

2. Ломиашвили Л.М. На пути к осознанию секретов индивидуальных форм зубов человека/ Электронный ресурс, http://belodent.org/publication/list.php&ELEMENT_ID

3. Лукашов В.В. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ/ В.В. Лукашов// Учебное пособие. Москва, 2009. 256 с.

4. Минералогия и жизнь: происхождение биосферы и коэволюция минерального и биологического миров, биоминералогия. Материалы IV Международного минералогического семинара. Сыктывкар: Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, 2007. 248 с.

5. Сунцов В.Г. Стоматологическая профилактика у детей/ В.Г. Сунцов, В.К. Леонтьев, В.А. Дистель, В.Д. Вагнер// М.: Медицинская книга, 2001. 344 с.

УДК 616.314-0

Е.В. Мандра¹, Ю.В. Мандра¹, Д.В. Киселева²
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ БИОМОНИТОРИНГ МЕТОДОМ
МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ

¹Кафедра пропедевтики и физиотерапии стоматологических заболеваний

¹Уральский Государственный Медицинский Университет

²Институт геологии и геохимии УрО РАН
Екатеринбург, Россия

E.V. Mandra¹, J.V. Mandra¹, D.V. Kiseleva²
ECOLOGICAL BIOMONITORING OF HARD TOOTH TISSUES BY
MEANS OF MASS-SPECTROMETRY METHOD

¹Department of Propaedeutic of Dental Diseases and Physiotherapy

¹Ural State Medical University

²Institute of geology and geochemistry UrD RAS
Yekaterinburg, Russian Federation

Контактный e-mail: jmandra@mail.ru

Аннотация. В статье предложена методика биомониторинга качества питьевой воды с применением масс-спектрометрии твердых тканей зуба.

Annotation. The article presents the technique of evaluation of the drinking water quality with biomonitoring of hard tooth tissues.

Ключевые слова: качество питьевой воды, зубная эмаль

Keywords: drinking water quality, tooth enamel

Введение

В настоящее время внимание ученых все больше занимают проблемы экологического картирования и биомониторинга, в том числе водных ресурсов.

Живые организмы оказываются биосенсорами качества природных и очищенных вод [4].

Кальцинированные ткани живых организмов - биоапатиты (зубы, кости) также являются хорошими индикаторами загрязнения окружающей среды, поскольку их минеральная фаза накапливает тяжелые металлы и примеси [1]. Это ценный источник информации для археологических, палео-геологических и экологических исследований. Эмаль (поверхностная ткань зуба) имеет фиксированный состав и не меняется со временем. При химических, радиационных воздействиях эмаль накапливает и сохраняет примесные элементы, воздействию которых она подвергается [3].

Появившиеся в последние годы современные методы физико-химического анализа благодаря своей сверхчувствительности (на уровне нанотехнологий) способны расширить возможности экологического мониторинга с использованием биоматериалов [2].

Цель исследования – предложить методику биомониторинга качества питьевой воды по микропримесному составу эмали зубов и оценить ее эффективность в условиях крупного промышленного центра.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования служили образцы интактных (здоровых) 5 постоянных и 5 молочных зубов пациентов 10-14 лет, проживающих в Екатеринбурге. Зубы удалены на хирургическом приеме вследствие смены либо по ортодонтическим показаниям (ретинированные, сверхкомплектные) в стоматологической поликлинике Уральской государственной медицинской университета (главный врач доцент, к.м.н. Стати Т.Н.).

С целью сохранения зуба как объекта исследования проводили щадящее удаление, стараясь не допустить нарушения целостности поверхностного слоя эмали при наложении и фиксации щечек щипцов на коронковую часть зуба. После удаления зубы промывали проточной водой, освобождали от мягких тканей и помещали в раствор искусственной слюны в стеклянную тару с притертой крышкой при температуре не выше 0° С.

Затем распиливанием на фрагменты готовили образцы. Из каждого зуба – 4 образца: 1 – контрольный, 2 - погружали во флакон с кипяченой водопроводной водой, 3 – во флакон с Аква Минерале и 4 – во флакон с Архыз. Пробы выдерживали в течение суток.

Анализ микропримесного состава образцов был проведен методом масс-спектрометрии на базе лаборатории физико-химических методов исследования Института геологии и геохимии Уральского отделения Российской Академии наук (директор – академик РАН, д.г.-м.н. Вотяков С.Л.). Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS) проводилась на приборе ELAN 9000 (фирма PerkinElmer). Чувствительность для определения содержания микроэлементов находилась на уровне 0,001–1,0 мкг/г. Пробоподготовка образцов заключалась в следующем: образцы крепились на двухсторонний скотч и помещались в камеру приставки для лазерной абляции. Лазерная

абляция проведена на приставке для лазерной абляции LSX-500 (Cetac, Канада). Эта установка с УФ-Nd:YAG - лазером с рабочей длиной волны 266 нм. Параметры лазера: пучок 100 мкм, мощность 100% (0,9 мДж), частота 10 Гц, время измерения каждой точки 10 сек, время задержки считывания 10-15 сек. Анализ производился во временно-разрешенном режиме (Time Resolved Analysis, TRA), в котором информация собирается в течение дискретных временных интервалов при непрерывной абляции пробы с применением компьютерной обработки данных.

Для контроля правильности полученных результатов использованы государственные стандартные образцы апатита А-2463 и апатитового концентрата АК-2462, по составу наиболее близкие к биоминеральной компоненте зубной эмали. Стандартный образец для градуировки при лазерной абляции - NIST612 (стекло с примесями).

Результаты исследования и их обсуждение

Компьютерная статистическая обработка полученных результатов методом линейной корреляции выявила следующие закономерности:

1. 1. различия между средними содержаниями элементов Li, Na, Rb, Co, Ti, Ni, Ba и др. в контрольных и опытных образцах после термической обработки являются статистически незначимыми.

2. 2. выявлено статистически значимое различие контрольных и опытных образцов 2, 3 групп (водопроводная вода и Аква Минерале) по элементам – марганец, цинк, железо, медь, свинец. Отмеченные двухвалентные катионы входят в число типичных для фосфатных минералов кальция примесей (табл.1).

Таблица 1

Среднее содержание микроэлементов в контрольных и опытных образцах зубов (водопроводная вода) после термической обработки, мкг/г

Элемент	Контрольные	Опытные (в/п)
Ti	9.744	8.572
Co	0.594	0.587
Ni	13.926	14.450
Cu	7.835	9.433
Rb	0.181	0.209
Sr	154.771	147.897
Ba	7.256	9.430
Mn	3.650	5.844
Zn	101.312	257.124
Fe	1322.711	1485.643
Pb	2.039	6

Образцы эмали, выдержанные в водопроводной воде существенно обогащены железом, марганцем, цинком, свинцом, медью. В анионном составе заметно обогащение хлоридами (вследствие хлорирования воды), а также сульфатами.

Исследования микроэлементного состава при сравнении контрольных и опытных образцов (Аква Минерале) проведены по той же схеме. Выявлены сходные закономерности, что в опытных образцах с водопроводной водой. Это объясняется происхождением воды Аква Минерале – дочищенная питьевая вода первой категории из муниципального источника водоснабжения после озонирования и УФО.

Сравнение контрольных и опытных образцов (Архыз) показали, что эмаль опытных образцов обогащена йодом, магнием и кальцием. По сравнению с опытными образцами других групп – обеднена хлором, сульфатами. Полученные данные связываются с тем, что Архыз – природная горная питьевая вода, добываемая на высоте 1507 м в заповеднике Северокавказских гор. Она относится к минеральным столовым водам – гидрокарбонатная, магниевокальциевая.

Сравнение опытных образцов постоянных и молочных зубов показали, что с высокой достоверностью молочные зубы являются более проницаемыми и «впитывают» микропримеси интенсивнее (рис. 1). Это подтверждает факт пониженной устойчивости молочных зубов к патогенным воздействиям [Леонтьев В.К., Кисельникова Л.П., 2008].

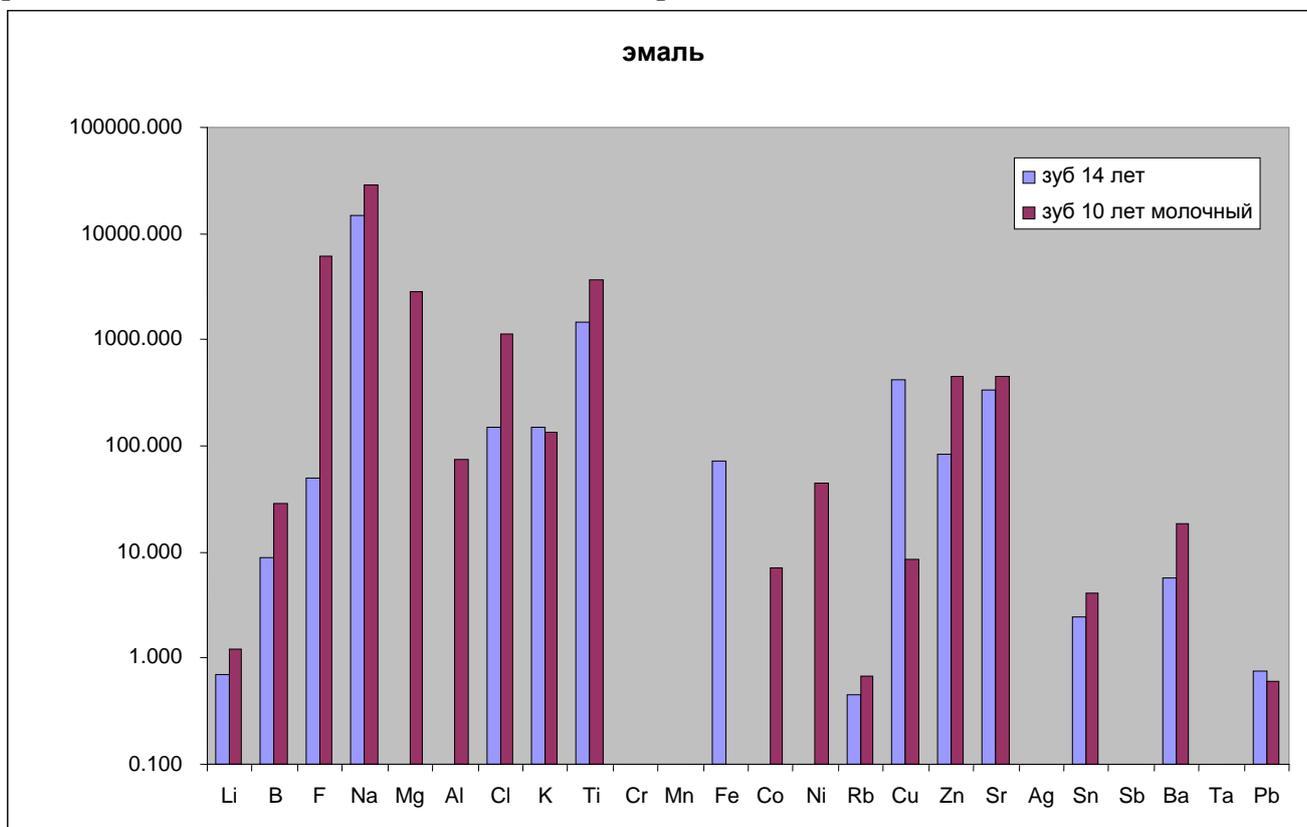


Рис. 1. Сравнительная гистограмма микроэлементного состава контрольных образцов эмали молочных и постоянных зубов

Выводы:

1. Эмаль зубов может служить биоиндикатором загрязнения питьевой воды микроэлементами.
2. Методика масс-спектрометрии эффективна для мониторинга качества питьевой воды.
3. Биомониторинг методом масс-спектрометрии может быть использован для скрининга, прогнозирования, моделирования стоматологических заболеваний как индивида, так и популяции в целом.

Литература:

1. Вотяков С.Л., Киселева Д.В., Розанов А.Ю., Чередниченко Н.В., Ушатиная Г.Т. Мультиэлементный масс-спектрометрический микроанализ в исследованиях биоминеральных образований. // Литосфера, 2007. №1. С.123-137.
2. Золотарев В.М. Исследование процесса минерализации биосистем методами ИК спектроскопии диффузного отражения. // Оптика и спектроскопия. 2014. № 116(4). С. 645-660.
3. Нолтинг Б. Новейшие методы исследования биосистем.– // М., Техносфера, 2005. 256 с.
4. Ясовеев М. Г., Стреха Н. Л., Какарека Э. В., Шевцова Н. С.. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза. // Учебное пособие. Под ред. М. Г. Ясовеева. – Новое знание, Инфра-М, 2015. С. 126-130.

УДК 616.31.-002.2

М.В. Маренникова, Я.В. Костров
АДАПТАЦИЯ К ПОЛНЫМ СЪЁМНЫМ ПЛАСТИНОЧНЫМ
ПРОТЕЗАМ У ПАЦИЕНТОВ С СУХОСТЬЮ ПОЛОСТИ РТА.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА

Кафедра ортопедической стоматологии
Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Россия

M.V. Marennikova, Ya.V. Kostrov
ADAPTATION TO ALL REMOVABLE DENTURE PATIENTS
LAMINAR WITH DRYNESS OF THE MOUTH. COMPARATIVE
EVALUATION

Department of Prosthetic Dentistry
Ural State Medical University
Yekaterinburg, Russia

Контактный-mail: ortoped_stom@mail.ru

Аннотация. В работе сравнивалась адаптация к полным съёмным