

# ВЗАИМОСВЯЗЬ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА МИКРО И МАКРОЭЛЕМЕНТАМИ С РАЗВИТИЕМ КАРИСА У ДЕТЕЙ

Малиновская О. О., Ровбуць Т. И., Онегин Е. Е.

Гродненский государственный медицинский университет,  
Гродно, Республика Беларусь

**Аннотация.** С целью изучить взаимосвязь содержания микро и макроэлементов в волосах с развитием кариеса у детей нами обследовано 108 детей дошкольного возраста с 2 до 5 лет, постоянно посещающих дошкольное учреждение. В волосах обследуемых детей определен уровень 22 микро- и макроэлементов рентген-флуоресцентным методом. Дети были осмотрены стоматологом. Кариес чаще встречался у детей с низким содержанием кальция, калия, рубидия, титана, циркония и высоким содержанием в волосах свинца, железа и брома. В целях профилактики кариеса зубов необходимо в рацион детей дошкольного возраста вводить дополнительно калий и кальций.

**Ключевые слова:** дети дошкольного возраста, кариес, содержание биоэлементов в волосах.

## THE RELATIONSHIP BETWEEN MICRO- AND MACROELEMENT DEGREE AND THE DEVELOPMENT OF CARIES IN CHILDREN

Malinovskaya O. O., Rovbut T. I., Onegin E. E.

Grodno State Medical University,  
Grodno, Republic of Belarus

**Summary.** To study the relationship between hair micro- and macroelement levels and the development of dental caries in children, we examined 108 preschool-aged children aged 2 to 5 years who regularly attended a preschool. The levels of 22 micro- and macroelements in the hair of the children were measured using the X-ray fluorescence method. The children were examined by a dentist. Caries was more common in children with low levels of calcium, potassium, rubidium, titanium, and zirconium, and high levels of lead, iron, and bromine in their hair. To prevent dental caries, it is necessary to add potassium and calcium to the diet of preschool-aged children.

**Keywords:** preschool-aged children, dental caries, hair mineral content.

**Актуальность.** Недостаточное потребление эссенциальных микронутриентов, равно как и избыточное поступление в организм с пищей токсических элементов – основной причины несбалансированного питания в современных условиях, является распространенным и постоянно действующим фактором, оказывающим отрицательное влияние на состояние здоровья [1]. Вероятность формирования синдрома элементозной недостаточности у значительной части населения Беларуси также велика вследствие низкого содержания некоторых микронутриентов в почвах (селена, йода, фтора). По мнению исследователей повышенное или пониженное содержание биоэлементов у человека формируется в процессе его жизнедеятельности, но региональные особенности закладываются еще в детском возрасте. Наиболее восприимчивы к экологическим влияниям дети дошкольного возраста, т.к. их иммунная система находится в стадии формирования и не способна адекватно реагировать на нефизиологические стимулы [2]. По этой причине дети дошкольного возраста чаще всего выбираются в качестве «индикаторной» группы при изучении состояния здоровья популяции.

В последнее десятилетие проведено обстоятельное изучение элементного статуса детей, проживающих в различных экологических и климато-географических условиях Российской Федерации и Беларуси. По данным этих исследований недостаточная обеспеченность эссенциальными микро- и макроэлементами наблюдается у значительной части детей Беларуси и других стран СНГ [2, 3]. Нехватка или неправильное процентное соотношение обеспеченности биоэлементами приводит к ряду нарушений, с которыми сталкиваются как педиатры, так и стоматологи. Элементный статус растущего организма, в первую очередь, проявляется в виде нарушения химического состава твердых тканей зубов, волос и слюны, являющиеся информативными биосубстратами, имеющими свойство стабильно накапливать их за продолжительное время [4]. В связи с этим все чаще для исследования обеспечения организма человека бионутриентами используется неинвазивный метод анализа на их содержание волос и слюны.

Согласно анализу литературных источников, баланс микро и макроэлементов в организме ребенка занимает основное место в профилактике заболеваний зубов [5, 6]. Долгое время врачи проводили только реминерализацию в целях профилактики зубных заболеваний, по причине отсутствия знаний о ионном обмене, метаболизме микро- и макроэлементов. В связи с этим поиск новых путей коррекции дисбаланса микро и макроэлементов в целях более эффективной профилактики и лечения заболевания зубов у детей является актуальной проблемой современного здравоохранения.

**Цель работы.** Изучить взаимосвязь содержания микро и макроэлементов в волосах с развитием кариеса у детей.

**Материал и методы.** В осенний период проведено комплексное клиническое обследование 108 практически здоровых детей в возрасте от 2 до

5 лет включительно, посещающих детские дошкольные учреждения г. Гродно. Исследование проводилось неинвазивным методом на базе 2 детских дошкольных учреждений г. Гродно – ДДУ № 60 и ДДУ № 83, расположенных в разных территориальных частях города. В основу отбора детей был положен принцип многоцентрового рандомизированного исследования. Мальчиков в группе обследованных было 49, девочек – 59. Средний возраст детей составил  $2,27 \pm 0,06$  лет. Из исследуемой группы были исключены дети, употреблявшие за 3 месяца до исследования в качестве биологических добавок и лечебных препаратов витаминно-минеральные комплексы. Дети были осмотрены стоматологом. Статус 22 микро- и макроэлементов оценивали в волосах пациентов рентген-флуоресцентным методом. В лабораторных исследованиях использовался настольный лабораторный энергодисперсионный рентгено-флуоресцентный спектрометр *ElvaX* (рентгеновская трубка с золотым (Au) анодом), который утвержден Государственным институтом метрологии Республики Беларусь, как тип средств измерений «Спектрометры энергий рентгеновского излучения СЕР-01», зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером РБ 03 17 2617 10 и допущен к применению в Республике Беларусь. Отбору проб волос предшествовало получение информированного согласия родителей. Для получения пробы волосы состригали в 4–5 местах на затылке, ближе к шее и далее объединяли в пучок толщиной с тонкий карандаш. Волосы вкладывали в отдельный чистый конверт, подписывали все индивидуальные данные (ФИО, дата рождения, адрес проживания, рост, вес) и направляли для исследования в лабораторию, которая на основании физико-химического анализа представляла результаты содержания микроэлементов в волосах.

**Результаты и их обсуждение.** По результатам стоматологического обследования распространенность кариеса зубов у обследованных детей составила 64,8%. При этом распространенность кариеса молочных зубов увеличивается с возрастом от 2 до 5 лет практически в 3 раза с 28,6% до 80,9%, что соотносится с данными эпидемиологического обследования детского населения Республики Беларусь [4]. Полученные данные исследования волос у детей на минеральный состав свидетельствовали об имеющих место нарушениях элементного состава волос – сниженном, относительно референтных величин, уровне кальция и цинка и избыточном накоплении хрома, кадмия, ванадия, титана и олова. Обнаружены достоверные корреляционные зависимости между концентрацией микро и макроэлементов в волосах детей с наличием кариеса. Кариес чаще встречался у детей с низким содержанием кальция ( $t=-1,412$ ,  $p<0,03$ ), калия ( $t=-0,103$ ,  $p<0,02$ ), рубидия ( $t=-1,625$ ,  $p<0,00$ ), титана ( $t=-0,955$ ,  $p<0,00$ ), циркония ( $t=-0,216$ ,  $p<0,02$ ) и высоким содержанием в волосах свинца ( $t=1,255$ ,  $p<0,03$ ), железа ( $t=0,886$ ,  $p<0,00$ ) и брома ( $t=0,530$ ,  $p<0,01$ ).

**Заключение.** У детей дошкольного возраста из западных регионов Беларуси частота встречаемости кариеса ассоциируется с недостаточной

обеспеченностью организма кальцием, калием, рубидием, титаном, цирконием и избыточным содержанием в волосах брома, железа и свинца. Обеспеченность организма микро- и макроэлементами в правильном соотношении может обеспечивать не только сбалансированное питание ребенка, но и дополнительный прием недостающих биоэлементов – кальция и калия. Такие вещества легко усваиваются и депонируются в твердых структурах зубов, в результате чего будет достигнута более высокая кариес-резистентность зубов.

#### Список литературы

1. Скальный, А. В. Оценка и коррекция элементного статуса населения – перспективное направление отечественного здравоохранения и экологического мониторинга. / А. В. Скальный // Микроэлементы в медицине. – 2018. – № 1. – С. 5-13.
2. Возрастные особенности содержания эссенциальных и токсичных элементов в волосах часто болеющих детей / Л. Н. Исанкина, Ю. Н. Лобанова, В. П. Волок [и др.] // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2019. – № 8. – С. 44-52.
3. Онегин, Е. Е. Оценка содержания химических элементов в волосах у детей от 1 до 4 лет методом атомно-эмиссионной спектроскопии / Е. Е. Онегин, Т. И. Ровбуть, Ж. В. Мотылевич // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2024. – Т. 22, № 6. – С. 548-553.
4. Гизингер, О. А. Актуальные вопросы определения микроэлементов: возможности современной лаборатории / О. А. Гизингер, Т. А. Силкина, М. В. Пешикова // Педиатрический вестник Южного Урала. – 2019. – № 1. – С. 52-57.
5. Шамас, А. М. Роль макро- и микроэлементов в развитии зубов и способы коррекции их баланса / А. М. Шамас, Н. О. Очирова, О. В. Воейкова // Здоровье и образование в XXI веке. – 2014. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-makroi-mikroelementov-v-razvitii-zubov-i-sposoby-korektsii-ih-balansa> (дата обращения: 08.09.2025).
6. Biomonitorization of cadmium, chromium, manganese, nickel and lead in whole blood, urine, axillary hair and saliva in an occupationally exposed population / F. Gil, A. F. Hernández, C. Márquez [et al.] // Sci. Total Environ. – 2011. – Vol. 409, № 6. – P. 1172-1180.

## ФУНКЦИОНАЛ И РАБОЧАЯ НАГРУЗКА ВРАЧЕЙ ОБЩЕЙ ПРАКТИКИ: ВОЗМОЖНА ЛИ ПАЦИЕНТООРИЕНТИРОВАННОСТЬ?

**Маркова К. С.**

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,  
Ипсос Комкон, Москва, Российская Федерация

**Аннотация.** В статье раскрывается проблема многозадачности врачей общей практики в условиях ограниченности времени приема. Выполнение функций других специалистов, выдача направлений к другим врачам, заполнение документации негативно сказываются на пациентоориентированности, не позволяя терапевту уделять достаточно внимания пациенту.