

УДК 616.314

Зайцев А.В., Выженко Е. Е., Николишин А.К., Ваценко А.В., Гриценко Ю.Ю.

## К ВОПРОСУ О БИМОДЕЛИРОВАНИИ КАРИЕСА ЗУБА

ВГУЗУ "Украинская медицинская стоматологическая академия", г. Полтава

*В статье рассматривается современный феномен снижения заболеваемости кариесом в младших возрастных группах. Отмечена аналогия этого феномена с уменьшением кариозных поражений у животных, содержащихся на алиментарной диете в ряду поколений. Выдвинуто предположение о возможности использования сходства указанных явлений в биомоделировании для долгосрочного прогнозирования кариесогенной ситуации в человеческом обществе.*

Ключевые слова: кариес, снижение заболеваемости, биомоделирование.

Накопленный кариесологией багаж знаний на сегодняшний момент времени содержит достаточное количество парадоксов и феноменов, которые не имеют объяснения, либо объяснение их носит частичный характер. Или существует несколько версий истолкования этих явлений [3, 6, 15, 16, 17, 18, 19, 24].

Один из них наблюдается с последней четверти XX-го века по сей день. Это резкое снижение заболеваемости кариесом зубов в младших возрастных группах [11, 21].

Объяснений явлению существует несколько. Так, одни исследователи его связывают с активным проведением коммунальных профилактических программ [11, 21]. Другие – с явлением акселерации у молодежи. И хотя экспертами ВОЗ признано главенство первой гипотезы, споры на эту тему не утихают и по сей день [14].

В связи с таким положением дел более актуальным целесообразнее поставить вопрос не о том, каким образом реализуется указанный артефакт, ввиду невозможности его повторного воспроизведения в человеческой популяции, а возможности проведения аналогий и неоднократного воспроизведения подобного явления на найденных для этого подобиях. Такое обстоятельство может изменить направление вектора поиска истины в правильную сторону.

Исходя из вышеуказанного, целью исследования является информационный поиск с даль-

нейшим анализом литературных данных по вопросу моделирования кариозного процесса на практическом материале.

Объектами в данном случае выступают источники, в которых упоминается о деталях, касающихся указанного явления, а также данные собственных исследований. Методом служит анализ этих источников, сопоставление содержащихся в них сведений, интерпретация полученных результатов.

В 1980-1990-е годы в большинстве стран мира было осуществлено внедрение коммунальных программ профилактики. Результат их действия проявился не везде – лишь в некоторых странах наблюдалось и наблюдается заметное уменьшение распространенности и интенсивности кариеса зубов у детей и подростков [13]. Исследуя показатели кариеса зубов, д-р Дэвид Бармс (в то время руководитель стоматологического отдела штаб-квартиры ВОЗ) заметил, что интенсивность кариозной болезни была значительно меньше в районах, где имеется повышенное содержание фтора в окружающей среде, а также там, где реализуются программы массовой профилактики, основанные на использовании фторидов при гигиене полости рта. Составленная при проведенном этим ученым анализе кривая, получила название "шляпы Бармса" (рис. 1).

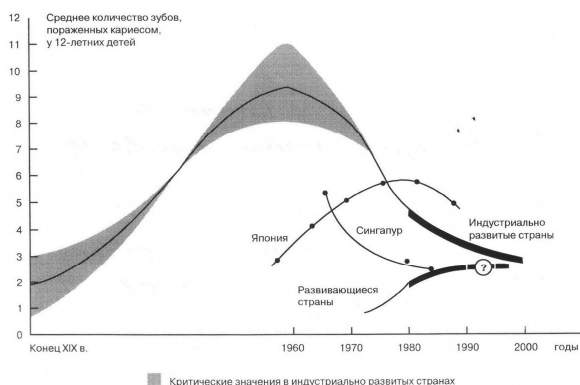


Рис. 1. Динамика заболеваемости кариесом зубов в XX в. (шляпа Бармса).

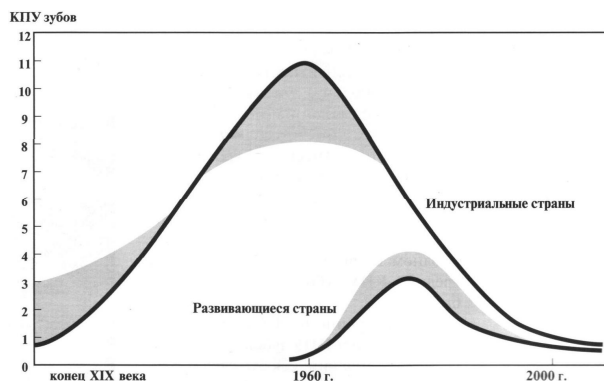


Рис. 2. Прогнозируемая после 2000-го года мировая тенденция заболеваемости кариесом 12-летних детей.

Анализ массива данных помог этому ученому довольно точно спрогнозировать тенденцию снижения кариеса зубов на отдаленный период (за пределы XX-го века) (рис. 2) [11].

Здесь необходимо сказать, что исследования некоторых специалистов указывали на существенный профилактический эффект при использовании как природной, так и фторированной питьевой воды с содержанием указанного галогена более 1,5 мг/л. В то время как эффективность использования фторсодержащих зубных паст в исследованиях оказалась низкой [7]. На такой концепции была разработана фторпрофилактика кариеса в Советском Союзе. Результаты других исследований указывали на факт большего уменьшения КПУ при использовании фторсодержащих зубных паст, гелей и ополаскивателей. На данных исследованиях базирова-

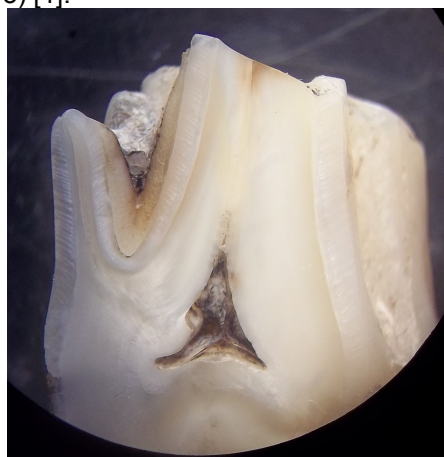


а

лась зарубежная фторпрофилактика [10].

Определенный круг исследователей указывает на параллелизм акселерации и кариозной болезни и считает, что кариес – суть одно из проявлений акселерации. В своих изысканиях они полагаются на факт кариесрезистентности людей и животных, живущих в условиях, близких к естественным. Этот контингент потребляет воду из открытых водоемов, не содержащих фтористых соединений [14]. Повышенное содержание фтора свойственно воде подземных источников. Геологи считают присутствие его в воде глубокозалегающих водоносных горизонтов индикатором тектонических нарушений земной коры [2].

Известно также, что кариесом болеет не только человек, но и животные, имеющие зубы (рис. 3) [1].



б

Рис. 3. Жевательные зубы животных, пораженные кариозным процессом:

а – распил зуба крысы, пораженный кариесом; б – распил зуба коровы, пораженный кариесом.

Через исследования для подтверждения своих теоретических положений в стоматологии, использовала натурное моделирование. Опыты проводились на животных, обладающих сходными по реализуемой функции, химическому составу и структуре зубами. Для таких экспериментов использовали различных животных – крупный рогатый скот, собак, крыс, хомяков, кошек, морских свинок и мышей [9, 25, 26].

Здесь необходимо еще раз напомнить, что большинство отечественных и зарубежных исследователей наиболее мощными факторами, влияющими на распространенность кариеса, считали и считают пищу и питьевую воду [12]. Наверное, вследствие этого в качестве основной модели воспроизведения кариозного процесса была применена алиментарная модель. В ней кариес зубов вызывался повышением содержания в диете легкоферментируемых в полости рта углеводов, особенно сахарозы (до 25-65%).

В результате таких экспериментов была смоделирована кариесогенная ситуация и получены основные стадии кариеса зубов, соответствующие таковым у людей – кариес в стадии мелово-

го пятна, кариес эмали и кариес дентина. Кариесогенные диеты широко используются для моделирования кариеса зубов и испытания кариеспрофилактических средств [4, 5, 23].

На базе алиментарной модели были созданы и отработаны многие другие виды натуральных моделей, в которых акцент ставился на том или ином кариесогенном факторе, в частности это:

- генотипическая модель;
- эндокринная модель;
- слюварная модель;
- лучевая модель [26].

Содержание белых крыс на сахарозо-казеиновой кариесогенной диете в лабораторных условиях привело С.А. Никитина и М.Г. Бугаеву в 1954 году к получению алиментарного кариеса в нескольких поколениях животных. Благодаря этим опытам в прошлом веке наибольшее распространение в алиментарной модели получил именно этот вид диеты [20, 23].

В процессе проведения подобных экспериментов исследовалась также роль генетических факторов. Были получены линии крыс, восприимчивых и резистентных к индуцированию кариеса зубов. Наследственные качества воспри-

имчивости или резистентности к кариесу зубов сохранялись у потомства после скрещивания обеих линий. Однако в процессе генерации популяций под воздействием факторов окружающей среды наследственные качества могут изменяться. Например, у восприимчивых к кариесу линий крыс и хомяков через несколько генераций возникала стойкая резистентность и содержание животных этих линий на кариесогенной диете не приводило к возникновению кариеса зубов [22]. Подобная ситуация весьма аналогична той, которая описана для человеческой популяции.

Животных для лабораторных опытов разводят специальные организации. Они следят за чистотой линий животных-биомоделей, поставляемых для экспериментов (инбредные, коизогенные, рандомбредные, нокаутные и др. линии) [9, 25]. Это позволяет в эксперименте в подробностях симитировать человеческий феномен кариесрезистентности на лабораторном материале.

Данное исследование указывает на тот факт, что биомоделирование хоть и является одним из важнейших видов испытания противокариозных средств, но оно не утратило своей актуальности и в фундаментальной кариесологии. Постановка экспериментов в указанном ракурсе поможет найти направление, используя которое можно подойти к пониманию далеко еще не познанного кариозного феномена.

### Литература

1. Анализ частоты кариозного процесса у представителей животного мира / А.В. Зайцев, А.В. Ващенко, Ю.Ю. Грищенко [и др.] // Вісник проблем біології і медицини. – 2012. – Т.1 (94), Вип.3. – С.7-9.
2. Бойко І.А. Моніторинг фтору – одного з пріоритетних елементів підземної питної води Полтавської гідрохімічної провінції / І.А. Бойко // Вісник Полтавської аграрної академії. – 2012. – №2. – С.212-216.
3. Варес Э.Я. Биоморфологическое обоснование не рациональности имплантации зубов / Э.Я. Варес. – Донецк-Львов, 2004. – 80 с.
4. Волкова О.С. Биохимические изменения в сыворотке крови крыс, содержащихся на кариесогенной диете с добавлением фосфатидилхолина (лецитина), растительного масла и препарата кальция / О.С. Волкова, С.Н. Волков // Вестник стоматологии. – 2009. – №1. – С.6-10.

5. Волкова О.С. Влияние алиментарных добавок на кариозное поражение зубов и костную ткань пародонта крыс / О.С. Волкова, Е.Н. Рябоконт, И.Е. Волкова // Вісник стоматології. – 2010. – №3. – С.6-8.
6. Гамзаев Б.М. Неизученные аспекты патогенеза кариеса зубов / Б.М. Гамзаев, Л.К. Ибрагимова // Новое в стоматологии. – 2007. – №1. – С.18-19.
7. Гладка О.М. Вплив карієспрофілактичних засобів на резистентність емалі в пацієнтів із високим рівнем інтенсивності карієсу зубів / О.М. Гладка // Український стоматологічний альманах. – 2013. – №6. – С.18-20.
8. Кариес зуба – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.ordodeus.ru/Ordo\\_Deus12\\_Karies\\_zuba.html](http://www.ordodeus.ru/Ordo_Deus12_Karies_zuba.html).
9. Каркищенко Н.Н. Основы биомоделирования / Н.Н. Каркищенко. – М.: Изд-во ВПК, 2005. – 608 с.
10. Косенко К.М. Роль водного фактору у формуванні стоматологічного здоров'я населення / К.М. Косенко // Вісник стоматології. – 2011. – №4. – С. 92-95.
11. Леус П. Болезни зубов и перспективы эстетической реставрации в стоматологии / П. Леус / ДентАрт. – 2010. – №1. – С.55-63.
12. Леус П.А. Клинико-экспериментальное исследование патогенеза, патогенетической и консервативной терапии и профилактики кариеса зубов: автореф. дис. на соискание уч. степени доктора мед. наук: спец. 14.00.21 "Стоматология" / П.А. Леус. – М., 1977. – 30 с.
13. Леус П. Профилактика кариеса зубов у взрослых на индивидуальном уровне / П. Леус / ДентАрт. – 2009. – №1. – С.18-23.
14. Окушко В.Р. Акцелерация физического развития и кариес зубов / В.Р. Окушко // Новое в стоматологии. – 2002. – №5. – С.7-9.
15. Окушко В.Р. К "теоретической стоматологии" / В.Р. Окушко // Новое в стоматологии. – 2003. – №4. – С.4-6.
16. Окушко В.Р. О нерешенных вопросах кариесологии / В.Р. Окушко // Новое в стоматологии. – 2009. – №6. – С.1-4.
17. Окушко В.Р. Основы физиологии зуба / В.Р. Окушко. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. Ун-та, 2005. – 240 с.
18. Окушко В.Р. Полезные одонтологические истины / В.Р. Окушко // Новое в стоматологии. – 2004. – № 4. – С.9-15.
19. Окушко В.Р. Сегодня и завтра одонтологии / В.Р. Окушко // Вісник стоматології. – 2012. – №3. – С.114-117.
20. Основные проблемы терапевтической стоматологии в их развитии – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.historymed.ru/dental/trends/the\\_main\\_problems\\_of\\_dentistry/](http://www.historymed.ru/dental/trends/the_main_problems_of_dentistry/).
21. Попруженко Т.В. Профилактика основных стоматологических заболеваний / Т.В. Попруженко, Т.Н. Терехова. – М.: МЕДпресс-информ, 2009. – 464 с.
22. Роль питания в развитии кариеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://zubik.com.ua/detskaia-stomatologia/karies-zubov-u-detej/rol-pitania-v-razviti-kariesa\\_20070402420.html](http://zubik.com.ua/detskaia-stomatologia/karies-zubov-u-detej/rol-pitania-v-razviti-kariesa_20070402420.html).
23. Руководство по терапевтической стоматологии: руководство / [ред. А.И. Евдокимов]. – М.: Медицина, 1967. – 572 с.
24. Хидирбегшвили О. Парадоксы современной кариесологии / О. Хидирбегшвили // Стоматолог. – 2003. – №5. – С.22-27.
25. Чадаев В.Е. Модельные объекты в медицине и ветеринарии / В.Е. Чадаев // Вісник проблем біології і медицини. – Вип. 3, Т. 2 (95). – С.140-145.
26. Экспериментальный кариес зубов у человека и животных. Модели кариеса зубов у животных – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/637013/>.

### Реферат

ДО ПИТАННЯ ПРО БІОМОДЕЛЮВАННЯ КАРІЕСУ ЗУБА

Зайцев А.В., Вищенко Е. Е., Ніколішин А.К., Ващенко А.В., Грищенко Ю.Ю.

Ключові слова: карієс, зниження захворюваності, біомоделювання.

У статті розглядається сучасний феномен зниження захворюваності на карієс у молодших вікових групах. Відзначена аналогія цього феномена із зменшенням каріозних уражень у тварин, що утримуються на аліментарній дієті в ряду поколінь. Висунуто припущення про можливість використання схожості зазначених явищ в біомоделюванні для довгострокового прогнозування кариесогенної ситуації в людському суспільстві.

### Summary

BIOMODELING OF DENTAL CARIES

Zaitsev A.V., Vyzhenko Ye. Ye., Nikolishyn A.K., Hrystenko Yu. Yu.

Keywords: caries, prevalence rate, biomodeling.

This paper is devoted the modern phenomenon of reduction of caries prevalence in the groups of young children. We marked similarity of this phenomenon with a decrease of carious lesions in animals kept on nutritional diet for several generations. It allows us to suggest the possibility to use the similarity of these phenomena in bio-modeling for long-term forecasting cariogenic situation in human society.