

## Спектр биоэлементов волос детей с неходжкинскими лимфомами



**КОЗАРЕЗОВА**

Татьяна Ивановна,  
доктор мед. наук,  
профессор кафедры  
клинической  
гематологии и  
трансфузиологии  
БелМАПО



**КОЗАРЕЗОВ**

Станислав  
Николаевич,  
студент 6 курса  
педиатрического  
факультета БГМУ

Проведен анализ содержания 28 биоэлементов в волосах 12 детей (10 мальчиков и 2 девочки) с неходжкинскими лимфомами. Из группы эссенциальных биологически активных микроэлементов установлено снижение содержания железа, цинка, меди, селена, марганца, молибдена и увеличение концентрации хрома, кобальта. Из группы условно эссенциальных микроэлементов отмечено увеличение содержания фтора, брома, бора, никеля, ванадия и мышьяка. Из группы потенциально токсических и токсических микроэлементов выявлено увеличение концентрации стронция, цезия, свинца, кадмия и бария. Показана биологическая роль микроэлементов в формировании и развитии патологии гемопоэза.

Ключевые слова микроэлементы, волосы, дети, неходжкинские лимфомы.

T. Kozarezova, S. Kozarezov  
Hair bioelements spectrum of the children with non-Hodgkin's lymphoma's

Composition of 28 hair bioelements of 12 children (10 boys and 2 girls) with NHL was analyzed. The reduction of Fe, Zn, Cu, Se, Mn, Mo contents and the increase of Cr, Co concentration were determined in the group of essential bioactive microelements. The increase of F, Br, B, Ni, V contents was marked in the group of conditionally essential bioactive microelements. The increase of Sr, Cs, Pb, Cd, Ba concentration was determined in the group potentially toxic and toxic microelements. Biological role of microelements in hemopoiesis pathology formation and development was indicated.

Key words: microelements, hair, children, non-Hodgkin's lymphoma's.

Известно, что изменение уровней биологически активных элементов в различных биосубстратах организма (волосы, моча, кровь, костный мозг) может характеризоваться избытком, недостатком и дисбалансом, приводящим к нарушениям гомеостаза и способствующим развитию патологических состояний [1]. В литературе имеется не достаточно публикаций, посвященных изучению содержания микроэлементов (МЭ) в крови и моче детей при заболеваниях крови: анемиях, миелодиспластических синдромах, гемобластозах [2; 5; 6]. Работы, касающиеся исследований содержания биоэлементов в волосах детей с онкопатологией, практически отсутствуют. В настоящее время установлено, что микроэлементный состав волос содержит информацию о степени загрязнения окружающей среды не только на момент их поступления в

организм, но и в более отдаленные периоды жизни. Отклонения в содержании эссенциальных МЭ и накопление токсических МЭ могут служить не только критериями экологического неблагополучия, но и маркерами донозологической диагностики. В связи с этим сегодня некоторые заболевания, в том числе и злокачественные новообразования, рассматриваются многими исследователями как экозависимые [8].

Целью работы явилось определение состава биологически активных элементов волос детей с неходжкинскими лимфомами (НХЛ) и выяснение их роли в формировании данной патологии.

Материалы и методы. Проведено обследование 12 детей (10 мальчиков и 2 девочки), больных НХЛ, в возрасте от 3 до 13 лет, находившихся на лечении в детском гематологическом центре (1 ГКБ г. Минска) и проживающих в различных регионах Республики Беларусь. В зависимости от результатов иммунофенотипирования Т-клеточный тип НХЛ выявлен у 4 детей, В-клеточный тип - у 8 больных. Среди них 3 больных были со II стадией НХЛ, 5 детей - с III стадией и 4 ребенка - с НХЛ в IV стадии. 60 % больных получали специфическую терапию по протоколам NHL BFM-90 и 40 % - по протоколам ALL BFM-90. У 33,3 % больных установлено осложнение - хронический вирусный гепатит С.

Образцы волос получали остриганием заостренными стеклами из 5-6 мест головы. В полученных образцах определяли содержание 28 биоэлементов: натрий, калий, цинк, кальций, железо, медь, кобальт, бром, магний, марганец, селен, бор, фтор, вольфрам, молибден, барий, золото, мышьяк, хром, кадмий, цезий, стронций, никель, уран, ванадий, алюминий, свинец, ртуть. Контрольную группу составили 16 здоровых детей в возрасте от 3 до 10 лет, проживавшие в г. Минске. Содержание биоэлементов определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Исследования проводились до начала специфической и симптоматической терапии. Статистическая обработка материала проводилась на ПЭВМ с помощью программного пакета Biostat [3].

Авторы выражают благодарность за помощь в определении содержания биологически активных элементов в волосах детей, больных НХЛ,- к.м.н., доценту Гресь Н.А.

Результаты и обсуждение. Проведен анализ содержания 28 биологически активных элементов в волосах детей с НХЛ. Согласно классификации все они распределены на группы: микроэлементы (эссенциальные, условно эссенциальные, потенциально токсические и токсические) и макроэлементы [1]. Оценка содержания эссенциальных МЭ (ЭМЭ) в волосах позволила установить у больных НХЛ достоверное снижение меди, цинка, марганца, селена, молибдена, железа и увеличение кобальта, хрома по отношению к значениям контрольной группы (табл. 1). Доказано, что ЭМЭ (железо, медь, цинк, селен, марганец) активно участвуют в гемопоэзе: митотическом клеточном цикле, гемоглобинообразовании, стабилизации мембранных компонентов и предотвращении злокачественного перерождения клеток. Дефицит этих МЭ может приводить к дестабилизации функционирования клеток всех трех линий кроветворения, а, следовательно, к нарушению иммуногенеза и снижению компенсаторных возможностей костного мозга. Для уточнения роли некоторых ЭМЭ в формировании патологии гемопоэза проанализированы показатели их содержания в волосах детей с НХЛ в зависимости от морфологии периферической крови. Получена прямая достоверная ( $p < 0,01$ ) корреляционная зависимость между содержанием железа, меди, цинка, марганца и количеством эритроцитов, содержанием гемоглобина.

Таблица 1

Содержание основных эссенциальных микроэлементов ( $M \pm m$ ) в волосах детей с неходжкинскими лимфомами

Группы	Показатели ЭМЭ, мкг/г							
	железо	медь	цинк	молибден	селен	марганец	кобальт	хром
НХЛ (n=12)	12,83±0,73 **	7,72±0,28 **	48,3±1,5 **	0,070±0,011 *	1,38±0,07 *	1,42±0,09 **	0,031±0,002 **	0,91±0,16 **
Контроль (n=16)	21,55±0,97	10,60±0,47	102,7±7,2	0,129±0,011	0,20±0,018	3,78±0,14	0,019±0,001	0,71±0,04

Примечание: \*и \*\* - наличие достоверных различий ( $p < 0,01^*$ ;  $p < 0,001^{**}$ ) анализируемых показателей МЭ по отношению к контролю.

На наш взгляд, одним из механизмов возникновения дисбаланса ЭМЭ в волосах детей с НХЛ является дисбаланс уровня биологически активных элементов окружающей среды, который приводит к перераспределению их в клетках. Доказательством данного положения служит увеличение концентрации условно эссенциальных МЭ (фтор, бор, бром, никель, ванадий) в волосах детей с НХЛ (табл. 2). Все вышеизложенное свидетельствует о хрупкости механизмов поддержания микроэлементного гомеостаза организма, когда незначительные сдвиги содержания отдельных биологически активных элементов в окружающей среде приводят к их дисбалансу в организме.

Из группы потенциально токсических МЭ в волосах детей с НХЛ выявлено повышение ( $p < 0,001$ ) содержания стронция ( $0,0053 \pm 0,0001$  мкг/г) и цезия ( $0,14 \pm 0,04$  мкг/г) по отношению к контролю ( $0,0024 \pm 0,0002$  и  $0,049 \pm 0,003$  мкг/г соответственно). Уровень урана ( $0,024 \pm 0,002$  мкг/г), золота ( $0,33 \pm 0,009$  мкг/г) и вольфрама ( $0,26 \pm 0,011$  мкг/г) достоверно не отличался от контрольных значений ( $0,023 \pm 0,001$ ,  $0,31 \pm 0,008$  и  $0,24 \pm 0,012$  мкг/г соответственно).

Таблица 2

Содержание основных условно эссенциальных микроэлементов ( $M \pm m$ ) в волосах детей с неходжкинскими лимфомами

Группы	Показатели условно эссенциальных МЭ, мкг/г					
	фтор	бор	бром	никель	ванадий	мышьяк
НХЛ (n=12)	132,50±3,89*	2,86±0,06*	5,64±0,17*	1,36±0,03*	0,064±0,001*	0,22±0,02
Контроль (n=16)	91,56±3,25	1,66±0,12	3,22±0,09	1,00±0,01	0,031±0,02	0,19±0,02

Примечание: \*и \*\* - наличие достоверных различий ( $p < 0,01^*$ ;  $p < 0,001^{**}$ ) анализируемых показателей МЭ по отношению к контролю.

Анализ содержания токсических МЭ в волосах больных детей показал избыточное накопление алюминия, свинца, кадмия и бария при отсутствии достоверного отклонения уровня ртути по отношению к контрольной группе (табл. 3).

Таблица 3

Содержание токсических микроэлементов ( $M \pm m$ ) в волосах детей с неходжкинскими лимфомами

Группы	Показатели токсических МЭ, мкг/г				
	свинец	ртуть	кадмий	барий	алюминий
НХЛ (n=12)	0,075±0,002**	0,37±0,03	0,41±0,09**	0,88±0,02*	12,26±0,61*
Контроль (n=16)	0,056±0,002	0,32±0,01	0,20±0,02	0,70±0,04	10,39±0,25

Примечание: \*и \*\* - наличие достоверных различий ( $p < 0,01^*$ ;  $p < 0,001^{**}$ ) анализируемых показателей МЭ по отношению к контролю.

Увеличение в волосах концентрации потенциально токсических и токсических МЭ может быть расценено как непосредственное влияние негативных факторов внешней среды на организм в целом. По данным ВОЗ и литературным данным доказано, что содержание биологически активных элементов в волосах объективно отражает элементный статус организма [4; 7; 9].

Результаты содержания макроэлементов в волосах детей с НХЛ свидетельствует о достоверном снижении калия ( $247,6 \pm 7,3$  мкг/г) и кальция ( $1307,0 \pm 33,2$  мкг/г) по отношению к значениям контрольной группы ( $333,7 \pm 5,5$  и  $1550,0 \pm 14,7$  мкг/г соответственно). Концентрация магния ( $120,40 \pm 1,96$  мкг/г) и натрия ( $391,9 \pm 10,5$  мкг/г) у больных НХЛ не имела достоверных различий по сравнению с контролем ( $128,0 \pm 1,5$  и  $382,1 \pm 4,5$  мкг/г соответственно).

Снижение содержания кальция обусловлено схожестью со стронцием, поэтому их ионы могут взаимозамещаться в тканях организма. Низкая концентрация калия связана с антагонистическими свойствами цезия. Сложность оценки влияния на организм экологических токсических факторов различной интенсивности может быть связана с модификацией взаимовлияния при их сочетанности и комбинации. Известно, что чувствительность к токсическим веществам детского организма значительно выше, чем взрослого, следовательно, иницирующее (промоторное) влияние их более существенно.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать заключение об особенностях микроэлементного спектра волос детей с НХЛ, а значит и их организма в целом, характеризующегося сочетанием повышенного содержания биологически активных элементов токсического действия с дефицитом эссенциальных МЭ. Учитывая антагонизм между этими двумя группами биологически активных элементов, можно говорить об иницирующем негативном влиянии их дисбаланса в окружающей среде на формирование опухолевого заболевания – НХЛ у детей.

### Литература

1. Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчкова Л. Е. Микроэлементозы человека. – М. – 1991. – 496 с.
2. Боев В.М., Перминова Л.А., Быстрых О.В., Лесцова Н.А. Оценка микроэлементного профиля у детей со злокачественными новообразованиями // Микроэлементы в медицине. – 2004, том 5, вып. 2. – с. 11 – 14.
3. Гланц С. Медико – биологическая статистика. - М.:Практика, 1999. - 459 с.
4. Демидов В.А., Скальный А.В. Оценка элементарного статуса детей Московской области при помощи многоэлементного анализа волос // Микроэлементы в медицине. – 2000, том 2, вып. 3. – с. 46 – 55.
5. Козарезова Т.И., Климович Н. Н., Гресь Н.А., Волкова Л.И., Петрова В.С. Роль некоторых микроэлементов в генезе анемического синдрома у детей РБ // Микроэлементные нарушения и здоровье детей Беларуси после катастрофы на ЧАЭС: Сб.ст. – Мн., 1997. – с. 34 – 38.
6. Козарезова Т. И., Климович Н. Н. Биологическая роль микроэлементов в генезе

миелодиспластического синдрома у детей // Актуальные проблемы теории, практики медицины, подготовки научных и профессиональных кадров: сб. научных трудов, Мн., 2002, том II. – с. 320-323.

7. Микроэлементы в питании человека // Серия техн. докл. ВОЗ № 532, М. – 1975.

8. Ревич Б.А. Химические элементы в волосах человека как индикатор воздействия загрязненного производства и окружающей среды // Гигиена и санитария. – 1999, № 3. – с. 28 – 33.

9. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М.: «Мир». – 2004. – 254 с.

Репозиторий БГМУ