofer J. A. Dissolution of dental enamel in soft drinks / J. A. Von Fraunhofer, M. W. Rogers // *Gen. Dent.* – 2004. – Vol. 4 (29). – P. 308–312.

239. Vozza, I. School-age dental screening: oral health and eating habits / I. Vozza, F. Capasso, F. Calcagnile [et al.] // *Clin. Ter.* – 2019. – Vol. 1 (170). – P. 36–40.

240. Wang, Y. L. Effects of fluoride and epigallocatechin gallate on soft-drink-induced dental erosion of enamel and root dentin / Y. L. Wang, H. H. Chang, Y. C. Chiang [et al.] // *J. Formos. Med. Assoc.* – 2018 Apr. – Vol. 4 (117). – P. 276–282.

241. West, N. X. Development of low erosive carbonated fruit drinks. 2. Evaluation of an experimental carbonated blackcurrant drink compared to a conventional carbonated drink / N. X. West, J. A. Hughes, D. M. Parker [et al.] // *J. Dent.* – 2003. – Vol. 3. – P. 361–365.

242. Whyte S. Apple juice as sugary as Coca Cola, experts warn / S. Whyte // *The Sun-Herald.* – 2013 August. – P. 25.

243. Wigen, T. I. Identification of caries risk in 2-year-olds / T. I. Wigen, C. S. Baumgartner, N. J. Wang // *Community Dent. Oral Epidemiol.* – 2018. – Vol. 3 (346). – P. 297–302.

244. Wilder, J. R. The association between sugars weened beverages and dental caries among third-grade students in Georgia / J. R. Wilder, L. M. Kaste, A. Handler [et al.] // *J. Public Health Dent.* – 2016. – Vol. 1 (76). – P. 76–84.

245. Wongkhantee, S. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth-coloured filling materials / S. Wongkhantee, V. Patanapiradej, C. Maneenut, D. Tantbirojn // *J. Dent.* – 2006. – Vol. 3 (34). – P. 214–220.

246. Woodward-Lopez G. To what extent have sweetened beverages contributed to the obesity epidemic? / G. Woodward-Lopez, J. Kao, L. Ritchie // *Public Health Nutr.* – 2010. – Vol. 23. – P. 1–11.

247. World Health Organization. Information note about intake of sugars recommended in the WHO guideline for adults and children. 2015. – URL: https://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugar_intake_information_note_en.pdf (accessed: March 2019).

248. Yap, A. U. Effect of food – simulating liquids on surface characteristics of composite and polyacid-modified composite restoratives / A. U. Yap, J. S. Low, L. F. Ong // *Operative Dent.* – 2000. – Vol. 25. – P. 170–176.

249. Yen, C. Sugar Content and Warning Criteria Evaluation for Popular Sugar-Sweetened Beverages in Taipei, Taiwan / C. Yen, Y. L. Huang, M. Chung, Y. C. Chen // *Nutrients.* – 2022 Aug 15. – Vol. 14 (16). – P. 3339.

250. Zahid, N. Associations between Child Snack and Beverage Consumption, Severe Dental Caries, and Malnutrition in Nepal / N. Zahid, N. Khadka, M. Ganguly [et al.] // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* – 2020. – Vol. 17 (21). – P. 7911.

251. Zheng, J. Erosion behaviour of human tooth enamel in citric acid solution / J. Zheng, F. Xiao, L. M. Qian, Z. R. Zhou // *Tribol. Int.* – 2009. – Vol. 42. – P. 1558–1564.