

Микро- и макроэлементный состав слюны у часто болеющих детей, проживающих в различных экологически неблагоприятных условиях

Т.А. Федотова, С.М. Кушнир, Л.К. Антонова, Е.В. Усова

Тверская государственная медицинская академия

The trace element and gross composition of saliva in frequently ill children living under different poor environmental conditions

T.A. Fedotova, S.M. Kushnir, L.K. Antonova, E.V. Usova

Tver State Medical Academy

В трех городах Тверской области обследованы 280 детей в возрасте 5—7 лет. Исследованы уровень макро- и микроэлементов и иммунологические параметры ротовой жидкости детей с разным уровнем резистентности к острым респираторным заболеваниям. Полученные данные лабораторного исследования были сопоставлены с санитарно-гигиеническими характеристиками городов и структурой заболеваемости в них. Содержание железа в слюне превышает референтные значения нормы во всех трех городах области. Самое низкое содержание магния, секреторного иммуноглобулина А и лизоцима в слюне выявлено у детей, проживающих в Твери. Самое низкое содержание калия — у детей в Торжке. Сделано предположение, что накопление метаболических нарушений под воздействием вредных экологических факторов с возрастом ведет к формированию эндокринных заболеваний, болезней крови, заболеваний почек, иммунопатологических состояний.

Ключевые слова: дети, слюна, микро-и макроэлементы.

Two hundred and eighty children aged 5 to 7 years were examined in three towns of the Tver Region. The levels of gross and trace elements and immunological parameters were studied in the saliva of children showing different resistance to acute respiratory diseases. The obtained laboratory data were compared with the sanitary and hygienic characteristics of the towns and the pattern of their morbidity. The salivary content of iron was greater than the reference range in all the three towns of the region. The least salivary concentrations of magnesium, secretory immunoglobulin A, and lysozyme were found in Tver. Those of potassium were noted in Torzhok. It is suggested that age-related accumulation of metabolic disturbances upon exposure to harmful environmental factors leads to the development of endocrine, blood, and kidney diseases and immunopathological conditions.

Key words: children, saliva, trace element and gross elements.

Проблемы экологии окружающей среды в настоящее время выдвигаются в категорию глобальных [1]. В последние годы проводятся многочисленные исследования в области изучения роли дисбаланса макро- и микроэлементов в формировании здоровья человека. Основные причины, вызывающие указанный дисбаланс:

- неправильное или однообразное питание, некачественная питьевая вода;
- геологические особенности различных регионов земли;

- потери минеральных веществ по причине кровотечений, хронических воспалительных процессов, особенно кишечника, почек, кожи;
- употребление ряда лекарственных средств, связывающих или вызывающих потерю микро- и макроэлементов.

Дисбалансы микро- и макроэлементов часто определяются наличием классических клинических симптомов. Однако их развитие требует значительного количества времени. Следить за формированием дисбаланса макро- и микроэлементов у жителей определенной местности с избытком или недостатком того или иного элемента в окружающей среде, а значит — в воде и в пище, необходимо начиная с грудного и заканчивая преклонным возрастом [2, 3]. Нехватка минералов в пищевом рационе вынуждает организм использовать запасы, находящиеся в костной и других тканях. Усвоение минералов зависит от их соотношения и взаимодействия между собой. В процессе усвоения организмом витаминов, микро- и макроэлементов возможен антагонизм или синергизм между отдельными компонентами [2].

© Коллектив авторов, 2012

Ros Vestn Perinatol Pediat 2012; 6:74–77

Адрес для корреспонденции: Федотова Татьяна Александровна — к.м.н., доц., зам. директора Научно-исследовательского центра Тверской государственной медицинской академии
170100 Тверь, ул. Советская, д. 4

Кушнир Семен Михайлович — д.м.н., проф., зав. каф. педиатрии с курсами детской гематологии и неонатологии того же учреждения
Антонова Людмила Кузьминична — д.м.н., проф. той же каф.

Усова Елена Викторовна — врач педиатр-гематолог 2-го педиатрического отделения Детской областной клинической больницы
170100 Тверь, ул. Степана Разина, д. 23

Одним из механизмов реализации процессов восстановления гомеостаза являются разного рода барьеры. В клинической практике определенную перспективу представляет изучение функции гематосаливарного барьера. Выдвинута гипотеза о том, что сбалансированность биохимических сдвигов в крови достигается ценой нарушения биохимического равновесия слюны и снижения ее защитных свойств в отношении органов гастроудоденальной зоны. Появляются убедительные доказательства регуляции биохимического состава крови слюной [4]. Слюна — не ультрафильтрат плазмы крови, а комплекс жидкостей, формирующийся в ходе активных энергозатратных процессов [5]. В отличие от хорошо изученной сыворотки крови состав слюны стал предметом изучения только в течение последних десятилетий. Эти исследования имеют хорошие перспективы для выработки неинвазивных способов контроля за здоровьем населения. Представляется актуальным углубленное изучение функции гематосаливарного барьера и особенностей прохождения веществ через мембраны гематосаливарного барьера в разных условиях и при разных нозологиях. Эти исследования требуют объединенных усилий ученых разных специальностей.

Эквивалентом вторичной иммунной недостаточности считаются частые рецидивы острых респираторных заболеваний у детей. Поэтому целью нашего исследования было выявить особенности состава микро- и макроэлементов в слюне детей с разным уровнем резистентности к острым респираторным заболеваниям.

ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕЙ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследована ротовая жидкость у 280 детей (145 мальчиков, 135 девочек) в возрасте 5–7 лет, проживающих в разных регионах Тверской области (Тверь, Торжок, Конаково). Ротовую жидкость (смешанная слюна) собирали в течение 10 мин утром натощак, после предварительного полоскания полости рта кипяченой водой.

Использовали следующие методы:

- исследование биохимических параметров слюны проводилось на биохимическом анализаторе ABX MICROS 60 (Франция, 2001): кальций, железо, магний — колориметрическим методом с использованием диагностических тест-систем для биохимических исследований «БиоХимМак» и «ДДС», калий — турбодиметрическим методом с использованием тест-систем для биохимических исследований «БиоХимМак»;
- определение секреторного иммуноглобулина А в слюне методом твердофазного иммуноферментного анализа (ELISA) с набором реактивов ЗАО «Вектор-Бест» проводили на микропланшетном мультидетекторе Zenyt 1100 фирмы «Antos» (Австрия);
- определение лизоцима в слюне осуществляли нефелометрическим методом с суточной культурой *Micrococcus lysodeicticus* по В. Г. Дорофейчику (1984);
- статистические методы исследования проводили с использованием программы SPSS версия 11.5.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты определения показателей ротовой жидкости детей приведены в табл. 1. Во всех городах Тверской области содержание железа в слюне у детей превышало референтные значения нормы. У детей, проживающих в Твери и Торжке, содержание магния в слюне было ниже нормы.

Сбалансированность биохимических показателей крови обеспечивается ценой прогрессирующего нарушения равновесия некоторых слюнных микроэлементов: магния, железа. По данным Л. Г. Комаровой и О. П. Алексеевой (2006), повышенная экскреция железа слюной может отражать выраженность оксидативного стресса или служить компенсаторной реакцией при недостатке кислорода [4]. Уровень кальция и магния в слюне обычно ниже, чем в сыворотке крови [5]. Снижение содержания магния в слюне было выявлено при нарушениях бронхиальной проходимости, т.е. дефицит магния в ротовой жидкости может служить ранним диагностическим признаком формирования бронхообструкции [4]. С возрастом содержание магния в слюне увеличивается [5].

Таблица 1. Показатели макро- и микроэлементов и иммунологические параметры смешанной слюны детей, проживающих в разных городах Тверской области ($M \pm m$)

Регион, число детей	Кальций, ммоль/л	Железо, мкмоль/л	Калий, ммоль/л	Магний, ммоль/л	Секреторный Ig A, г/л	Лизоцим, %
Тверь, n=81	1,6±0,08	7,8±4,2	11,5±0,6	0,05±0,02	0,08±0,04	54,9±4,3
Торжок, n=102	1,3±0,09	10,5±2,9	6,5±0,9	0,13±0,01	0,1±0,02	64,8±4,9
Конаково, n=97	1,2±0,04	12,7±3,76	10,1±0,7	0,2±0,07	0,15±0,03	67,3±3,5
Референтные значения нормы	0,75—3,0	0,85—0,09	12,8—25,6	0,38—0,85	0,12—0,23	32,8—50,2
Источник	[5]	[6]	[5]	[5]	[7]	[7]

Данные проведенного нами обследования детей с высоким (ОРЗ 1–3 раза в год) и низким (ОРЗ 6 раз и более в год) уровнем резистентности к острым респираторным заболеваниям представлены в табл. 2. Как видно, биохимические и иммунологические показатели ротовой жидкости у детей с разным уровнем резистентности в разных городах Тверской области сохраняют общую тенденцию к изменению. У детей с низкой резистентностью по сравнению с детьми с высокой резистентностью уровень магния и лизоцима ниже в Торжке ($p<0,05$) и в Конаково ($p<0,001$). Магний играет роль в активации более 300 ферментов [3]. Магний и кальций сообща благоприятно влияют на состояние сердечно-сосудистой системы [6]. Можно предположить, что снижение уровня магния в слюне обследованных ниже средних показателей по региону служит фактором прогноза риска формирования у них вторичной иммунной недостаточности. Это предположение должно быть дополнительно проверено на более крупных выборках и в других городах области.

Несмотря на то что уровень лизоцима в слюне детей с низкой резистентностью к ОРВИ значимо ниже, чем у детей с высокой резистентностью, его средний уровень выше референтных значений. Такое повышение уровня лизоцима у детей во всех городах Тверской области, возможно, является результатом постоянной повышенной нагрузки на иммунную систему слизистых [7, 8]. В атмосфере Твери отмечались точечные превышения предельно-допустимой концентрации сероводорода, фенола, бензола, в атмосфере Торжка — метана, ксилола, толуола. Соли тяжелых металлов в почве обнаружены в Твери и Конаково, в почве в Торжке обнаружен свинец. Железо и марганец в воде выявлены в Торжке и Конаково, в последнем дополнительно выявлено наличие фтора.

В слюне детей с низкой резистентностью, проживающих в Торжке и Конаково, концентрация железа достоверно ($p<0,001$) выше. Наиболее значимое сни-

жение концентрации магния и повышение концентрации кальция установлено в слюне детей с низкой резистентностью в Конаково. По-видимому, на состав смешанной слюны влияет экология места проживания ребенка.

Мы сопоставили полученные лабораторные данные, сведения о санитарно-гигиеническом состоянии городов (предоставлены сотрудниками Департамента управления природными ресурсами и охраны окружающей среды Тверской области) и структуры заболеваемости в них. Самое низкое содержание магния, секреторного иммуноглобулина А и лизоцима в слюне выявлено в Твери; самое низкое содержание калия — в Торжке. В структуре заболеваемости в Твери выше среднеобластной оказалась заболеваемость по следующим нозологиям: «болезни крови и эндокринной системы» у взрослых и детей и «отдельные состояния, возникающие в перинатальный период». У взрослых людей Торжка болезни мочеполовой сферы вышли на первое место по области; у детей выше среднеобластной оказалась заболеваемость по разделу «отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде».

Таким образом, мы можем сделать предположение о том, что дети, проживающие в Тверском регионе, находятся в состоянии оксидативного стресса. Этому может способствовать воздействие вредных экологических факторов, обнаруживаемых в атмосфере, воде и почве мест их проживания, что нарушает метаболизм и ведет к дисбалансу микро- и макроэлементов. По всей видимости, накопление метаболических нарушений с возрастом ведет к формированию эндокринных заболеваний, болезней крови, заболеваний почек, иммунопатологических состояний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выборе объективных критериев скрининга неперенными условиями являются высокая информа-

Таблица 2. Лабораторные показатели ротовой жидкости детей с высоким и низким уровнем резистентности к острым респираторным заболеваниям ($M\pm m$)

Регион, число детей	Кальций, ммоль/л	Железо, мкмоль/л	Калий, ммоль/л	Магний, ммоль/л	Секреторный Ig A, г/л	Лизоцим, %
Низкая резистентность к ОРЗ (6 раз и более в год)						
Тверь, $n=27$	$1,43\pm0,09$	$8,7\pm6$	$10,3\pm1,2$	$0,01\pm0,01$	$0,067\pm0,1$	$34,6\pm4,6$
Торжок, $n=34$	$1,19\pm0,07$	$3,8\pm3^{**}$	$10,1\pm1,3^{**}$	$0,1\pm0,1$	$0,08\pm0,13$	$45,5\pm9,4^{**}$
Конаково, $n=24$	$4,5\pm2,8^{**}$	$16\pm9^*$	$9,9\pm3$	$0,18\pm0,09^{**}$	$0,11\pm0,09$	$54,1\pm9,3^{**}$
Высокая резистентность к ОРЗ (1–3 раза в год)						
Тверь, $n=22$	$0,98\pm0,7$	$9,1\pm6$	$9,9\pm2$	$0,05\pm0,05$	$0,09\pm0,07$	$58,4\pm5,2$
Торжок, $n=24$	$1,12\pm0,7$	19 ± 9	$7,5\pm3$	$0,2\pm0,07$	$0,1\pm0,07$	$67,2\pm5,3$
Конаково, $n=21$	$1,13\pm0,2$	$10,3\pm8,7$	$9,7\pm2$	$0,34\pm0,07$	$0,18\pm0,03$	$76,3\pm6,7$
Референтные значения нормы	$0,75-3,0$	$0,85-0,09$	$12,8-25,6$	$0,38-0,85$	$0,12-0,23$	$32,8-50,2$

Примечание. * — $p<0,05$; ** — $p<0,001$.

тивность, широкая доступность, быстрота получения результатов, дешевизна и отсутствие травматизма. В этом плане слюна представляет собой уникальный материал для скрининга здоровья детей. Одним из критериев риска формирования вторичной иммунной недостаточности может стать определение концентрации магния в слюне. Изучение клинико-

анамнестических, лабораторных и санитарно-гигиенических данных представляется чрезвычайно перспективным направлением научных исследований в плане выработки алгоритмов скрининга уровня здоровья детей, проживающих в разных экологических условиях. Очевидна роль дисбаланса микро- и макроэлементов в формировании здоровья населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В., Истамов Х.И. Экологическая иммунология. М 1995; 219.
2. Авцын А.П., Жаваронков А.А., Риш М.А. и др. Микроэлементозы человека. М 1991; 496.
3. Постников А.А. Водно-минеральный обмен. М: Триада-фарм 2004; 238.
4. Комарова Л.Г., Алексеева О.П. Саливалогиа. Нижний Новгород 2006; 180.
5. Денисов А.Б. Слюна и слюнные железы. М 2006; 372.
6. Гильмиярова Ф.Н. Группы крови. М 2007; 490.
7. Мартынов А.И., Аршинова С.С., Симонова А.В. и др. Оценка местного иммунитета. Пособие для врачей клинической лабораторной диагностики. М: ГНЦ Институт иммунологии ФМБА России 2007; 27.
8. Ахматова Н.К., Киселевский М.В. Врожденный иммунитет. М: Практ мед 2008; 256.

Поступила 12.05.12