

МЕДИЦИНА И СТОМАТОЛОГИЯ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭМАЛИ ЗУБОВ У ЛИЦ С РАЗЛИЧНЫМИ АНТИГЕНАМИ КРОВИ

Савранский Филипп Захарович,

доктор медицинских наук, профессор, кафедра общей стоматологии, Иерусалимский университет, Jerusalem, Israel,

Чигарина Светлана Егоровна,

кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии, ФГБОУ ВПО Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия,

Гришин Петр Олегович,

кандидат медицинских наук, доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии, ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России г. Казань, Россия,

Хайкин Максим Борисович,

кандидат медицинских наук, ассистент кафедры челюстно – лицевой хирургии и стоматологии ГБОУ ВПО Самарский государственный медицинский университет, главврач ГБУЗ СО Самарской городской стоматологической поликлиники №1, г. Самара, Россия,

Калинникова Елена Александровна,

студентка стоматологического факультета, ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань, Россия.

Симахов Роман Вячеславович,

ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии, ГБОУ ВПО Омская Государственная Медицинская Академия Минздрава России, г. Омск, Россия,

Savransky Philip Zacharovitch., MD, professor, Department of General Dentistry, University of Jerusalem, Jerusalem, Israel,

Chigarina Svetlana Egorovna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russia,

Grishin Petr Olegovich, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Maxillofacial Surgery, GOU VPO Kazan State Medical University, Kazan, Russia,

Khaikin Maxim Borisovich, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry of the Samara State Medical University, Chief Medical Officer of the City Clinical Hospital of the Samara City Dental Clinic No. 1, Samara, Russia,

Kalinnikova Elena Alecsandrovna, student of the stomatological faculty, GOU VPO Kazan State Medical University, g. Kazan, Russia.

Simakhov Roman Vyacheslavovich, Assistant of the Department of Maxillofacial Surgery, Omsk State Medical Academy of the Ministry of Health, Omsk, Russia

Аннотация. В настоящей статье представлены результаты изучения связи генетических маркеров крови с физико-химическими и структурными особенностями зубной эмали. Полученные данные с высокой степенью достоверности свидетельствуют о важной роли генетических факторов в патогенезе кариеса зубов и объясняют причину межиндивидуальных различий степени выраженности кариозных поражений от структурных особенностей свойств эмали.

Abstract. This article presents the results of a study of the connection of genetic blood markers with the physicochemical and structural features of tooth enamel. The obtained data with a high degree of confidence indicate the important role of genetic factors in the pathogenesis of dental caries and explain the cause of interindividual differences in the severity of carious lesions from the structural features of the properties of enamel.

Ключевые слова: генетические маркеры крови, электронно-парамагнитный резонанс, свободные радикалы, гидроксипатит, наследственность.

Keywords: genetic blood markers, electron-paramagnetic resonance, free radicals, hydroxyapatite, heredity.

1. Введение. Несмотря на внедрение новых методов профилактики кариесов зубов, темпы снижения показателей этого заболевания в последние годы недостаточно высоки. Это дает основание считать, что существующие организационные формы профилактических мероприятий требуют

совершенствования. В связи с этим целесообразно применения ряда новых исследований, способствующих расширению представлений о патогенетических механизмах кариеса зубов. К ним, наряду с дальнейшим изучением морфофункциональных

особенностей тканей зуба, иммунологической реактивности организма, с большим основанием можно отнести и генетические исследования.

Успешная профилактика кариеса зубов и болезней пародонта предусматривает индивидуальный подход к проведению профилактических мероприятий в условиях диспансерного наблюдения. В связи с этим важное значение приобретают работы, направленные на выявление « групп риска » относительно этих заболеваний.

2. Обоснование исследования. Из литературы известно, что для выявления предрасположенности к кариесу зубов и болезням пародонта используются различные методологические подходы: оценка гигиенического состояния полости рта [1, с.4], изучение растворимости эмали зубов и реминерализующих свойств слюны [2, с.9 3, с.204], оценка скорости слюноотделения и вязкости слюны [4, с.40, 5, с.64, 6, р.71] изучение неспецифической резистентности организма [7, с .123, 8, с.320, 9, р.217]. Указанные способы ориентированы на отдельные звенья патогенетических механизмов, обусловленные экзо- и эндогенными факторами, и не учитывают наследственную предрасположенность к кариесу зубов.

К настоящему времени накопилось достаточное количество работ по антигенному типированию больных кариесом зубов [10, с.20, 11 р.436., 12, с.205]. Однако большая часть этих работ посвящена изучению системы АВО, либо степени типированию других эритро- или лейкоцитарных (HLA) антигенов без учета их ассоциаций.

Нами установлено, что физико-химические и структурно- функциональные особенности эмали зуба высоконаследуемы и в значительной мере определяют восприимчивость или устойчивость зубов к кариесу [13, с. 212]. Поэтому надо полагать возможным существование связи между ними и антигенным составом крови. Данных, подтверждающих или исключаящих такой связи, в доступной литературе мы не встретили.

3. Цель исследования. Установить связь между антигенным составом крови и физико-химическими, структурно-функциональными особенностями эмали зуба как фактора обуславливающего кариесрезистентность или восприимчивость к кариозному процессу.

4. Материал и методы исследования. Для решения поставленной задачи у 218 обследуемых изучили антигенный состав крови. Эритроцитарные антигены систем АВО, Rh, MN, P, Le, АВН выделительство и сывороточные антигены системы гаптоглобина (Hr) определяли по общепринятой методике (Е. А. Кост, 1975).

Изучаемые эритроцитарные и сывороточные антигены были взяты для исследования по следующим причинам:

а) группы крови АВО, P вместе с HLA – антигенами образуют единую систему гистосовместимости, которая обеспечивает поддержание гомеостатирования любой работающей системы индивидуума (Д. С. Саркисов, 1976);

б) эритроцитарные антигены систем MN P по своей иммуногенной значимости следуют за АВО, Rh- антигенами. Кроме того, группа крови P сцеплена с HLA-антигенами поскольку ген системы P расположен на С6 хромосоме вместе с генами HLA (F. Allen, 1973).

в) гаптоглобин (Hr) – является ведущим сывороточным антигеном крови. Имеются сведения о связи различных фенотипов гаптоглобина с рядом заболеваний внутренних органов.

Такой подход к изучению многокомпонентных ассоциаций дает возможность расширить информацию об индивидууме, выявляет истинно доминирующие ассоциации, при этом сводится к минимуму частоту случайных сочетаний. Очевидным становится целесообразность изучения ассоциаций антигенов крови, состоящих из максимального числа генетических маркеров. В этом случае возможно выделение из всей комбинации ряда маркеров наиболее предрасполагающих к возникновению заболевания и формирующих особенности его течения.

Методом электронного парамагнитного резонанса на кафедре теоретической физики Казанского Государственного Федерального Университета изучены физико-химические и структурные особенности эмали интактных и кариозных зубов, удаленных по показаниям у лиц с различными генетическими маркерами крови и их ассоциациями. Метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) позволяет получить уникальную информацию о микроскопических и макроскопических свойствах вещества, которую нельзя получить с помощью методов рентгеноструктурного, спектрального и других анализов. С помощью ЭПР можно определить, например, природу микропримесей и свободных радикалов, концентрацию парамагнитных частиц до миллионных долей процента; из характеристик спектров ЭПР найти структурные особенности строения эмали зуба. В каждом зубе (интактных и кариозных) эмаль забирали из нескольких участков. Все образцы были исследованы до и после облучения. Облучение проводили на рентгеновской установке УРС-55 (трубка с вольфрамовым анодом) при комнатной температуре жидкого азота. Доза облучения была одинакова для всех образцов и составила 10 рентген. Спектры ЭПР исследовали на спектрометре ТНН- 251 фирмы Thomson (Франция), работающем в 3 – сантиметровом СВЧ – диапазоне. Температурные исследования спектров в диапазоне 300- 4.2 К проводили с помощью низкотемпературной приставки Oxford- Instrument. Концентрацию парамагнитных центров оценивали с помощью дифенилпекрилгидразила (ДФПГ), эталоны концентраций были изготовлены в научно- исследовательском институте физико-технических и радиометрических измерений (НИИФТРИ). Упорядочение микрорешеток гидроксиапатита зубной эмали было определено по форме линий спектров ЭПР (U. Skalerik et a. 1982). За количественную характеристику, определяющую степень упорядоченности

была взята величина $R = I_{gix} I_{gii}$ - интенсивность линий ЭПР для главных значений g-тензора. Величина R зависит от ориентации кристаллов.

Статистическая обработка результатов проводилась по общепринятой методике (И. В. Поляков, Н. С. Соколова, 1995) Для всех изученных признаков принята модель нормального распределения (В. Ю. Урбах, 1975) в рамках которой произведены

вычисления и оценки значимости всех статистических показателей. Сравнение средних значений проводили по критерию Стьюдента.

Результаты исследований. Анализ результатов исследований показал, что количество свободных радикалов (СР) в эмали интактных зубов у лиц с О (I) и А (II) групповой принадлежностью несколько выше, чем у обладателей В (III) и АВ (IV) групп крови (табл.1).

Таблица 1. Концентрация СР в эмали интактных и кариозных зубов у лиц с различными антигенами крови системы АВО ($C \times 10^{17}$ частиц/см³)

Антигены крови системы АВО	Концентрация СР		Величина $K = \frac{C_k}{C_i}$
	Интактные зубы	Кариозные зубы	
1 - О(I)	1,18 \pm 0,08	1,69 \pm 0,06	1,43
2 - А(II)	1,16 \pm 0,06	1,59 \pm 0,07	1,37
3 - В(III)	1,08 \pm 0,05	1,48 \pm 0,04	1,37
4 - АВ(IV)	1,06 \pm 0,05	1,44 \pm 0,04	1,35

В эмали кариозных зубов у лиц с различными антигенами крови по системе АВО отмечены существенные различия в концентрации СР. Увеличение концентрации СР по сравнению с содержанием их в эмали интактных зубов в пределах тех же групп

крови обнаружено в эмали кариозных зубов (рис.1). Наибольшее увеличение концентрации СР выявлено в эмали кариозных зубов у лиц с О (I) группой крови (в 1.43 раза).

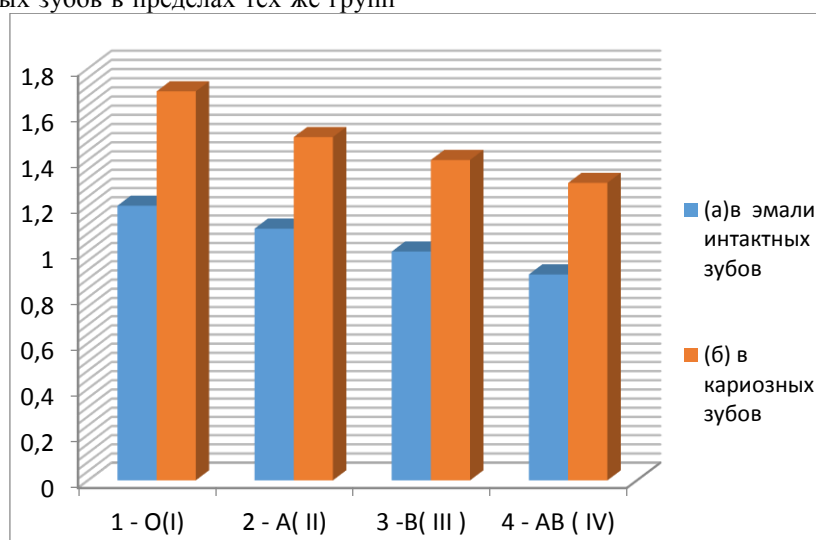


Рис.1. Концентрация СР в эмали интактных (а) и кариозных (б) зубов у лиц с групповой принадлежностью крови по системе АВО.

Изучение спектров ЭПР у лиц с различной групповой принадлежностью крови по системам

MN, P показало, что концентрация СР того же порядка в интактных зубах находится в пределах 1,04 \pm 0,05 – 1,12 \pm 0,06 (табл.2).

Таблица 2. Концентрация СР в эмали интактных и кариозных зубов у лиц с различной групповой принадлежностью крови по системе MN, P ($C \times 10^{17}$ частиц/см³)

Антигены крови систем MN, P	Концентрация СР		Величина $K = \frac{C_k}{C_i}$
	Интактные зубы	Кариозные зубы	
MP+	1,04 \pm 0,05	1,23 \pm 0,08	1,18
MNP+	1,06 \pm 0,04	1,29 \pm 0,07	1,21
MNP-	1,11 \pm 0,06	1,50 \pm 0,08	1,35
NP+	1,12 \pm 0,06	1,54 \pm 0,06	1,37
MP-	1,08 \pm 0,05	1,46 \pm 0,05	1,35
NP-	1,05 \pm 0,05	1,30 \pm 0,06	1,23

Наибольшая концентрация СР в эмали интактных и кариозных зубов отмечена у лиц с MN, P-, и NP+ группами крови, а наименьшая у обладателей

MP+. Во всех изученных случаях концентрация СР в эмали кариозных зубов увеличена по сравнению с

эмалью интактных зубов тех же групп крови по системе MN, P (рис.2).

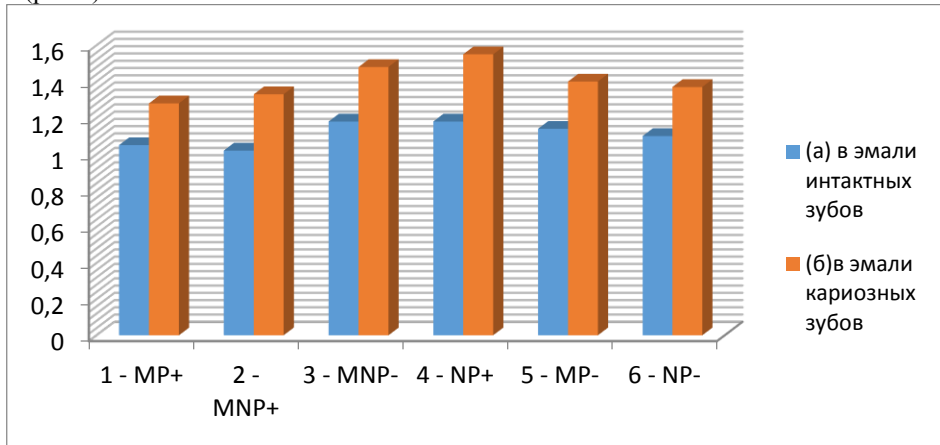


Рис. 2. Концентрация CP в эмали интактных (а) и кариозных (б) зубов у лиц с групповой принадлежностью крови по системе MNP.

Минимальное увеличение отмечено в группах MP+ , MNP+, . NP-. Достоверное увеличение концентрации CP в эмали кариозных по сравнению с интактными выявлено в группах MN, P-, NP+, MP-. Различия также выявлены в концентрации CP при

изучении антигенных ассоциаций (табл.3). У лиц с четырехкомпонентными ассоциациями групп крови A Rh+ MP-, ARh+ MNP- содержание CP в кариозных зубах было выше, чем в интактных.

Таблица 3. CP в эмали интактных и кариозных зубов у лиц с различными четырехкомпонентными ассоциациями антигенов крови ($C \times 10^{17}$ частиц/см³)

четырёхкомпонентными антигенные ассоциации ABO Rh MN P	Концентрация CP		Величина $K = \frac{C_k}{C_i}$
	Интактные зубы	Кариозные зубы	
B Rh+MP-	1,05±0,05	1,45±0,08	1,38
AB Rh+MP-	1,01±0,03	1,36 ±0,07	1,34
A Rh+MP+	1,10±0,06	1,38 ±0,07	1,25
O Rh+MNP+	1,08 ±0,06	1,29 ±0,06	1,19
O Rh+MNP-	1,12 ±0,08	1,64 ±0,08	1,46
B Rh+MNP-	1,24 ±0,07	1,72 ±0,05	1,51
A Rh+MP-	1,11 ±0,06	1,80±0,05	1,62
B Rh+MNP-	1,09 ±0,06	1,67±0,08	1,53

При сочетании антигенов O Rh+MNP- и ARh NP+ различия в концентрации CP в эмали интактных и кариозных зубов выражено в меньшей степени (рис. 3).

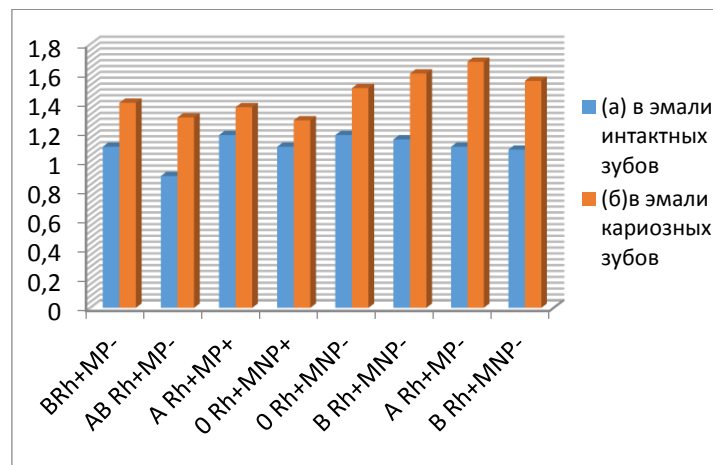


Рис. 3. Концентрация CP в эмали интактных (а) и кариозных (б) зубов у лиц с различными четырехкомпонентными ассоциациями антигенов крови.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии связи отдельных антигенов крови систем ABO, MN, P и их ассоциаций с физико-химическими и структурными особенностями эмали интактных и кариозных зубов, что свидетельствует о важной роли генетических факторов в патогенезе кариеса и объясняет причину межиндивидуальных различий степени выраженности кариозных поражений от структурных особенностей свойств эмали.

Обсуждение результатов исследования.

В результате проведенного исследования установлены незначительные различия концентрации свободных радикалов у лиц с интактными и кариозными зубами с различными группами крови по системе ABO. Таким образом, трудно с высокой степенью достоверности судить о кариесвосприимчивости, руководствуясь данными исследования эмали зуба у лиц с групповой принадлежностью крови только по системе ABO. В то же время при изучении спектров ЭПР эмали зубов с антигенами крови по системам MN, P отмечено повышение концентрации свободных радикалов при кариесе. Так, существенное увеличение концентрации свободных радикалов в эмали кариозных зубов выявлено у обладателей MN, P, NP+ и MP- антигенов крови. Более четко различия в концентрации свободных радикалов определены при изучении антигенных ассоциаций ORh+MNP-, BRh+MNP-, ARh+MP+ и ARh+MNP-.

Таким образом, полученные данные о связи антигенов крови со структурными особенностями эмали кариозных и интактных зубов свидетельствует о существенном влиянии наследственных факторов в формировании устойчивости или восприимчивости зубов к кариесу.

Выводы

1. На основании полученных данных можно сделать вывод о возможности использования генетических маркеров крови для выявления «групп риска» к кариесу зубов.

2. Полученные данные свидетельствуют, что физико-химические и структурные особенности эмали, обуславливающие восприимчивость или устойчивость зубов к кариозному поражению в определенной степени генетически детерминированы.

3. Полученные результаты о связи генетических маркеров крови со структурными особенностями свойств эмали зуба объясняет причину межиндивидуальных различий степени выраженности кариозных поражений.

Литература:

1. Федоров Ю. А. Профилактика заболеваний зубов и полости рта. -М. Медицина.- 1979.- 4с.

2. Рединова Т. Л., Леонтьев В. К., Овруцкий Г. Д. Определение устойчивости зубов к кариесу: Метод. рекомендации.- Казань.-9с.

3. Луцкая И. К., Лабеджа Е. Структурно-функциональные особенности эмали зубов и пораженность их кариесом у африканских студентов // Генетические маркеры в атропогенетике и медицине: Тез. 4-го Всесоюз. симпозиума.- Хмельницкий.- 1988.-С. 204-205.

4. Максимовский Ю. М., Харченко О. И. Вязкость ротовой жидкости и степень риска кариозной атаки.// Проблемы и перспективы научных исследований в теоретической и практической медицине. -М. - 1980.- С. 40-41.

5. Зырянов Б. Н., Гамзатов Р. Г., Соколова Т. Ф. Состав и свойства ротовой жидкости и кариес зубов у нефтяников Томской области / Институт стоматологии.- 2014.- №2.- С. 64-65.

6. Bardow A. Effect of saliva on experimental dental caries /A. Bardow, B. Nyvad, R. Ten Cate // Caries Reseach. - 2005. - № 39. – P. 71-77.

7. Овруцкий Г. Д. Кариес зуба и иммунологическое состояние организма.- Казань.- 1979.- 123с.

8. Кузник Б. И. Иммуногенез, гомеостаз и неспецифическая резистентность организма /Б. И. Кузник. М. Медицина.- 2003.-320с.

9. Bagherian A. Comparison of salivary immunoglobulin concentration levels between children with early childhood caries - free children / A. Bagherian, A. Javarzaden, M. Rezaelian //Iran J. Immunol. – 2008. – Vol. 5 - № 4.- P. 217-221.

10. Шарафутдинова А. Т. Соотносительная роль наследственности в этиологии зубочелюстных аномалий и кариеса зубов: - Автореф. дис. канд. мед. наук.- Казань.-1975.- 20с

11. Garzewska B. Unlady grupowe kzevi ABO, Rh (D), I MN oraz substanji grupowe ABB w slinea prochnica zebow//Cras Stomat. – 1978. –XXX1 -№ 5. – P. 436-444.

12. Марченко А. И., Зелинская Н. А., Даценко В. Я. Определение генетических маркеров крови и слюны на этапе формирования групп повышенного риска развития кариеса зубов // Тезисы 4-го Всесоюзного симпозиума « Генетические маркеры в атропогенетике и медицине. – Хмельницкий.- 1988.- С. 205-206

13. Савранский Ф. З., Чигарина С. Е., Хайкин М. Б., Гришин П. О. Калинникова Е. А., Симахов Р.В. Наследственные и средовые факторы в развитии кариеса зубов.//Евразийское научное объединение. XXXIX Международная конференция.- Москва.- 2018.-Часть 4.-С. 212-216.