

АПРОБАЦИЯ НОВОГО ЗУБНОГО ЭЛИКСИРА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ КАРИЕСА ЗУБОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА

Быков И. М.¹, Сирак А. Г.², Сирак С. В.²

¹ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет», Краснодар, Россия (413093, Краснодар, ул. Седина, 4), e-mail: <http://www.ksma.ru>

²ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава России», Ставрополь, Россия (355000, Ставрополь, ул. Мира, 310), e-mail: stgma@br.ru

Высокая распространенность кариеса зубов, особенность течения кариозного процесса требуют кардинальных мер по их предупреждению. Перспективным способом решения этой задачи является профилактика. Широкий ассортимент средств гигиены на российском рынке заставляет специалистов с пристальным вниманием проводить их анализ и клинические исследования для оценки качества и эффективности. В статье как раз и приводятся результаты экспериментального исследования эффективности зубного эликсира для профилактики кариеса зубов. Изучение кариеспрофилактических свойств разработанного зубного эликсира проведено у морских свинок с использованием экспериментальной модели кариеса Стефана. Изучен биохимический состав ротовой жидкости, влияние эликсиров на интенсивность кариозного процесса. Все данные статистически обработаны. Для оценки достоверности использовали критерий Пирсона, U-критерий Манна – Уитни (для независимых выборок) и метод ранговой корреляции Спирмена. Установлена высокая эффективность разработанного зубного эликсира, что позволяет рекомендовать его как дополнительное средство гигиены полости рта для профилактики кариеса зубов.

Ключевые слова: зубной эликсир, профилактика, кариес.

VALIDATION OF THE NEW TOOTHPASTE TO PREVENT TOOTH DECAY IN THE EXPERIMENTAL CONDITIONS

Bykov I. M.¹, Sirak A. G.², Sirak S. V.²

¹GBOU VPO "Kuban State Medical University", Krasnodar, Russia (413093, Moscow, Sedina str., 4), e-mail: <http://www.ksma.ru>

²GBOU VPO Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia (355000, Stavropol, street Mira., 310), e-mail: stgma@br.ru

The high prevalence of dental caries, a feature of the current caries process requires drastic measures to prevent them. A promising way to tackle this problem is prevention. A wide range of hygiene products in the Russian market, forcing experts to carry out the scrutiny of their analysis and clinical studies to assess the quality and effectiveness. This article is just the results of an experimental study of the effectiveness of dental elixir for the prevention of dental caries. Study kariesprofilakticheskikh properties developed toothpaste held in guinea pigs using an experimental model of Stephen caries. The biochemical composition of saliva, the effect on the intensity of the elixirs of caries process. All data are statistically processed. To assess the validity of using the Pearson criterion, U-Mann – Whitney test (for independent samples) and the Spearman rank correlation method. The high efficiency of the developed dental elixir that can be recommended as an additional means of oral hygiene to prevent tooth decay

Keywords: mouthwash, prevention, dental caries.

Введение. Из всех известных стоматологических заболеваний одним из наиболее часто встречающихся является кариес зубов. Распространенность кариеса зубов – наиболее важная проблема стоматологии, ее актуальность подтверждается данными о высоком поражении во всех возрастных группах [4, 5].

Ситуационный анализ кариеса зубов в регионах России показал, что у 35–44 летних кариес зубов отмечается в 98 % случаев при средней интенсивности 13,1, причем компонент «У» в структуре индекса КПУ достигает 40 %, что свидетельствует о недостаточном уровне

оказания стоматологической помощи [4, 5, 6, 7]. Кроме того, наблюдается преимущественное поражение двух и трех поверхностей зубов. В возрастной группе 65 лет и старше индекс КПУ уже увеличивается до 22,3–23,7 [5].

Существующие в настоящее время методы лечения кариеса зубов не могут снизить все возрастающую распространенность и интенсивность кариозного процесса в популяциях, что требует кардинальных мер по их предупреждению [4, 9, 10, 11, 12].

Роль зубного налета, содержащего медиаторы воспаления, ферменты гидролиза, бактериальные антигены и стимуляторы хемотоксина в патогенезе кариеса, общеизвестна [1, 2, 12]. Значительное влияние также имеют углеводы зубного налета, образующиеся в процессе гликолиза сахарозы, так как являются хорошим субстратом для роста микроорганизмов, адгезии их к поверхности зуба и образованию в последующем органических кислот – одного из основных деминерализующих факторов в процессе развития кариеса зубов [1, 2, 5].

В этой связи повышение кислотоустойчивости эмали – один из основных принципов усиления ее кариесрезистентности [6, 12]. В настоящий момент существует множество средств, повышающих кариесрезистентность эмали, а также методик их эффективного введения [1, 2, 3, 4, 5, 8]. К ним можно отнести минеральную герметизацию эмали, осуществляемую методом глубокого фторирования, искусственное фторирование с применением фторсодержащего геля либо фторлака, ремтерапию – введение препаратов кальция и фосфора непосредственно в структуру зубной эмали методом аппликации раствора «Ремодента», применение адаптогенов и биологических добавок разного рода направленности [6].

Актуально использование специальных зубных паст и эликсиров как наиболее доступных и простых в применении. Вместе с этим имеющиеся в продаже специальные пасты, эликсиры и ополаскиватели не лишены ряда недостатков, к которым следует отнести низкую эффективность по препятствию адгезии бактерий к поверхности эмали зубов, окрашивание твердых тканей, нарушение микрофлоры полости рта и раздражающее действие на слизистую оболочку [9, 10, 11, 12].

В связи со всем вышесказанным становится очевидным, что разработка отечественного лечебно-профилактического эликсира, обладающего высоким реминерализующим, противоналетным и противокариозным действием, является одним из самых перспективных направлений терапевтической стоматологии.

Цель исследования. В эксперименте на животных изучить влияние разработанного зубного эликсира на минерализующую функцию пульпы зубов при искусственно вызванном кариозном процессе.

Материал и методы. Экспериментальное исследование выполнено на морских свинках в возрасте 30 дней в обычных условиях вивария. Животные переведены на кариесогенный рацион Стефана: 1 г сухой лиофилизированной печени крупного рогатого скота, 10 г сухого обезжиренного молока и 20 г сухарей на суточный рацион одной морской свинки. В течение 40 дней животным проводили ежедневные орошения полости рта морских свинок с помощью резиновой груши емкостью 20 мл. Расход раствора на одно полоскание – 20 мл. Первая группа животных – контрольная (6 животных) получала стандартную диету вивария без орошения.

Вторая группа (10 животных) – находилась на кариесогенном рационе с ежедневным орошением ротовой полости физиологическим раствором.

В третьей группе (10 животных) на фоне кариесогенного рациона Стефана проводились ежедневные орошения ротовой полости разработанным зубным эликсиром «Боявит». Состав: экстракты трав крапивы, подорожника, мирры, цветов ромашки и календулы, консервант, глицерин, краситель, отдушки и спирта, витамин «А», фторид натрия (0,006 граммов 100,0 граммов эликсира), анионоактивный ПАВ (поверхностно-активное вещество), антисептик (патент РФ №2327445).

Через 30 дней после начала эксперимента у морских свинок собирали ротовую жидкость для исследования активности ферментов, концентрации кальция, фосфора. После чего под тиопенталовым наркозом выводили животных из эксперимента.

Оценку кариеса у животных производили по следующим показателям: числу кариозных поражений в среднем на одну морскую свинку, глубине поражения зубов кариесом, активности ферментов в пульпе резцов и в ротовой жидкости, концентрации кальция и фосфора в ротовой жидкости.

Кариес классифицировали следующим образом: начальный – кариозная полость в пределах эмали (1 балл), средний – кариозная полость захватывает верхние слои дентина (2 балла), глубокий – обширная кариозная полость, достигающая пульповой камеры (3 балла).

Материалы исследования подвергнуты математической обработке на персональном компьютере с помощью пакетов статистических программ Exel 2007, Statistica for Windows 5.0. Результаты представлены в виде средней арифметической и ее стандартной ошибки ($M \pm t$). Для сопоставления двух, трех или более эмпирических распределений одного и того же признака использовали χ^2 – критерий Пирсона. При сравнении значений исследуемого показателя в разных группах в аналогичные периоды времени для оценки достоверности различий использовался U-критерий Манна – Уитни (для независимых выборок) и метод ранговой корреляции Спирмена.

Результаты исследования и их обсуждение. Как показали результаты проведенного

экспериментального исследования, содержание животных на кариесогенном рационе приводит к существенному росту количества кариозных поражений в сравнении с животными контрольной группы (с $4,2 \pm 0,2$ до $8,9 \pm 0,7$; $P < 0,02$) и увеличению глубины кариозных полостей (с $2,4 \pm 0,4$ до $4,6 \pm 0,6$; $P < 0,05$).

На фоне развития кариозного процесса ежедневные орошения ротовой полости морской свинки разработанным зубным эликсиром (РЗЭ) оказывают выраженный ингибирующий эффект. Количество и глубина кариозных поражений у этих животных практически соответствует таковым у животных контрольной группы, получавших стандартный рацион вивария.

Полученные данные, представленные в таблице 1, свидетельствуют о выраженных реминерализующих свойствах РЗЭ, применявшегося в виде систематических орошений полости рта.

Таблица 1

Влияние разработанного зубного эликсира на интенсивность кариеса у экспериментальных животных

Группы животных	Количество кариозных поражений, в баллах	Глубина кариозных полостей, в баллах
1 группа (контроль)	$4,2 \pm 0,2$	$2,8 \pm 0,4$
2 группа	$8,9 \pm 0,7$ $P < 0,02$	$4,6 \pm 0,6$ $P < 0,05$
3 группа	$3,8 \pm 0,3$ $P > 0,4$	$2,9 \pm 0,3$ $P > 0,9$

Примечание: P – достоверность рассчитана по отношению к данным, зафиксированным у животных контрольной группы.

Многочисленными исследованиями доказано, что развитие экспериментального кариеса сопровождается значительными изменениями активности фосфатаз в пульпе зубов. В нормально функционирующей пульпе активность щелочной фосфатазы (ЩФ) довольно высока, что обеспечивает процессы минерализации твердых тканей зуба. Установлено, что у морских свинок контрольной группы активность щелочной фосфатазы в пульпе составляет $19,2 \pm 1,5$ нкат/г (таблица 2). Кариесогенный рацион снижает этот показатель почти в 2 раза до $9,9 \pm 0,8$ нкат/г.

Таблица 2

Влияние разработанного зубного эликсира на активность фосфатаз пульпы резцов морских свинок при экспериментальном кариесе

Группы животных	Активность фосфатаз, нкат/г	
	Щелочной	Кислой

1 группа	19,2±1,5	0,15±0,02
2 группа	9,9±0,8 P<0,01	0,29±0,04 P<0,02
3 группа	16,8±2,0 P>0,5	0,18±0,30 P>0,7

Примечание: P – значения достоверны по отношению к данным контрольной группы.

Активность кислой фосфатазы (КФ) пульпы на фоне кариеса, напротив, резко возрастает с $0,15\pm 0,02$ до $0,29\pm 0,04$ нкат/г ткани. Поскольку принято считать кислую фосфатазу (КФ) маркерным ферментом метаболизма твердых тканей, можно сделать заключение о наличии значительных изменений, происходящих в пульпе зубов под влиянием кариесогенного рациона.

Профилактические орошения полости рта морских свинок РЗЭ существенно снижали активность КФ и повышали уровень ЩФ в пульпе резцов морских свинок. Числовые значения этих показателей у животных группы наблюдения для щелочной фосфатазы были достоверно неотличимы от соответствующих у животных контрольной группы и составляли $16,8\pm 2,1$ и $19,2\pm 1,5$ ($P>0,5$), для кислой фосфатазы – $0,18\pm 0,32$ и $0,15\pm 0,02$ нкат/г; ($P>0,7$) соответственно.

Биохимический анализ состава ротовой жидкости морских свинок показал, что экспериментальный кариес вызывает повышение активности всех изучаемых ферментов, а также содержание белка и уровня кальция. Так, ОПА возросла с $3,01\pm 0,22$ до $4,12\pm 0,52$ нкат/л, а активность ЩФ увеличилась с $4,23\pm 0,51$ до $6,44\pm 0,81$ нкат/л при сравнении с показателями контрольной группы (табл. 3). Особенно выраженные изменения в ротовой жидкости зарегистрированы для активности эластазы и КФ. Эти показатели при кариесе возросли более чем в 2 раза. При этом содержание фосфатов в слюне достоверно не изменилось. Полученные данные свидетельствуют о существенных метаболических нарушениях, связанных с деминерализацией твердых тканей зубов и одновременном возникновении явлений воспаления в ротовой полости. Особого внимания заслуживает факт увеличения уровня ионизированного кальция в слюне морских свинок при кариесе. Наиболее вероятно, это связано с выходом ионов кальция из эмали зубов.

Таблица 3

Влияние разработанного зубного эликсира на биохимические показатели ротовой жидкости морских свинок

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Содержание белка, г/л	3,1±0,4	5,8±0,5;P<0,25	4,2±0,6;P>0,4
ОПА, нкат/л	3,0±0,2	4,2±0,5;P<0,05	3,7±0,4;P>0,25

ЩФ, нкат/л	4,2±0,5	6,4±0,8; P<0,02	5,02±0,41;P>0,4
КФ, нкат/л	0,51±0,06	1,22±0,09;P<0,01	0,74±0,08;P<0,05
Активность эластазы, мккат/л	0,47±0,04	0,98±0,11;P<0,05	0,62±0,07;P<0,25
Содержание кальция, ммоль/л	1,92±0,06	2,98±0,09;P<0,02	2,01±0,08;P>0,7
Содержание фосфатов, ммоль/л	1,04±0,09	1,20±0,11;P>0,5	1,14±0,08;P>0,7

Примечание: P – значения достоверны по отношению к данным контрольной группы.

Применение разработанного зубного эликсера оказало положительное действие на все изучаемые показатели ротовой жидкости. Так, содержание белка и кальция, а также активность ЩФ и ОПА практически соответствует показателям этих значений у животных контрольной группы. Отмечается тенденция к снижению активности эластазы и КФ, однако их значения остаются недостоверными в сравнении с таковыми у контрольной группы животных. В таблице 4 представлены результаты исследования уровня белка и протеолитических ферментов, кислой и щелочной фосфатаз в тканях десны. Содержание белка, активность ЩФ и ОПА в десне на фоне кариеса увеличиваются не достоверно. При этом активность КФ возрастает более чем в два раза, а активность эластазы в 1,6 раза, что свидетельствует о наличии воспалительных процессов в тканях десны.

Таблица 4

Влияние разработанного зубного эликсера на биохимические показатели
в тканях десны морских свинок

Группы	Содержание белка, г/кг	ОПА, Нкат/кг	Активность ЩФ, нкат/кг	Активность КФ, Нкат/кг	Активность эластазы, мккат/кг
1 группа	63,8±7,4	42,8±3,7	5,6±0,4	2,4±0,2	32,5±5,7
2 группа	80,3±10,0 P>0,5	54,4±4,8 P>0,4	6,7±0,8 P>0,3	5,3±0,7 P<0,05	51,4±8,3 P<0,02
3 группа	72,1±5,3 P>0,8	47,2±3,2 P>0,9	6,3±0,5 P>0,6	3,1±0,5 P>0,6	40,6±6,2 P>0,5

Примечание: P – значения достоверны по отношению к данным контрольной группы.

Как показали результаты исследования, ежедневное применение разработанного зубного эликсера в виде орошений ротовой полости у экспериментальных животных ингибирует развитие кариозного процесса, о чем свидетельствуют нормализация активности всех изучаемых ферментов и содержание белка в десне. Все показатели не имеют достоверных отличий от соответствующих в группе здоровых животных. Снижение

интенсивности кариозного процесса под воздействием раствора разработанного зубного эликсира, по всей видимости, происходит, прежде всего, за счет повышения активности и нормализации минерализующей функции пульпы зубов.

Выводы

1. Проведенное экспериментальное исследование позволило выявить высокую эффективность разработанного лечебно-профилактического зубного эликсира «Боявит», обладающего выраженными противокариозным, противоналетным свойствами и способствующему снижению интенсивности кариозного процесса.
2. Результаты экспериментальной работы, установленные научные факты и закономерности, показатели эффективности позволяют рекомендовать новый разработанный зубной эликсир «Боявит» как дополнительное средство гигиены полости рта для профилактики кариеса зубов.

Список литературы

1. Зубной эликсир для профилактики кариеса зубов / Сирак С. В., Шаповалова И. А., Лолаева А. К. [и др.] // Патент на изобретение RUS 2352351 11.01.2008
2. Зубной эликсир для профилактики и лечения начальных форм кариеса зубов / Сирак С. В., Шаповалова И. А., Лолаева А. К. [и др.] // Патент на изобретение RUS 2355380 11.01.2008.
3. Лечебно-профилактический эликсир для ухода за полостью рта / Сирак С. В., Максимова Е. М., Кожемякина А. П. // Патент на изобретение RUS 2334522 12.03.2007.
4. Кочконян Т. С. Процессы перекисного окисления липидов и состояние антиоксидантной системы ротовой жидкости при различных степенях вторичной адентии / Кочконян Т. С., Гаспарян А. Ф., Быков И. М. [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2010. – № 2. – С. 46-50.
5. Сирак С. В. Особенности выбора антимикробных препаратов для местного лечения воспалительных заболеваний пародонта у детей и подростков / Сирак С. В., Шаповалова И. А., Пугина Ю. Н. [и др.] // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2008. – Т. 7. – № 4. – С. 61-63.
6. Сирак С. В. Изучение морфологических изменений в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита / Сирак С. В., Сирак А. Г., Копылова И. А. [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2011. – Т. 23. – № 3. – С. 29-33.

7. Сирак А. Г. Морфофункциональные изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении глубокого кариеса и острого очагового пульпита с использованием разработанных лекарственных композиций / Сирак А. Г., Сирак С. В. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2; URL: www.science-education.ru/108-8715.
8. Сирак А. Г. Профилактика кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта с использованием зубных эликсиров / Сирак А. Г., Сирак С. В. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4; URL: www.science-education.ru/110-9655.
9. Сирак С. В. Осложнения, возникающие на этапе пломбирования корневых каналов зубов, их прогнозирование и профилактика / Сирак С. В., Шаповалова И. А., Копылова И. А. // Эндодонтия Today. – 2009. – № 1. – С. 23-25.
10. Сирак С. В. Влияние пористого титана на остеогенный потенциал клеток костного мозга *in vitro* / Сирак С. В., Слетов А. А., Ибрагимов И. М. [и др.] // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2012. – Т. 27. – № 3. – С. 22-25.
11. Средство для полоскания полости рта / Сирак С. В., Слетов А. А., Сирак А. Г. [и др.] // Патент на изобретение RUS 2364389 11.03.2008.
12. Сторожук П. Г. Ротовая полость и её секреты как система антибактериальной и антирадикальной защиты организма / Сторожук П. Г., Быков И. М., Еричев В. В. [и др.] // Аллергология и иммунология. – 2009. – Т. 10. – № 3. – С. 350-357.

Рецензенты:

Порфириадис М.П., д.м.н., профессор кафедры стоматологии общей практики СтГМУ, главный врач МБУЗ «Городская стоматологическая поликлиника», г. Ставрополь.

Гарус Я.Н., д.м.н., профессор кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Ставрополь.