

УДК 616.314-002:616.002.4:612.273

Деньга О.В., Бушма Н.В., Макаренко О.А.

Институт стоматологии Академии медицинских наук Украины, Одесса, Украина

Denga O.V., Bushma N.V., Makarenko O.A.

Dentistry Institute of the Academy of Medical Sciences, Odessa, Ukraine

Влияние озono-кислородной смеси, используемой при запечатывании фиссур, на биохимические показатели жидкости ротовой полости детей

Effect of ozone-oxygen mixtures for the fissure sealing, on biochemical indices of oral liquid in mouth cavity in children

Резюме

Проведенные биохимические исследования жидкости ротовой полости (ротовой жидкости) детей показали высокую эффективность предлагаемой схемы запечатывания фиссур зубов с использованием озono-кислородной смеси, которая стимулировала активность антиоксидантной защиты (каталаза) и выработку собственного антимикробного фактора лизоцима, оказало выраженное антимикробное (уреаза), антиоксидантное (уменьшение уровня МДА) и противовоспалительное (эластаза) действие. По всей видимости, ведущую роль в механизме нормализующего действия предлагаемого комплекса играет стимуляция через пульпу местной неспецифической резистентности – повышение активности лизоцима и усиление антиоксидантной защиты. Стабилизация остальных биохимических показателей ротовой жидкости детей группы наблюдения является следствием повышения неспецифической резистентности в полости рта.

Ключевые слова: дети, запечатывание фиссур, озono-кислородная смесь, кариеспрофилактическая эффективность.

Resume

The provided biochemical research of liquid in oral cavity (oral liquid) showed a high efficiency of the proposed scheme of fissure sealing with ozone-oxygen mixture, which stimulated the activity of an antioxidant protection (catalase) and the production of its own antimicrobial factors lysozyme, had produced antimicrobial (urease), antioxidant (decreased level of MDA), and anti-inflammatory (elastase) effect. Apparently, the leading role in the mechanism of normalizing action of the proposed complex lays the stimulation of the local pulp nonspecific resistance – the increased activity of lysozyme and strengthening of antioxidant protection. Stabilization of other biochemical parameters in saliva of children is the result of non-specific resistance increase in the mouth.

Key words: children, fissure sealing, ozone-oxygen mixture, caries-preventive efficiency.

При кариесе в ротовой полости наблюдается интенсификация воспалительных реакций, активация процессов перекисного окисления липидов на фоне снижения антиоксидантной защиты и минерализующей функции ротовой жидкости [5].

■ ВВЕДЕНИЕ

Запечатывание фиссур различными материалами является обычной кариеспрофилактической мерой [6, 9]. Однако достижение качественной антимикробной обработки фиссур перед их запечатыванием затруднительно из-за их сложного рельефа. Нами [2] в эксперименте на животных было показано, что повышенная концентрация озono-кислородной смеси (5–10 мг/л) обеспечивает высокую эффективность стерилизации поверхности фиссур перед их запечатыванием. При этом, на наш взгляд, использование озона в таких концентрациях, помимо эффективной стерилизации поверхности фиссур, оказывает активирующее стрессовое воздействие на пульпу зубов, изменяя ее биохимические параметры и функциональные реакции [2].

■ ЦЕЛЬ

Изучение влияния повышенных концентраций озono-кислородной смеси, использованной для запечатывания фиссур 3–4 постоянных зубов в полости рта детей, на биохимические параметры ротовой жидкости.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принимали участие дети 6–7 лет с кариесом зубов временного прикуса и интактными первыми молярами. 25 человек составили группу сравнения, представителям которой проводили базовую терапию (санация полости рта, профессиональная гигиена) и осуществляли запечатывание фиссур по общепринятой методике [6]. 26 человек входили в основную группу, у детей которой проводили базовую терапию, а поверхности фиссур 3–4 зубов перед их запечатыванием обрабатывались озono-кислородной смесью в концентрации 5 мг/л, при этом использовался аппарат «Бозон» со специальной насадкой [8].

У детей в одни и те же месяцы 2 раза в году во время санации собирали нестимулированную ротовую жидкость в исходном состоянии перед лечением и через 6, 12 и 24 месяца после начала лечения [7]. В ротовой жидкости определяли уровень малонового диальдегида (МДА), характеризующий степень перекисной окисления липидов [1], активность каталазы [3], информирующей о состоянии антиоксидантной защиты; активность эластазы [7], показывающей уровень воспаления; активность лизоцима – основного антимикробного фактора, характеризующего неспецифическую резистентность в полости рта [10]; активность уреазы [10], позволяющей провести опосредованную оценку степени обсемененности полости рта условно-патогенной и патогенной микрофлорой; содержание кальция, фосфора и магния, характеризующее минерализующую функцию ротовой жидкости [4].

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В табл. 1 представлены результаты исследования содержания МДА в ротовой жидкости детей после проведения базовой терапии, дополнительной обработки озonom и запечатывания фиссур герметиком Grandio Seal. Через 6 месяцев содержание МДА существенно, в 1,8 раза, уменьшилось в ротовой жидкости основной группы ($p < 0,005$), тогда как в группе сравнения снижение этого показателя было недостоверным ($p > 0,1$).

Установленная зависимость по содержанию МДА в ротовой жидкости детей сохранилась на последующих этапах исследования через 12 и 24 месяца. Так, в ротовой жидкости детей группы сравнения, которым запечатывание фиссур проводили по общепринятой методике, уровень МДА был высоким и соответствовал исходным значениям на всех сроках исследования. При этом в ротовой жидкости детей, которым обрабатывали зубы озоном с последующим запечатыванием фиссур, уровень МДА был низким через 12 и 24 месяца (табл. 1). Снижение выраженности процесса перекисидации липидов в полости рта детей основной группы, возможно, явилось следствием стрессовой активации антиоксидантной защиты после обработки озоном и запечатывания зубов. В пользу этого свидетельствует достоверное повышение активности каталазы в ротовой жидкости детей основной группы через 6 месяцев после проведенной профилактики ($p < 0,01$). Результаты исследования этого антиоксидантного фермента обобщены в табл. 2. Важно отметить, что уровень активности каталазы в ротовой жидкости детей основной группы был высоким на протяжении всех этапов исследования (через 12 и 24 месяца). У детей группы сравнения запечатывание фиссур не повлияло на активность этого фермента в ротовой жидкости, уровень которого был низким до завершения исследования ($p > 0,1$).

Полученные результаты свидетельствуют об эффективном угнетении перекисидации липидов в полости рта при кариесе при использовании предложенной схемы профилактики.

Результаты исследования степени воспалительных процессов в полости рта, интенсивность которых характеризует активность лейкоцитарного протеолитического фермента эластазы в ротовой жидкости, представлены в табл. 3. Проведение запечатывания фиссур в группе сравнения способствовало снижению активности эластазы через 6 месяцев всего в 1,2 раза ($p < 0,05$), но после обработки зубов озоном с последующим запечатыванием фиссур активность эластазы ротовой жидкости на этом же сроке наблюдения уменьшилась в 2,2 раза ($p < 0,001$). Полученные результаты могут «говорить» о выраженном противовоспалительном характере предлагаемой схемы лечения кариеса зубов. Следующее исследование, проведенное через 12 месяцев, показало, что в ротовой жидкости детей группы сравнения активность эластазы достоверно не отличалась от исходного уровня ($p > 0,1$) и не изменялась до конца наблюдения (24 месяца). В ротовой жидкости детей, которым провели профилактические мероприятия с использованием озона, активность эластазы через 12 месяцев сохранилась на низком уровне ($p < 0,001$). Заключительное обследование через 24 месяца установило некоторое повышение активности эластазы в ротовой жидкости детей основной группы. Но этот показатель все же сохранялся на

Таблица 1
Влияние обработки зубов озоном и запечатывания фиссур на содержание МДА в ротовой жидкости детей, ммоль/л

Группы	Сроки	Исходный	Через 6 месяцев после лечения	Через 12 месяцев после лечения	Через 24 месяца после лечения
Сравнения, n = 25		0,27 ± 0,03	0,21 ± 0,02, $p > 0,1$	0,25 ± 0,04, $p > 0,1$	0,29 ± 0,03, $p > 0,1$
Основная, n = 26		0,33 ± 0,04	0,18 ± 0,02, $p < 0,005$	0,15 ± 0,01, $p < 0,05$	0,20 ± 0,02, $p < 0,01$

Примечание:

p – показатель достоверности отличий по сравнению с исходным состоянием.

Таблица 2
Влияние обработки зубов озонem и запечатывания фиссур на активность каталазы в ротовой жидкости детей, мкат/л

Группы \ Сроки	Исходный	Через 6 месяцев после лечения	Через 12 месяцев после лечения	Через 24 месяца после лечения
Сравнения, n = 25	0,10 ± 0,02	0,14 ± 0,02, p > 0,1	0,13 ± 0,01, p > 0,1	0,15 ± 0,02, p > 0,1
Основная, n = 26	0,12 ± 0,01	0,21 ± 0,03, p < 0,01	0,23 ± 0,04, p < 0,01	0,20 ± 0,03, p < 0,02

Примечание:
p – показатель достоверности отличий по сравнению с исходным состоянием.

Результаты проведенного исследования отражают высокую антимикробную эффективность предлагаемого метода запечатывания фиссур.

достоверно низком уровне как по отношению к исходному уровню, так и к соответствующим значениям в группе сравнения.

Поскольку ведущим кариесогенным фактором является патогенная и условно-патогенная микрофлора, вырабатывающая уреазу, в отличие от индигенной микрофлоры, то по уровню активности этого фермента в ротовой жидкости судили о степени микробной обсемененности. Результаты определения активности уреазы на этапах исследования обобщены в табл. 4. Анализ ротовой жидкости через 6 месяцев после проведения профилактики показал, что в группе сравнения активность уреазы снизилась на 33,3%, а в основной группе – на 59,6%. На последующих сроках наблюдения (через 12 и 24 месяца) у детей группы сравнения выявлена высокая активность уреазы в ротовой жидкости, соответствующая исходному уровню (p > 0,1). В основной же группе этот параметр был стабильно низким. Полученные результаты говорят о том, что для эффективной санации кариесогенной микрофлоры и достижения стойкого кариеспрофилактического эффекта недостаточно проведения санации полости рта и запечатывания фиссур.

Показатели активности основного антимикробного фактора полости рта лизоцима представлены в табл. 5. Обследование детей в исходном состоянии выявило сравнительно невысокую активность этого фермента, что свидетельствует о недостаточно высоком уровне неспецифической резистентности в полости рта детей при кариесе. Через 6 месяцев после проведения санации ротовой полости и запечатывания фиссур в группе сравнения установлено повышение активности лизоцима в 1,75 раза (p < 0,001). Исследование ротовой жидкости детей группы сравнения через 12 и 24 месяца показало уменьшение активности этого антимикробного фермента (табл. 5). Анализ ротовой жидкости детей основной группы, проведенный через 6 месяцев, установил существенное увеличение активности лизоцима – в 3,52 раза (p < 0,001).

Таблица 3
Влияние обработки зубов озонem и запечатывания фиссур на активность эластазы в ротовой жидкости детей, мкат/л

Группы \ Сроки	Исходный	Через 6 месяцев после лечения	Через 12 месяцев после лечения	Через 24 месяца после лечения
Сравнения, n = 25	2,18 ± 0,14	1,76 ± 0,13, p < 0,05	2,06 ± 0,19, p > 0,1	2,41 ± 0,26, p > 0,1
Основная, n = 26	2,35 ± 0,21	1,05 ± 0,10, p < 0,001	1,27 ± 0,14, p < 0,001	1,36 ± 0,15, p < 0,005

Примечание:
p – показатель достоверности отличий по сравнению с исходным состоянием.

Таблица 4

Влияние обработки зубов озоном и запечатывания фиссур на активность уреазы в ротовой жидкости детей, мккат/л

Группы \ Сроки	Исходный	Через 6 месяцев после лечения	Через 12 месяцев после лечения	Через 24 месяца после лечения
Сравнения, n = 25	0,48 ± 0,03	0,32 ± 0,04, p < 0,01	0,45 ± 0,06, p > 0,1	0,39 ± 0,05, p > 0,1
Основная, n = 26	0,52 ± 0,06	0,21 ± 0,02, p < 0,001	0,17 ± 0,02, p < 0,001	0,26 ± 0,03, p < 0,001

Примечание:

p – показатель достоверности отличий по сравнению с исходным состоянием.

Причем этот показатель был достоверно выше соответствующих значений в ротовой жидкости детей группы сравнения. При анализе ротовой жидкости, проведенном через 12 и 24 месяца, значения этого антимикробного фактора в группе наблюдения были достоверно выше, чем исходный уровень. Судя по полученным результатам, предлагаемый метод профилактики кариеса обладает антимикробным действием, стимулируя выработку собственного неспецифического антимикробного фактора в полости рта.

В ротовой жидкости наблюдаемых детей на всех этапах исследования проведено также определение содержания основных минеральных компонентов, определяющих ее минерализующую способность – кальция, неорганического фосфора и магния. Результаты исследования содержания кальция представлены в табл. 6, из которой видно, что изучаемый показатель не претерпел существенных изменений в ротовой жидкости детей группы сравнения. На всех этапах проведения биохимического анализа содержание кальция в ротовой жидкости детей группы сравнения (p > 0,1) соответствовало исходному низкому уровню. Через 6 месяцев после обработки зубов озоном и запечатывания фиссур стеклоиономером в ротовой жидкости детей содержание кальция увеличилось в 2 раза. Полученные данные свидетельствуют об активации минерализующей функции слюны после проведения предлагаемой схемы профилактики кариеса. Анализ ротовой жидкости через 12 и 24 месяца показал высокие значения уровня кальция в ротовой жидкости детей группы наблюдения (табл. 6).

Содержание фосфора в ротовой жидкости детей в основной группе и группе сравнения изменялось в процессе профилактики недостоверно (табл. 7).

Повышение активности лизоцима в ротовой жидкости детей после обработки озоном и запечатывания фиссур было не только более значительным, но и стабильным.

Таблица 5

Влияние обработки зубов озоном и запечатывания фиссур на активность лизоцима в ротовой жидкости детей, ЕД/мл

Группы \ Сроки	Исходный	Через 6 месяцев после лечения	Через 12 месяцев после лечения	Через 24 месяца после лечения
Сравнения, n = 25	0,078 ± 0,009	0,137 ± 0,015, p < 0,001	0,091 ± 0,011, p > 0,1	0,105 ± 0,014, p > 0,1
Основная, n = 26	0,059 ± 0,007	0,208 ± 0,018, p < 0,001	0,164 ± 0,022, p < 0,001	0,183 ± 0,019, p < 0,001

Примечание:

p – показатель достоверности отличий по сравнению с исходным состоянием.

Таблица 6
Влияние обработки зубов озонoм и запечатывания фиссур на содержание кальция в ротовой жидкости детей, ммоль/л

Группы \ Сроки	Исходный	Через 6 месяцев после лечения	Через 12 месяцев после лечения	Через 24 месяца после лечения
Сравнения, n = 25	0,65 ± 0,05	0,79 ± 0,07, p > 0,1	0,67 ± 0,08, p > 0,1	0,84 ± 0,07, p > 0,1
Основная, n = 26	0,53 ± 0,06	1,08 ± 0,09, p < 0,001	1,21 ± 0,15, p < 0,001	1,10 ± 0,08, p < 0,001

Примечание:
p – показатель достоверности отличий по сравнению с исходным состоянием.

В табл. 8 представлены данные определения содержания магния в ротовой жидкости детей. В группе сравнения через 6 месяцев после запечатывания фиссур уровень магния вырос на 78%, а в основной группе – на 94%.

Высокий уровень содержания магния в ротовой жидкости детей основной группы сохранялся и через 12, и через 24 месяца (табл. 8).

■ **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведенные биохимические исследования ротовой жидкости показали высокую эффективность предлагаемой схемы профилактики кариеса, проведение которой стимулировало (судя по повышению активности каталазы) активность системы антиоксидантной защиты и выработку собственного антимикробного фактора лизоцима, оказало выраженное антимикробное (уменьшение активности уреазы), антиоксидантное (снижение уровня МДА) и противовоспалительное (падение активности эластазы) действие. По всей видимости, ведущую роль в механизме нормализующего действия предлагаемого комплекса играет стимуляция через пульпу местной неспецифической резистентности –

Таблица 7
Влияние обработки зубов озонoм и запечатывания фиссур на содержание неорганического фосфора в ротовой жидкости детей, ммоль/л

Группы \ Сроки	Исходный	Через 6 месяцев после лечения	Через 12 месяцев после лечения	Через 24 месяца после лечения
Сравнения, n = 25	2,96 ± 0,27	3,17 ± 0,35, p > 0,1	2,84 ± 0,30, p > 0,1	3,26 ± 0,24, p > 0,1
Основная, n = 26	3,24 ± 0,29	4,02 ± 0,37, p > 0,1	3,51 ± 0,28, p > 0,1	3,71 ± 0,38, p > 0,1

Примечание:
p – показатель достоверности отличий по сравнению с исходным состоянием.

Таблица 8
Влияние обработки зубов озонoм и запечатывания фиссур на содержание магния в ротовой жидкости детей, ммоль/л

Группы \ Сроки	Исходный	Через 6 месяцев после лечения	Через 12 месяцев после лечения	Через 24 месяца после лечения
Сравнения	0,14 ± 0,01	0,25 ± 0,03, p < 0,01	0,17 ± 0,02, p > 0,1	0,15 ± 0,02, p > 0,1
Основная	0,18 ± 0,02	0,35 ± 0,04, p < 0,001	0,41 ± 0,05, p < 0,001	0,32 ± 0,04, p < 0,005

Примечание:
p – показатель достоверности отличий по сравнению с исходным состоянием.

повышение активности лизоцима и антиоксидантной защиты. Стабилизация остальных биохимических показателей ротовой жидкости детей основной группы является следствием повышения неспецифической резистентности в полости рта.

■ ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимические маркеры воспаления тканей ротовой полости [методические рекомендации] / А.П. Левицкий, О.В. Деньга, О.А. Макаренко [и др.]. – Одесса: КП «Одеська міська друкарня», 2010. – 15 с.
2. Бушма, Н.В. Экспериментальное обоснование метода запечатывания фиссур зубов с применением высоких концентраций озono-кислородной смеси / Н.В. Бушма, О.А. Макаренко, О.В. Деньга // Вісник стоматології. – 2013. – № 1.
3. Гирин, С.В. Модификация метода определения активности каталазы в биологических субстратах / С.В. Гирин // Лабораторная диагностика. – 1999. – № 4. – С. 45–46.
4. Горячковский, А.М. Клиническая биохимия в лабораторной диагностике [справочное пособие]. – Одесса: Екологія, 2005. – 3 изд., доп. – С. 402–412.
5. Деньга, О.В. Адаптогенные профилактика и лечение основных стоматологических заболеваний у детей: дис. ... док. мед. наук / О.В. Деньга; Одесский НИИ стоматологии. – Одесса, 2000. – 434 с.
6. Клінічна оцінка застосування герметика Grandio Seal / О.В. Деньга, С.В. Шпак, Н.В. Бушма, О.Г. Латаш // Новини стоматології. – 2010. – № 4. – С. 54–56.
7. Левицкий, А.П. Саливация у здоровых лиц разного возраста и у стоматологических больных / А.П. Левицкий, О.А. Макаренко, Л.Н. Россаханова // Вісник стоматології. – 2005. – № 2. – С. 7–8.
8. Патент на корисну модель № 50284, Україна, МПК (2009) А61С 17/00. Пристрій для введення озону та інших лікарських засобів при ендодонтичному лікуванні / О.В. Коваль, О.В. Деньга. – № u 2010 00881; заявл. 29.01.10; Опубл. 25.05.2010. – Бюл. № 10.
9. Профилактика кариеса зубов с применением аппликационных средств и фиссурных герметиков [уч. пособие] / [Ю.А. Федоров, В.А. Дрожжина, Н.Е. Абрамова и др.]. – СПб.: СПбМАПО, 1996. – 28 с.
10. Ферментативный метод определения дисбиоза полости рта для скрининга про- и пребиотиков [метод. рекомендации] / [А.П. Левицкий, О.А. Макаренко, И.А. Селиванская и др.]. – Киев, 2007. – 22 с.

Поступила в редакцию 25.03.2013
 Контакты
 e-mail: denga@optima.com.ua