

Взаимосвязь нарушений кишечного биоценоза и элементного состава волос у детей и подростков с рефлюкс-эзофагитом

С.Э. Загорский, С.Б. Мельнов, А.Е. Сипягина

Белорусский государственный медицинский университет; Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова, Минск; Московский НИИ педиатрии и детской хирургии

Relationship between intestinal dysbiosis and hair elemental composition in children and adolescents with reflux esophagitis

S.E. Zagorsky, S.B. Melnov, A.E. Sipyagina

Belorussian State Medical University; A.D. Sakharov International Environmental University, Minsk; Moscow Research Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery

Проанализирована взаимосвязь состояния кишечного биоценоза и элементного состава волос у 54 детей и подростков с рефлюкс-эзофагитом. Нарушения содержания эссенциальных (Ca, K, Zn, Fe, Cu, Se, Cr) и токсичных (Pb, Cd, Bi, Hg) металлов выявлены у 94,4% пациентов, при этом 80,4% этих изменений относились к трем и более элементам. Чаще наблюдалось снижение уровня селена, меди, железа, повышение уровня хрома и свинца, дисбаланс кальция. Кишечный дисбиоз встречался в 57,4% случаев и сочетался с увеличением частоты низкого уровня цинка в волосах и высокого содержания хрома и свинца, реже сопровождался снижением содержания железа. Выявленные сочетанные нарушения требуют дальнейшего изучения их участия в генезе рефлюкс-эзофагита.

Ключевые слова: дети, подростки, рефлюкс-эзофагит, кишечный биоценоз, элементный состав волос.

A relationship between intestinal dysbiosis and hair elemental composition was analyzed in 54 children and adolescents with reflux esophagitis (RE). Abnormal levels of essential (Ca, K, Zn, Fe, Cu, Se, Cr) and toxic (Pb, Cd, Bi, Hg) metals were determined in 94,4% of the patients, 80,4% of these changes pertained to three elements or more. There were more common changes accompanied by a decrease in the content of selenium, copper, and iron and an increase in the levels of chromium and lead, and by calcium imbalance. Intestinal dysbiosis was registered in 57,4% of cases, attended by the higher frequency of decreased zinc levels in the hair and elevated chromium and lead and less commonly by reduced iron content. The identified concomitant abnormalities require further investigation of their role in the genesis of RE.

Key words: children, adolescents, reflux esophagitis, intestinal biocenosis, hair elemental composition.

Особенностями нынешнего века является значительный и повсеместный рост распространенности гастроэзофагеальной рефлюксной болезни, приобретающий характер эндемии [1–3]. Наиболее типичное осложнение заболевания — воспалительный процесс в слизистой оболочке пищевода, или рефлюкс-эзофагит [2, 3]. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь нередко берет начало уже в детском возрасте, однако ряд вопросов, связанных с ее формированием, остается неизученным, соответ-

ственно недостаточно разработана программа адекватных мероприятий по предупреждению ее возникновения и прогрессирования.

Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь относится к группе заболеваний с мультифакторным генезом. В основе патологии лежат разнообразные эндо- и экзогенные факторы, влияющие на ее развитие, — это определенный образ жизни (сон после еды, ношение тугих поясов и др.), алиментарные особенности, наследственная предрасположенность, факторы окружающей среды, лекарственные воздействия, стрессовые нагрузки и др. [2–4].

Поступление в организм человека различных ксенобиотиков может приводить к изменению функции регуляторных систем и развитию патологического процесса, при этом нарушается естественный баланс многих звеньев гомеостаза, включая элементный состав [5–11]. Дисбаланс макро- и микроэлементов в организме, в свою очередь, способствует дисрегуляции физиологических процессов.

Нарушение содержания эссенциальных и токсичных элементов сопровождается различными заболеваниями

© Коллектив авторов, 2013

Ros Vestn Perinatol Pediat 2013; 1:44–49

Адрес для корреспонденции: Загорский Сергей Эверович — к.м.н., асс. 2-й каф. детских болезней Белорусского государственного медицинского университета

220000 Республика Беларусь, Минск, ул. Кижеватова, д. 60, к. 1

Мельнов Сергей Борисович — д.б.н., проф., зав. каф. экологической и молекулярной генетики Международного государственного экологического университета им. А.Д. Сахарова

220070 Минск, ул. Долгобродская, д. 23

Сипягина Алла Евгеньевна — д.м.н., гл.н.с. научно-практического центра противорадиационной защиты Московского НИИ педиатрии и детской хирургии

125412 Москва, ул. Талдомская, д. 2.

(хронический гастрит, пиелонефрит и др.) [5–7, 9]. Детский организм в силу незрелости механизмов регуляции и бурного роста в большей степени подвержен как воздействию экопатогенов, так и быстрому истощению компенсаторных механизмов по поддержанию оптимального уровня химического состава.

Неблагоприятные внешнесредовые воздействия значительно усиливаются в условиях выраженного экологического неблагополучия. В частности, для промышленных центров характерно загрязнение почвы, воздуха и воды промышленными и транспортными выбросами различных (в том числе тяжелых) металлов [6, 11]. Минск относится к крупным городам с развитой индустрией (преимущественно машиностроением и металлообработкой) и транспортной системой.

Круг этиологических факторов, способствующих развитию кишечного дисбиоза, чрезвычайно широк и в условиях ухудшающейся экологической среды продолжает увеличиваться. Немаловажное значение имеет поступление в организм соединений различных металлов в условиях техногенной нагрузки. Состояние кишечного биоценоза у детей и подростков при поражениях пищевода претерпевает определенные изменения, как и при другой локализации патологического процесса в пищеварительном тракте [12–14], однако при дополнительных воздействиях ксенобиотиков вероятность развития дисбаланса между элементным составом организма и микрофлорой кишечника значительно увеличивается.

Цель исследования — определить взаимосвязь нарушений кишечного биоценоза и элементного состава волос у детей старшего возраста и подростков с рефлюкс-эзофагитом.

ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕЙ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исследования методом сплошной случайной выборки были отобраны 54 пациента в возрасте от 12 до 18 лет с рефлюкс-эзофагитом. Диагноз эзофагита был верифицирован эндоскопически в соответствии с классификацией G. Tutgat в модификации В. Ф. Приворотского и соавт. (1999) и морфологически при проведении эзофагогастродуоденоскопии в 2009–2010 гг. на базе 3-й и 4-й городских детских клинических больниц Минска. В эндоскопических исследованиях использовались фиброэндоскопы Olympus PQ 20, XP 20, XPE 20. Критериями исключения из исследования были сопутствующие острые и хронические заболевания, а также курсовой прием медикаментов в течение трех предыдущих месяцев. Средний возраст обследованных детей с рефлюкс-эзофагитом составил: Me (LQ/UQ) — 15,88 (14,75/17,0) года; девочек было 26 (48,1%), мальчиков — 28 (51,9%).

Бактериограмма кала проводилась по традицион-

ной методике Р. Б. Эпштейн–Литвак, Ф. Л. Вильшанской (1969). С учетом характера изменений в составе кишечной микрофлоры выделяли три типа дисбиоза: I типу соответствовали умеренные нарушения облигатной флоры (снижение бифидо- и лактобактерий не более чем на 1–2 порядка, количественные и качественные изменения кишечной палочки); II типу — изолированный избыточный рост условно-патогенной флоры; III типу — сочетанные изменения со стороны облигатной и условно-патогенной флоры.

Волосы представляют собой биологический субстрат, отражающий в своем составе процессы депонирования, концентрирования и элиминации химических элементов в течение длительного времени и, соответственно, характеризуют элементный статус организма [6, 8–10]. Волосы состригались с 4–5 мест затылочной части головы в количестве не менее 0,4 г с последующей маркировкой проб и указанием антропометрических данных пациентов (длина и масса тела). Исследование элементного состава проводилось методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии (аппарат ELVAX, НПП «Элватех», Киев) с определением эссенциальных (кальций, калий, цинк, железо, медь, селен, хром) и токсичных (свинец, кадмий, ртуть, висмут) элементов. За нормальные показатели были приняты референтные значения, приведенные А. В. Скальным, И. А. Рудаковым [10].

Статистическая обработка материалов выполнена с использованием пакета программ Statistica 6.0. Для оценки нормальности распределения групп по возрасту и содержанию биоэлементов в волосах обследованных пациентов применяли критерий Шапиро — Уилка. При ненормальном распределении анализируемых показателей рассчитывали медиану (Me), нижние и верхние квартили (LQ/UQ). Для сравнительного анализа количественных данных использовали непараметрические методы с расчетом U -критерия Манна — Уитни. При сравнении относительных частот рассчитывали двусторонний критерий статистической значимости p . За уровень статистической достоверности принимали $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам исследования, дисбаланс элементного состава волос наблюдался у 51 (94,4%) из обследованных детей и подростков с рефлюкс-эзофагитом, из них у 41 (80,4%) по трем и более из определяемых элементов. В литературе приводятся данные о высокой частоте микроэлементозов при патологии пищеварительной системы [5–7, 9, 11], однако сведения о связи элементных нарушений в организме при воспалительных поражениях пищевода не представлены. Результаты, полученные при исследовании элементного состава волос у обследованных детей с рефлюкс-эзофагитом, представлены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание элементов в волосах детей и подростков с рефлюкс-эзофагитом

Элемент	Среднее содержание элемента, мкг/г, Me (LQ/UQ)	Частота снижения уровня элемента, абс. (%)	Частота повышения уровня биоэлемента, абс. (%)
Ca (n=54)	445,71 (244,65/1383,05)	15 (27,8)	17 (31,5)
K (n=54)	87,23 (60,23/130,49)	9 (16,7)	1 (1,9)
Zn (n=54)	122,42 (98,13/140,10)	9 (16,7)	5 (9,3)
Fe (n=54)	13,91 (8,86/21,62)	23 (42,6)	6 (11,1)
Cu (n=54)	7,49 (5,97/9,30)	28 (51,9)	3 (5,6)
Se (n=54)	0,59 (0,42/0,81)	32 (59,3)	2 (3,7)
Cr (n=52)	1,19 (0,88/2,65)	4 (7,4)	41 (78,8)
Pb (n=54)	1,66 (0,94/3,10)	—	12 (22,2)
Cd (n=49)	0,10 (0,07/0,15)	—	2 (4,1)
Bi (n=54)	0,53 (0,26/0,77)	—	4 (7,4)
Hg (n=53)	0,23 (0,18/0,39)	—	—

Как видно из табл. 1, у обследованных детей и подростков отмечалось снижение содержания меди до 7,49 мкг/г при нижней границе нормы 8 мкг/г. Медь участвует в функционировании важнейших ферментных систем организма, и ее дефицит predisposes к развитию различных патологических процессов, в том числе воспалению слизистых оболочек. У детей с хронической патологией желудка показана высокая частота дефицита меди [15], хотя эти данные неоднозначны [16].

В группе исследования отмечалось снижение содержания селена ниже нормативных показателей (0,59 мкг/г при норме 0,65–2,43 мкг/г), что соответствует приводимым в литературе сведениям для населения Республики Беларусь [6, 8, 17]. Имеются данные о высокой частоте недостаточности селена у детей с хроническими заболеваниями желудка и двенадцатиперстной кишки [6].

В волосах пациентов с рефлюкс-эзофагитом зарегистрировано повышенное содержание хрома (1,19 мкг/г; при допустимом уровне 0,7 мкг/г), что соответствует результатам исследований, проведенных при заболеваниях гастродуоденальной области [15, 16]. Регулирующая роль хрома в процессах апоптоза предполагает его участие в развитии и течении воспалительных процессов.

Среднее содержание других определяемых эссенциальных и токсичных металлов находилось в пределах допустимых референтных значений, однако следует обратить внимание на тенденцию к снижению содержания железа в волосах обследованных детей. Так как основной функцией железа в организме человека является перенос кислорода и участие в окислительных процессах (в составе многих ферментов), дефицит железа приводит к развитию анемии, снижению иммунитета, нарушениям трофики кожи, слизистых оболочек, задержке нервно-психического развития.

Как видно из представленных данных, несмотря на нормальные показатели среднего содержания ряда элементов, имеет место высокая частота дисбаланса их уровня в волосах у детей и подростков с рефлюкс-эзофагитом. Так, снижение уровня селена, меди и железа определялось в 59,3, 51,9 и 42,6% случаев соответственно. Повышение содержания хрома в волосах обследованных пациентов отмечалось в 78,8% проб, а изменения уровня кальция носили разнонаправленный характер и регистрировались в 59,3% проб. У 22,2% больных было повышено содержание свинца в организме, что указывает на значительную экопатологическую нагрузку в условиях антропогенного воздействия крупного города.

Частота кишечного дисбиоза среди обследованных пациентов составила 57,4%. По результатам исследования других авторов, также наблюдалась высокая частота кишечного дисбиоза при заболеваниях желудочно-кишечного тракта [13, 14]. Характер изменения кишечного биоценоза представлен на рис. 1. Изменения облигатной флоры изолированные (I тип

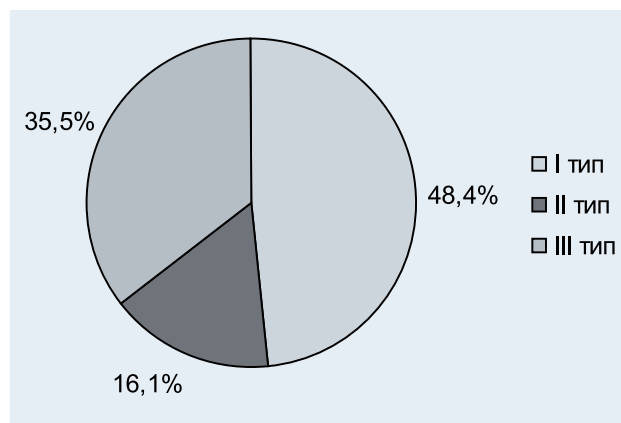


Рис. 1. Характер изменений кишечного биоценоза у детей и подростков с рефлюкс-эзофагитом.

дисбиоза) и в комбинации с избыточным ростом условно-патогенной флоры (III тип) регистрировались чаще, чем только высокий уровень условно-патогенной флоры (II тип дисбиоза), — $p=0,009$ и $p=0,09$ соответственно.

Для дальнейшего анализа обследованные пациенты с рефлюкс-эзофагитом были разделены на две группы в зависимости от наличия изменений в составе кишечной микрофлоры: с нормальным кишечным биоценозом ($n=23$) и с кишечным дисбиозом ($n=31$). Как следует из табл. 2, у детей и подростков с рефлюкс-эзофагитом в условиях кишечного дисбиоза имел место достоверно более высокий уровень хрома и железа в волосах по сравнению с пациентами с нормальным составом кишечной микрофлоры. Аналогичные соотношения наблюдались и при определении частоты изменения эссенциальных элементов (различия по частоте снижения содержания железа и по частоте высокого уровня хрома составили соответственно $p=0,023$ и $p=0,09$). В то же время при кишечном дисбиозе низкое содержание цинка отмечалось значительно чаще, чем у пациентов без дисбиотических нарушений, — 25,8% против 4,3% (табл. 3). Возможно, при развитии дисбиотических расстройств в кишечнике в первую очередь происходит снижение содержания цинка в организме наряду с компенсаторным сохранением уровня железа, однако это требует дальнейшего изучения.

Частота повышения содержания токсичных металлов у детей и подростков с рефлюкс-эзофагитом приведена на рис. 2. Отмечена тенденция к более высокой частоте повышенного содержания свинца и висмута у пациентов с кишечным дисбиозом по сравнению с детьми без дисбиоза (29 и 9,7% про-

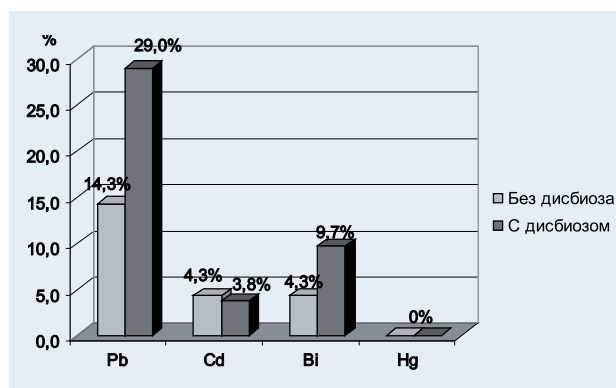


Рис. 2. Частота повышенного содержания токсичных металлов в волосах детей и подростков с рефлюкс-эзофагитом.

тив 14,3 и 4,3% соответственно, $p=0,02$ и $p=0,41$).

Известно, что токсические эффекты свинца связаны с угнетением синтеза белков и активности ферментов (при образовании лигандов с сульфгидрильными, имидазольными и карбоксильными группами); нарушением синтеза гемоглобина. Висмут может вызывать токсическое поражение почек, ЦНС, слизистых оболочек, печени, кожи; не исключаются его генотоксичный и мутагенный эффекты.

Таким образом, выявленные взаимосвязи состояния кишечного биоценоза и изменений элементного состава волос при рефлюкс-эзофагите могут указывать на их участие в развитии и течении заболевания. Дефицит селена, меди и железа, наряду с токсическим эффектом избыточного содержания свинца, висмута и хрома, может способствовать расстройствам нейрогуморальной регуляции моторики желудочно-кишечного тракта; снижению защитных свойств слизистой оболочки пищевода, в том числе нарушению

Таблица 2. Среднее содержание (в мкг/г) элементов в волосах детей и подростков с рефлюкс-эзофагитом в зависимости от состояния микрофлоры кишечника, Me (LQ/UQ)

Элемент	Пациенты с нормальным кишечным биоценозом ($n=23$)	Пациенты с кишечным дисбиозом ($n=31$)	p
Ca	511,24 (244,65/1500,85)	429,57 (236,90/1383,05)	0,97
K	90,88 (63,81/148,08)	84,77 (55,73/120,31)	0,29
Zn	118,13 (104,93/140,94)	123,58 (84,35/134,25)	0,49
Fe	10,81 (7,39/16,92)	15,99 (10,73/27,15)	0,016
Cu	7,38 (5,97/8,75)	7,60 (5,95/11,52)	0,37
Se	0,59 (0,42/0,85)	0,59 (0,37/0,73)	0,82
Cr	1,10 (0,65/1,61)	1,66 (0,95/2,35)	0,04
Pb	1,66 (0,64/2,15)	1,90 (1,13/3,57)	0,28
Cd	0,13 (0,07/0,18)	0,08 (0,06/0,13)	0,12
Bi	0,52 (0,34/0,76)	0,53 (0,20/0,88)	1,00
Hg	0,28 (0,19/0,55)	0,20 (0,18/0,39)	0,25

Примечание. При расчете p использовали U -критерий Манна—Уитни. Содержание Cr определяли у 21 пациента без дисбиоза и у 31 пациента с дисбиозом; содержание Cd определяли у 23 пациентов без дисбиоза и у 26 пациентов с дисбиозом.

Таблица 3. Частота (в %) дисбаланса эссенциальных элементов у детей и подростков с рефлюкс-эзофагитом в зависимости от состояния микрофлоры кишечника

Элемент	Пациенты с нормальным кишечным биоценозом (n=23)			Пациенты с кишечным дисбиозом (n=31)		
	снижен	повышен	изменен	снижен	повышен	изменен
Ca	26,1	30,4	56,5	29,0	32,3	61,3
K	8,7	4,3	13,0	22,6	0	22,6
Zn	4,3	8,7	13,0	25,8*	9,7	35,5
Fe	60,9	8,7	69,6	29,0**	12,9	41,9
Cu	52,2	0	52,2	51,6	9,7	61,3
Se	60,9	4,3	65,2	58,1	3,2	61,3
Cr	9,5	66,7	76,2	6,5	87,1	93,6

Примечание. Содержание хрома определяли у 21 пациента без дисбиоза и у 31 пациента с дисбиозом. * — Статистически значимые различия по частоте снижения содержания Zn ($p=0,037$); ** — статистически значимые различия по частоте снижения содержания Fe ($p=0,023$).

иммунного ответа, локального кровотока и регенераторных возможностей эпителия. Необходимы дополнительные исследования для более глубокой оценки значения таких изменений.

ВЫВОДЫ

1. Воспалительные изменения в пищеводe у 94,4% детей и подростков в условиях техногенной нагрузки сопровождаются изменениями элементного состава волос, при этом в большинстве (80,4%) случаев они носят поликомпонентный характер и характеризуются

снижением содержания селена (у 59,3% детей), меди (у 51,9%), железа (у 42,6%), повышением уровня хрома (у 78,8%) и свинца (у 22,2%).

2. Нарушения кишечного биоценоза имеют место у 57,4% пациентов с рефлюкс-эзофагитом и связаны преимущественно со снижением облигатной микрофлоры.

3. В условиях кишечного дисбиоза при рефлюкс-эзофагите чаще отмечается снижение содержания цинка и повышение уровня хрома и свинца, однако реже наблюдается снижение количества железа в волосах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лазебник Л.Б., Машарова А.А., Бордин Д.С. и др. Многоцентровое исследование «Эпидемиология Гастроэзофагеальной Рефлюксной Болезни в России» (МЭГРЕ): первые итоги. Эксперим и клин гастроэнтерол 2009; 6: 4—12. (Lazebnik L.B., Masharova A.A., Bordin D.C. et al. Multicentre investigation “Epidemiology of Gastroesophageal Reflux Disease in Russia” (MEGRE): first results. ENkspirim i klin gastroehnterologiya 2009; 6: 4—12).
2. Приворотский В.Ф., Луппова Н.Е., Герасимова Т.А. и др. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) у детей. Эксперим и клин гастроэнтерол 2011; 1: 14—21. (Privorotsky V.F., Luppova N.E., Gerasimova T.A. et al. Gastroesophageal reflux disease (GERD) in children. ENkspirim i klin gastroehnterologiya 2011; 6: 14—21).
3. Vakil N. Disease definition, clinical manifestations, epidemiology and natural history of GERD. Best Pract Res Clin Gastroenterol 2010; 6: 759—764.
4. Белоусов Ю.В. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь в детском возрасте. Эксперим и клин гастроэнтерология 2011; 1: 64—71. (Belousov Yu.V. Gastroesophageal reflux disease in childhood. ENkspirim i klin gastroehnterologiya 2011; 6: 64—71).
5. Бельмер С.В., Гасилина Т.В. Микроэлементы и микроэлементозы и их значение в детском возрасте. Вопросы совр педиатрии 2008; 6: 91—96. (Belmer S.V., Gasilina T.V. Microelements and microelementosis and their significance in childhood. Voprosy sovr pediatrii 2008; 6: 91—96).
6. Биоэлементный статус населения Беларуси: экологические, физиологические и патологические аспекты; под ред. Н.А. Гресь, А.В. Скального. Минск: Харвест, 2011; 352. (Bioelemental status of Belarussian population: ecological, physiological and pathological aspects. Ed. N.A. Gres, A.V. Skalny. Minsk: Harvest, 2011; 352).
7. Курец Н.И. Микроэлементы. Рост и развитие детей. Мед панорама 2010; 2: 3—11. (Kurets N.I. Microelements. Growth and development of children. Med panorama 2010; 2: 3—11).
8. Маленченко А.Ф., Бажанова Н.Н., Жук И.В. и др. Элементный состав волос жителей Беларуси. Проблемы здоровья и экологии 2009; 1: 126—130. Malenchenko A.F., Bazhanova N.N., Zhuk I.V. et al. Elemental hair composition

- in Belarussian population. Problemy zdorov'ya i ehkologii 2009; 1: 126—130).
9. *Одинаева Н.Д., Яцьк Г.В., Скальный А.В.* Нарушения минерального обмена у детей. Рос пед журн 2001; 4: 6—10. (Odinaeva N.D., Jatzik G.V., Skalny A.V. The disturbances of mineral exchange in children. Ros ped zhurnal 2001; 4: 6—10).
 10. *Скальный А.В., Рудаков И.А.* Биоэлементы в медицине. М.: Оникс XXI век, 2004; 271. (Skalny A.V., Rudakov I.A. Bioelements in Medicine. Moscow: Oniks XXI Century, 2004; 271).
 11. *Транковская Л.В., Лучанинова В.Н., Косолапов А.Б.* Содержание микроэлементов в волосах детей современного крупного промышленного города. Рос пед журнал 2004; 5: 59—61. (Trankovskaya L.V., Luchaninova V.N., Kosolapov A.B. The contents of microelements in children's hair of modern industrial city. Ros ped zhurnal 2004; 5: 59—61).
 12. *Булатова Е.М., Богданова Н.М., Лобанова Е.А., Габрусская Т.В.* Кишечная микробиота: современные представления. Педиатрия 2009; 3: 104—110. (Bulatova E.M., Bogdanova N.M., Lobanova E.A., Gabrusskaya T.V. Intestinal microbiota: modern presentation. Pediatriya 2009; 3: 104—110).
 13. *Урсова Н.И.* Нарушения микрофлоры и дисфункции билиарного тракта у детей: Руководство для практикующих врачей. М 2005; 218. (Ursova N.I. Disturbances of microflora and disfunctions of bilious tract in children: Guide for practical doctors. Moscow 2005; 218).
 14. *Хавкин А.И.* Микрофлора пищеварительного тракта. М 2006; 416. (Havkin A.I. Microflora of alimentary tract. Moscow 2006; 416).
 15. *Войтова Е.В., Король С.М.* Характер микроэлементных нарушений у детей г. Минска, страдающих хроническими заболеваниями. Мед панорама 2006; 1: 31—34. (Voitova E.V., Korol S.M. The character of microelemental changes in children with chronic diseases in Minsk City. Med panorama 2006; 1: 31—34).
 16. *Аминова А.И., Голованова Е.С.* Содержание некоторых металлов в биосубстратах у детей с заболеваниями желудка и гепатобилиарной системы. Рос пед журнал 2006; 2: 29—33. (Aminova A.I., Golovanova E.S. The contents of certain metals in biosubstrates in children with diseases of stomach and bilious system. Ros ped zhurnal 2006; 2: 29—33).
 17. *Мохорт Е.Г.* Йодная и селеновая обеспеченность детей и подростков, проживающих в г. Минске. Мед новости 2004; 7: 86—89. (Mohort E.G. Iodium and selenium maintenance of children and adolescents in Minsk. Med novosti 2004; 7: 86—89).

Поступила 18.09.12