



## СТОМАТОЛОГИЯ

УДК 616.31:541.135

### ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКОСТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРИ ПАТОЛОГИИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ

**А.М. ЕНИН**  
**К.М. РЕЗНИКОВ**  
**А.В. СУЩЕНКО**  
**А.Д. БРЕЗДЫНЮК**

*Воронежская государственная  
медицинская академия*

*e-mail: bester5428@mail.ru*

В статье приведены данные об изменении размеров очаговой деминерализации эмали у белых крыс при воздействии жидкостей с различным окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП). В эксперименте показано, что жидкости с положительным и отрицательным ОВП не оказывают отрицательного действия на состояние слизистой оболочки полости рта и твердых тканей зубов. Жидкость с положительным ОВП существенно снижает площадь зон экспериментального кариеса. Профилактическое применение жидкости с отрицательным ОВП способствует снижению пораженности зубов при моделировании кариеса.

Ключевые слова: кариес, католит, анолит.

Явление электрохимической активации (ЭХА) воды заключается в том, что разбавленные водные растворы минеральных солей в результате униполярной электрохимической обработки в анодной или катодной камерах диафрагменного электролизера переходят в метастабильное состояние. Это состояние характеризуется аномальными и самопроизвольно изменяющимися во времени (релаксирующими) физико-химическими параметрами и свойствами. Электрохимическая активация позволяет без применения химических реагентов направленно изменять в очень широких пределах кислотно-основные, окислительно-восстановительные и каталитические свойства разбавленных водных растворов и собственно воды и использовать такие метастабильные жидкости вместо традиционных растворов химических реагентов в различных технологических процессах с целью экономии энергии, времени, материалов и затрат труда. Сущность феномена сводится к тому, что при воздействии на воду или слабые растворы солей постоянного электрического тока, и при условии разделения катода и анода полупроницаемой мембраной, в двойном электрическом слое в области катода образуется католит – раствор с щелочными значениями pH, отрицательным ОВП, низким поверхностным натяжением, высоким содержанием активных восстановителей (ОН, NO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub><sup>-</sup>). В области анода образуется анолит – раствор с кислыми значениями pH, положительным ОВП, низким поверхностным натяжением, высоким содержанием активных окислителей (Cl<sub>2</sub>O, ClO<sub>2</sub>, ClO<sup>-</sup>, HClO, O<sub>3</sub> в хлоридных растворах) [1]. Известно, что электроноакцепторные свойства жидкости с положительным окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП) при попадании внутрь способствуют терминальному окислению токсических продуктов обмена, стимулируют энергогенез и процессы общего катаболизма. Совокупность электродонорных факторов жидкостей с отрицательным ОВП при приёме внутрь изменяет обмен веществ путём создания термодинамических преимуществ для восстановительных биохимических реакций, а также путём блокирования процессов избыточного окисления, включая перекисное [2].

Из фундаментальных трудов Прилуцкого В.М. и Бахира В.М. [1, 2] известно, что анолит обладает антибактериальным, противовирусным, антимикозным, антиаллергическим, противовоспалительным, противоотёчным, противозудным и подсушивающим действием, может оказывать цитотоксическое и антиметаболическое действие, не причиняя вреда клеткам тканей



человека. Следует пояснить, что биоцидные вещества в анолите не являются токсичными для соматических клеток, поскольку представлены оксидантами, подобными тем, которые продуцируют клетки высших организмов. Католит обладает антиоксидантным, иммуностимулирующим, детоксицирующим свойствами, нормализует метаболические процессы (повышение синтеза АТФ, изменение активности ферментов), стимулирует регенерацию тканей (повышает синтез ДНК и стимулирует рост и деление клеток за счёт увеличения массопереноса ионов и молекул через мембраны), улучшает трофические процессы и кровообращение в тканях [3, 4]. Эти свойства указанных жидкостей послужили основанием для исследования их лечебных свойств при патологии твердых тканей зубов.

**Цель исследования:** установить возможность применения жидкостей с положительным (анолит) и отрицательным (католит) ОВП при кариесе зубов.

**Материалы и методы.** 30 половозрелых белых крыс обоего пола (с массой 257-272г) и 30 трехмесячных детёнышей белых крыс (с массой 87-92г) со здоровыми, патологически не измененными тканями зубов и пародонта. При проведении экспериментов соблюдены все этические нормы работы с лабораторными животными [6, 7, 8]. Перед экспериментами животные проходили карантинный период продолжительностью в 21 день. На первом этапе в течение 30 суток все животные получали анолит (рН 5,9-6,9, ОВП + 769-810 мВ) и католит (рН 8,2-9,2, ОВП -485-550 мВ) и содержались на стандартном корме вивария. На втором этапе при моделировании кариеса на половозрелых крысах с использованием сахарозо - казеиновой диеты по Бегельману [5] изучены лечебные свойства указанных растворов при очаговой деминерализации эмали. На третьем этапе в эксперименте на детенышах крыс изучены профилактические свойства растворов при длительном применении внутрь с моделированием экспериментального кариеса. Жидкости с различным ОВП получали на сертифицированном электролизере КАРАТ (ООО СЭЛ). Математическую обработку цифровых данных проводили с помощью параметрических и непараметрических методов статистики [9].

**Результаты и их обсуждение.** В экспериментах на крысах со здоровыми, неповрежденными тканями зубов и пародонта, получавшими в течение 30 суток жидкости с различным ОВП, установлено, что применяемые жидкости существенно не изменяют морфологические свойства неповрежденных эмали и дентина зубов и состояние тканей пародонта. Впоследствии все животные были разделены на 3 равные группы: 1(В) – контрольные животные, получали питьевую воду; 2(А) – животные, получавшие жидкость с положительным окислительно-восстановительным потенциалом в течение всего периода наблюдения; 3(К) – животные, получавшие жидкость с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом в течение всего периода наблюдения. В дальнейшем животные всех трех групп получали сахарозо-казеиновую диету по Бегельману в течение 60 дней для развития у них экспериментального кариеса. 35-ти дневное наблюдение за состоянием поврежденных кариесом зубов белых крыс показало, что при использовании жидкости с положительным ОВП (2-я группа) происходит уменьшение площади зон кариозного поражения на 14 сутки – на 23% ( $p < 0,05$ ), на 21 сутки – на 41% ( $p < 0,05$ ), на 28 сутки – на 59% ( $p < 0,05$ ), на 35 сутки – на 69% ( $p < 0,05$ ). В двух других группах изменений в размерах зон кариеса в указанные сроки не выявлено. На третьем этапе эксперимента детеныши белых крыс были также распределены на 3 равные группы: 1(В) – контрольные животные, получали питьевую воду; 2(А) – животные, получавшие жидкость с положительным окислительно-восстановительным потенциалом в течение 8 недель; 3(К) – животные, получавшие жидкость с отрицательным окислительно-восстановительным потенциалом в течение 8 недель. Весь период наблюдения детеныши содержались на сахарозо-казеиновой диете. При длительном (8 недель) применении внутрь детенышами белых крыс жидкости с отрицательным ОВП и при получении сахарозо-казеиновой диеты (3-я группа) поражённость зубов кариесом составила 3%, в то время как в контрольной группе и группе, получавшей жидкость с положительным ОВП поражённость зубов кариесом составила 90% ( $p < 0,05$ ) и 87% ( $p < 0,05$ ) соответственно.

Положительное действие жидкости с положительным ОВП можно объяснить её противомикробным и антиоксидантным действием. Профилактическое действие жидкости с отрицательным ОВП реализуется за счет повышения общей резистентности организма в результате снижения ОВП жидких сред.

#### **Выводы:**

1. Жидкости с положительным и отрицательным ОВП не оказывают отрицательного действия на состояние слизистой оболочки полости рта и твердых тканей зубов.
2. Жидкости с положительным ОВП существенно снижает площадь зон экспериментального кариеса.
3. Профилактическое применение жидкости с отрицательным ОВП способствует уменьшению площади очаговой деминерализации эмали у экспериментальных животных.



### Литература

1. Бахир В.М. Некоторые аспекты получения и применения электрохимически активированного раствора – анолита АНК / В.М. Бахир, В.И. Вторенко, Ю.Г. Задорожный, Б.И. Леонов и др. // Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности. III Международный симпозиум. – М., 2001. – С.3-25.
2. Прилуцкий В.И. Электрохимически активированная вода: аномальные свойства, механизм биологического действия / В.И. Прилуцкий, В.М. Бахир. – М.:ВНИИМТ. – 1995. – С. 228.
3. Резников, К.М. Свойства воды и информационные аспекты формирования эффектов действия электроактивированных водных растворов / К.М. Резников // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2006. – Т.2, №1. – С.46 – 49.
4. О лечебном применении электрохимически активированных растворов в медицине / В.М. Мельникова, Н.В. Локтионова, Г.П. Беликов, С.В. Мальгинов // Докл. и краткие сообщ. Третий международ. симп. «Электрохимическая активация». – М., 2001. – С.92-95.
5. Зубов В.А. Профилактическое действие в полости рта сахарозаменителей и особенности их метаболизма / Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук // Тверь 2010. – С.11-13.
6. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под ред. В.П. Фисенко. – М., 2000. – 398 с.
7. Деонтология медико-биологического эксперимента / А.И. Матюшин, В.С. Осняч, Т.Н. Павлова. – М., 1987 – 75 с.
8. Этические, деонтологические и методологические вопросы проведения работ и доклинических испытаний на лабораторных животных / М.В. Покровский, Т.Г. Покровская, М.В. Корокин. – Белгород, 2011. – 88 с.
9. Математическая статистика в экспериментальной и клинической фармакологии / Р.Х. Хафизьянова, Г.Н. Алексеева – Казань, 2006. – 374 с.

## THE USE OF LIQUIDS WITH DIFFERENT REDOX POTENTIAL AT A PATHOLOGY OF HARD TOOTH TISSUES

**A.M. ENIN**  
**K.M. REZNIKOV**  
**A.V. SUSHENKO**  
**A.D. BREZDYNYUK**

*Voronezh State Medical Academy*

*e-mail: bester5428@mail.ru*

In article the data about resizing focal demineralization of enamel white rats in their application of liquids with different redox potential (ORP). In the experiment shows that liquid with positive and negative ORP does not have a negative effect on the mucous membranes of the oral cavity and the hard tissue of teeth. Liquid with a positive ORP significantly reduces the size of the zones of experimental decay. Prophylactic use of liquid with a negative ORP contributes to the reduction of experimental teeth caries.

Key words: tooth decay, catholyte, anolyte.