

УДК: 616.314: 611.018.4

## **ЗАВИСИМОСТЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТБЕЛИВАНИЯ ЗУБОВ ОТ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБА С УЧЕТОМ ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ**

**Максюков С.Ю., Гаджиева Д.Н., Шахбазов О.И.**

*ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону*

*Ростов-на-Дону, Россия (344718, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29), sunny1611@mail.ru*

---

**В статье обобщены результаты исследования минерального обмена ткани зубов по данным кислотной биопсии эмали и минеральной плотности костной ткани скелета при остеоденситометрии. Установлено, что эффект отбеливания зависит от минерального обмена твердых тканей зубов, снижается при высокой минерализации эмали. У мужчин наблюдается снижение выхода кальция и фосфора в кислотный биоптат эмали по сравнению с пациентами женского пола. С возрастом выход минералов из эмали повышается как у мужчин, так и у женщин. Однако скорость растворимости эмали у женщин выше, чем у мужчин, и прямо зависит от минеральной плотности костной ткани. У мужчин зависимости минеральной плотности костной ткани и степени минерализации эмали не обнаружено.**

---

Ключевые слова: минеральный обмен, твердые ткани зуба, отбеливание, минеральная плотность костной ткани.

## **TEETH WHITENING EFFICACY OF MINERAL EXCHANGE SOLID TISSUES OF TEETH, TAKING INTO ACCOUNT THE DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS AND BONE MINERAL DENSITY**

**Maksykov S.Yu., Hajiyeva D.N., Shahbazov O.I.**

*The Rostov state medical university, Rostov-on-Don*

*Rostov-on-Don, Russia (344718, Rostov-on-Don, str. Nakhichevan, 29) sunny1611@mail.ru*

**The article summarized the results of the study of mineral exchange fabric teeth enamel biopsies, according to the acid and bone mineral density in skeletal osteodensitometry. Found that the effect of bleaching depends on mineral metabolism of solid tissues of teeth, decreases at high mineralisation of enamel. In men declining output of calcium and phosphorus acid biopsy sample enamel compared to female patients. With age out minerals from enamel increases for both men and women. However, the speed of the solubility of enamel in women than men, and depends directly on bone mineral density. Men on bone mineral density and the degree of mineralisation of enamel is found.**

Keywords: mineral metabolism, hard tooth tissues, bleaching, bone mineral density.

Как показали исследования последних лет (поляризационная микроскопия, микрорентгенография), в развитии патологии твердых тканей зубов основную роль играет нарушение динамического равновесия в механизме минерального обмена [2; 6], которое может изменяться с возрастом и зависеть от пола. Особенности строения твердых тканей зубов в значительной степени определяют их физико-химические и физиологические свойства, такие, например, как прочность, проницаемость, деминерализация и реминерализация [3]. Нарушения минерального обмена твердых тканей зубов, с одной стороны, способствуют развитию дисколоритов [2], а с другой – могут изменять эффективность отбеливающих процедур. За последнее десятилетие появились работы, предполагающие взаимосвязь между минеральной плотностью костной ткани скелета и состоянием костной ткани альвеолярного отростка [1]. Однако работы, которые

связывают минеральный обмен опорно-двигательных элементов и минерализацию эмали зубов, отсутствуют, что вызывает ряд вопросов, требующих изучения.

В связи с вышеизложенным целью работы явилось изучить зависимость минерального обмена твердых тканей зуба от возраста, пола, минеральной плотности костной ткани скелета и определить влияние минерализации эмали на эффективность отбеливающих процедур.

### **Материал и методы исследования**

Отбеливание зубов было проведено 52 больным: 31 мужчине и 21 женщине. Возраст больных колебался от 28 до 63 лет. Отбеливание зубов проводили с применением системы ZOOM-3 (фирма DiscusDentalInc., США). Эффективность отбеливания оценивали по изменению цвета фронтальной группы зубов и премоляров по шкале Vita™ (VITA Zahnfabrik, Германия).

Минеральный обмен твердых тканей зуба оценивали методом кислотной биопсии эмали по В.К. Леонтьеву и В.А. Дистель [4]. Методика заключается в нанесении на эмаль строго определенного небольшого количества деминерализующей жидкости, в качестве которой был использован солянокислый буферный раствор с рН 0,37. Предварительно поверхность зубов обрабатывали 3%-ным пероксидом водорода и высушивали. Биоптаты брали с вестибулярной поверхности резцов и клыков верхней и нижней челюстей, для чего на исследуемую область эмали наклеивали кусочек липкой полиэтиленовой пленки с круглым «окошком» диаметром 3 мм. На «окно» наносили каплю деминерализующей смеси, которую отбирали по истечении 30 секунд кусочком фильтровальной бумаги клиновидной формы, помещали в пробирку и добавляли 1 мл бидистиллированной воды. Высокая вязкость деминерализующей жидкости не позволяла капле растекаться по поверхности зуба. Далее в кислотном биоптате определяли количественное содержание кальция и фосфора методом спектрофотометрии на полуавтоматическом анализаторе РОКІ. Концентрацию общего кальция измеряли комплексометрическим методом с индикатором крезолфталеином, при этом интенсивность образующейся пурпурной окраски прямо пропорциональна концентрации кальция и фотометрируется при длине волны 560–600 нм. Для определения содержания общего фосфата использовали метод образования стабильного фосфомолибдата, измеряемого при длине волны 340 нм [5].

Для оценки минеральной плотности костной ткани использовали рентгеновскую остеоденситометрию. При этом исследовали дистальную треть лучевой кости на моноэнергетическом денситометре ДТХ-200 (США).

Взаимосвязь изучаемых показателей оценивали методом корреляционно-регрессионного анализа.

Статистическую обработку результатов исследования осуществляли с помощью программы Statistica 7.0.

### Результаты исследования

У 92% (n = 47) пациентов сразу после осуществленного курса наблюдалось эффективное отбеливание зубов. У 8% (n = 4) цвет зубов не изменился либо произошло осветление на 1–2 тона. Все 4 пациента с неэффективным отбеливанием зубов оказались мужчинами в возрасте до 45 лет. Такие демографические особенности вызвали научный интерес к изучению особенностей минерального обмена тканей зубов в зависимости от пола и возраста и влиянию минерализации эмали на эффективность отбеливания.

У пациентов с неэффективным отбеливанием зубов содержание Са в биоптате было  $34,8 \pm 1,2$  мкг/л, а фосфора –  $20,1 \pm 1,3$  мкг/л. У больных с эффективным отбеливанием зубов концентрация минералов в биоптате была выше: Са –  $47,9 \pm 2,9$  мкг/л, фосфор –  $27,8 \pm 2,5$  мкг/л. Следовательно, у больных с неэффективным отбеливанием зубов содержание микроэлементов в кислотном биоптате эмали было ниже – для Са на 27,3% ( $p < 0,001$ ) и для фосфора – на 27,7% ( $p < 0,001$ ).

Содержание микроэлементов в биоптате с учетом возраста и пола отражено в табл.1.

**Таблица 1–Содержание микроэлементов в биоптате эмали у больных в зависимости от пола и возраста**

Возраст	Содержание микроэлементов в биоптате, мкг/л			
	женщины (n = 21)		мужчины (n = 31)	
	Са	Р	Са	Р
До 40 лет	$42,2 \pm 1,7$	$24,7 \pm 1,5$	$34,3 \pm 1,7^*$	$20,5 \pm 1,1^*$
40–50 лет	$46,4 \pm 1,8$	$26,5 \pm 1,3$	$34,9 \pm 2,1^*$	$20,2 \pm 1,68$
50–60 лет	$47,3 \pm 1,9$	$27,2 \pm 1,8$	$35,8 \pm 1,4^*$	$21,1 \pm 2,0^*$
60 и более лет	$48,2 \pm 2,1$	$28,1 \pm 2,2$	$37,2 \pm 1,3^*$	$22,8 \pm 1,8^*$

\* достоверные отличия показателей у мужчин по сравнению с женщинами.

У мужчин наблюдалось снижение выхода Са и фосфора в кислотный биоптат эмали по сравнению с пациентами женского пола. С возрастом выход минералов из эмали в биоптат повышался как у мужчин, так и у женщин. Однако у женщин скорость растворимости эмали была выше, чем у мужчин. Следовательно, у женщин с возрастом минерализация твердых тканей зуба снижалась.

Соотношение Са и фосфора в эмали является одним из главных показателей качества эмали. Чем больше значение этого коэффициента, тем выше

кислотоустойчивость эмали к действию кислот. Динамика Са/Р-коэффициента у больных в зависимости от пола и возраста отражена в табл.2.

**Таблица 2–Динамика Са/Р коэффициента у больных в зависимости от пола и возраста**

Возраст	Са/Р коэффициент	
	женщины (n = 21)	мужчины (n = 31)
До 40 лет	1,70±0,03	1,77±0,02*
40–50 лет	1,69±0,01	1,74±0,01*
50–60 лет	1,67±0,02	1,76±0,01*
60 и более лет	1,66±0,03	1,75±0,02*

\* достоверные отличия показателей у мужчин по сравнению с женщинами.

У мужчин по сравнению с женщинами во все возрастные периоды коэффициент Са/Р был выше ( $p < 0,05$ ). У женщин с возрастом коэффициент Са/Р снижался, а у мужчин динамические изменения отсутствовали.

У мужчин минеральная плотность костной ткани скелета была выше ( $p < 0,05$ ), чем у женщин, и не изменялась с возрастом (табл.3). У женщин с возрастом минеральная плотность костной ткани скелета прогрессивно снижалась.

**Таблица 3–Минеральная плотность костной ткани у больных в зависимости от пола и возраста**

Возраст	Т-критерий	
	женщины (n = 21)	мужчины (n = 31)
До 40 лет	0,9±0,05	0,5±0,07
40–50 лет	-1,8±0,04	0,6±0,02*
50–60 лет	-2,3±0,05	0,8±0,04*
60 и более лет	-2,7±0,03	0,9±0,02*

\* достоверные отличия показателей у мужчин по сравнению с женщинами.

У женщин в возрасте 50–60 лет данные денситометрии по Т-критерию свидетельствовали о наличии остеопении у 12 пациенток (57,1%) ( $1 < \text{Т-критерий} < -2,5$ ). В возрасте более 60 лет остеопения наблюдалась у 13 женщин (61,9%), а у 6 (28,6%) – остеопороз ( $\text{Т-критерий} < -2,5$ ). У исследуемых мужчин результаты остеоденситометрии были в норме.

Корреляционно-регрессионный анализ показал, что достоверная взаимосвязь между минеральной плотностью костной ткани скелета и содержанием кальция в

кислотном биоптате эмали была установлена только для женщин в возрасте 50–60 лет ( $r = 0,37$ ,  $p = 0,036$ ) и старше 60 лет ( $r = 0,42$ ,  $p = 0,029$ ).

### **Заключение**

Таким образом, эффективность отбеливания зубов при их повышенной минерализации снижается. Существует зависимость содержания кальция и фосфора в кислотном биоптате зубов от возраста и пола. У больных с низкой минерализацией эмали имеются нарушения метаболизма кальция в костной ткани, что подтверждается тенденцией к развитию остеопоротических процессов у женщин с возрастом. Нарушение кальциевого метаболизма, как один из патогенетических аспектов нарушения минерального обмена твердых тканей зубов, целесообразно учитывать для оптимизации лечения больных.

### **Список литературы**

1. Головатенко О.В. Состав, свойства эмали зубов и слюны у лиц с некариозной патологией // Институт стоматологии.–2005.–№3.–С.56–58.
2. Иванова Г.Г., Тихонов Э.П., Чибисова М.А. Сравнительный анализ исследования дентина зуба рентгеновским и электрометрическим методами // Институт стоматологии.–2004.–Т.22.–№1.–С.94–99.
3. Костиленко Ю.П., Бойко И.В. Структура зубной эмали и ее связь с дентином // Стоматология.–2005.–№5.–С.10–13.
4. Леонтьев В.К., Дистель В.А. Метод изучения растворимости эмали зубов при жизни. –Омск, 1975. –8 с.
5. Садовский В.В., Беленова И.А., Шумилович Б.Р. Применение высокотехнологичных методов в диагностике заболеваний зубов // Институт стоматологии. – 2008. – № 1. – С. 74–75.
6. Шумилович Б.Р., Суетенков Д.Р. Состояние минерального обмена эмали в зависимости от способа препарирования твердых тканей зуба при лечении кариеса // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2008. – Т. VII.–Т.26. –№ 3.–С.6–9.

Рецензенты:

Калашников В.Н., д.м.н., главный врач МЛПУЗ «Стоматологическая поликлиника г.Ростова-на-Дону», г. Ростов-на-Дону.

Батюшин М.М., д.м.н., профессор, проректор по научной работе ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет Минздравсоцразвития РФ», г. Ростов-на-Дону.