Медико-биологические науки

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА, РАЗВИТИЯ И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ ОТ 1 ДО 3 ЛЕТ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ Г. ЯРОСЛАВЛЯ)

А.В. Еремейшвили, А.Л. Фираго

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова Ярославль, Россия

Введение

Одной из наиболее актуальных проблем на сегодняшний день является сохранение и укрепление здоровья детей, оздоровление среды их обитания с целью уменьшения риска возникновения экологически-обусловленных заболеваний. В последние годы в исследованиях ряда авторов [1-4] проводятся параллели между загрязнением окружающей среды тяжелыми металлами и отклонениями в состоянии здоровья детей.

Избыток токсичных, а также дисбаланс эссенциальных микроэлементов в организме ребенка вызывает нарушения физического и психического развития, снижение иммунитета, а так же способствует развитию других экологически-обусловленных заболеваний [1]. Дисбаланс химических элементов в организме человека служит либо отправной точкой, либо сопутствует развитию патологии, в то же время отсутствие клинических проявлений болезни у детей не исключает наличия у них функциональных отклонений преходящего характера в периоды интенсивного роста и развития.

Настоящая работа проводилась на примере г. Ярославля и Ярославской обл., которая относится к территориям с развитой промышленностью и где существенно преобладает городское население (82%). Основными источниками загрязнения окружающей среды Ярославской обл. являются предприятия химической и нефтехимической промышленности, машиностроения, энергетические, сельское хозяйство, жилищно-коммунальные объекты и автотранспорт [5].

Целью наших исследований было определение микроэлементного статуса детей в возрасте от 1 до 3 лет в связи с экологической ситуацией в районе проживания.

Материалы и методы

Нами было обследовано 177 детей, постоянно проживающих на территории г. Ярославля и области. Среди них 94 мальчика и 83 девочки, средний возраст обследуемых детей - 2 года 9 месяцев.

В качестве биосубстратов для исследования нами были выбраны волосы и ногти. Как отмечают отечественные и зарубежные авторы [2,4,6-9] волосы и ногти являются наиболее информативными биосубстратами как индикаторы состояния окружающей среды.

Отбор проб проводили в соответствии с методическими рекомендациями [10]. В

качестве метода исследования была выбрана инверсионная вольтамперометрия.

В процессе работы проводилась комплексная оценка экологических условий проживания детей, на основе определения уровня загрязнения атмосферного воздуха и почвы населенных пунктов, оценки загрязнения питьевой воды и продуктов питания тяжелыми металлами, а также оценка рационов питания детей на сбалансированность по химическому составу. Оценка уровня химического загрязнения почвенного и снежного покровов проводили с помощью коэффициента концентрации химического вещества (K_c) и суммарного показателя загрязнения (Z_c).

Для исследования были выбраны следующие районы: р-н №1 – г. Ярославль (микрорайон, в близи ОАО «Славнефть–Ярославнефтеоргсинтез»); р-н №2 – г. Ярославль (микрорайон, в близи ОАО «Ярославский судостроительный завод»); р-н №3 – Дмитриевское с.п. (сельская местность Даниловского р-на Ярославской области).

В результате антропометрических исследований было определено физическое развитие детей. В ходе исследования с использованием анкетирования родителей и анализа медицинских карт формы 26 были собранные данные о состоянии здоровья детей (группа здоровья, частота ОРИ, группа нервно-психического развития (НПР) и т.п.).

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ Microsoft «Excel» 2003 и «Statistica for Windows» Release 6.0. Для определения достоверности различий между средними значениями использовался t-критерий Стьюдента. Различия считались достоверными при $p<0,05$.

Результаты и обсуждение

Содержание микроэлементов в волосах и ногтях детей г. Ярославля и Ярославской обл. сравнивалось с референтным содержанием химических элементов в волосах по Скальному А.В. (2002) [2], H.-S. Park et al. (2007) [8], в ногтях по Скальному А.В. (2000) [9].

Содержание цинка и меди в биосубстратах обследованных нами детей отличается только по средним арифметическим значениям (табл.1.), однако, стоит отметить, что в волосах и ногтях детей р-нов №1 и №3 отмечены повышенные уровни цинка по сравнению с р-ном №2. Концентрации меди в ногтях детей всех исследуемых районов кратно превышают соответствующие референтные значения, содержание меди в волосах детей также выше приводимого нормативного содержания по Скальному А.В., но не выходит за границы нормы при сравнении с данными иностранных авторов (табл. 1.).

Таблица 1

Содержание микроэлементов в биосубстратах детей (M±m)

район проживания	n	биосубстрат	микроэлемент, мг/кг			
			Zn	Cu	Pb	Cd
№1	90	волосы	140,86±8,23	19,31±0,87	3,72±0,29	0,36±0,04
		ногти	261,77±11,64	31,47±1,37	5,42±0,47	1,72±0,19
№2	44	волосы	128,09±10,07	21,44±1,74	2,62±0,34	0,69±0,09
		ногти	230,41±15,86	26,60±2,67	3,08±0,79	2,51±0,34
№3	43	волосы	143,05±14,24	21,76±1,43	3,14±0,39	0,46±0,07
		ногти	249,92±21,23	31,97±2,92	6,71±0,85	1,18±0,36
норма		волосы	51,00-143,00[1]	7,80-11,40[1]	0,68-3,05[1]	0,07-0,38[1]
			30,00-130,00[2]	8,00-36,00[2]	0,00-3,00[2]	0,01-0,20[2]
		ногти	195,00-375,00[3]	3,25-7,50[3]	0,00-7,50[3]	0,00-0,75[3]

Примечание: [1]Скальный А.В., 2002; [2]Park et al., 2007; [3]по Скальному А.В., 2000;

Анализ продуктов питания, отобранных в ДОУ, показал, что содержание меди в рационах питания детей всех районов в 1,5-2 раза превышает норму потребления для детей данного возраста. Кроме того, приоритетным загрязнителем снежного покрова всех исследуемых районов является медь (табл.2.).

Содержание свинца в волосах и ногтях детей р-на №1 достоверно выше, чем в биосубстратах детей р-на №2 ($p<0,01$). Содержание свинца в ногтях детей р-на №3 также достоверно превышает соответствующее значение для р-на №2 ($p<0,001$). Необходимо отметить, что в рационах питания всех исследуемых районов обнаружено содержание свинца (р-н №1 – 0,061мг/сутки; р-н №2 – 0,057 мг/сутки; р-н №3 – 0,045 мг/сутки), превышающее норму потребления для данного элемента (0,010−0,020 мг/сутки).

В результате наших исследований в биосубстратах детей были зарегистрированы высокие уровни кадмия во всех изучаемых районах (табл. 1.). Максимальные значения концентрации данного микроэлемента были отмечены в р-не №2: в волосах – 0,69±0,09 мг/кг; в ногтях – 2,51±0,34 мг/кг. Содержание кадмия в биосубстратах детей р-на №2 выше референтных значений и достоверно превышает уровни кадмия в биосубстратах детей р-нов №1 (волосы – $p<0,001$; ногти – $p<0,05$) и №3 (волосы – $p<0,05$; ногти – $p<0,01$).

Нами было определено содержание цинка, меди, свинца и кадмия в почвенном и снежном покровах жилых зон исследуемых районов. В р-нах №1 и №3 категория загрязнения почвенного покрова характеризуется как допустимая, а в р-не №2 как опасная. Однако высокий показатель суммарного загрязнения почвы жилой зоны в р-не №2 обусловлен высоким содержанием кадмия в почвенном покрове данного района, определившим значение показателя (табл. 2). Что, возможно, объясняет высокие

концентрации кадмия в биосубстратах детей, проживающих в этом районе (табл. 1). В снеговом покрове р-на №2 также обнаружен кадмий, в больших по сравнению с другими районами значениях.

Таблица 2

Коэффициенты концентрации элементов в почвенном и снежном покровах

район	почвенный покров					снежный покров				
	Кс(Zn)	Кс(Cu)	Кс(Pb)	Кс(Cd)	Zc	Кс(Zn)	Кс(Cu)	Кс(Pb)	Кс(Cd)	Zc
№1	5,2	3,1	6,2	3,8	15,3	3,4	3,5	3,0	0,5	7,4
№2	7,6	2,4	4,8	31,5	43,3	1,9	3,5	1,7	2,3	6,4
№3	8,4	2,8	3,7	2,6	14,5	1,8	2,2	2,1	1,4	4,5

В результате исследования почвенного покрова р-нов №1 и №3 выявлено преимущественное загрязнение цинком, а в р-не №1 еще и свинцом, что, возможно, оказало влияние на содержание этих микроэлементов в биосубстратах детей. В волосах и ногтях детей данных районов выявлены высокие уровни цинка и свинца (табл. 1).

Анализ данных антропометрического исследования детей показал, что наибольшее число отклонений в физическом развитии было обнаружено у детей, проживающих в р-не №1. Дефицит массы тела в этом районе зарегистрирован у 24% детей, избыток у 16%. Наибольший процент детей с дефицитом длины тела отмечается также в р-не №1 (8%). Наиболее благополучная ситуация наблюдается в р-не №3, где дефицит массы тела зарегистрирован у 11% детей, а избыток у 4%, показатели длины тела у 100% обследованных детей соответствует норме. Кроме того, в г. Ярославль (р-ны №1 и №2) процент частоболеющих детей составил в среднем 54%, а в Даниловском р-не Ярославской обл. (р-н №3) – 14%. При анализе медицинских карт в ДОУ также было выявлено, что в р-не №3 100% обследованных детей имеют 1 группу НПР, а в р-не №1 только 55%.

Таким образом, можно заключить, что содержание микроэлементов в биосубстратах детей в основном соотносится с их содержанием в почве и атмосферном воздухе, а также в рационах питания. Во всех исследуемых районах были выявлены отклонения в микроэлементном статусе детей. Проведенное нами обследование, выявило неблагоприятные тенденции в физическом развитии и состоянии здоровья детей, проживающих в г. Ярославль и Ярославской обл., в большей степени это относится к г. Ярославль (р-н №1), где зарегистрирован самый большой процент детей с отклонениями в физическом развитии. Наиболее благоприятным в экологическом плане был определен р-н №3 (Дмитриевское с.п. Даниловского р-на Ярославской обл.). Однако, выявленный в настоящем исследовании микроэлементный статус детей, проживающих в данном районе, в дальнейшем может способство-

вать снижению функциональных резервов детского организма и развития эколого-зависимых заболеваний у детей.

Список литературы

1. Боев В.М., Утенина В.В., Быстрых В.В., Утенин В.В., Перепелкин С.В., Сетко А.Г., Куксанов В.Ф. Дисбаланс микроэлементов как фактор экологически обусловленных заболеваний // Гигиена и санитария. – 2001. – №5. – С.68.

2. Скальный А.В. Установление границ допустимого содержания химических элементов в волосах детей с применением центильных шкал // Вестник Санкт-Петербургской ГМА им. И.И. Мечникова. – 2002. – №1-2. – С. 62-65.

3. Сусликов В.Л. Современные проблемы и перспективы медицинской микроэлементологии // Микроэлементы в медицине. – 2000. – №1. – С.9-15.

4. Корчина Т.Я. Эколого-биогеохимические факторы и микроэлементный статус некоренного населения, проживающего в Ханты-Мансийском автономном округе // Экология человека. – 2006. – №12. – С.3-8.

5. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Ярославской области в 2004-2006 годах. Ярославль. Департамент охраны окружающей среды и природопользования Ярославской области. 2008. – 359с.

6. Мамбеткаримов Г.А. Обмен макро- и микроэлементов у новорожденных детей и их матерей в Приаралье // Микроэлементы в медицине. – 2000. – №1. – С.57–59.

7. R. Mehra, M. Juneja Fingernails as biological indices of metal exposure // Journal of Biosciences. – 2005. – Vol. 30. №2. – P. 253-257.

8. H.-S. Park, K.-O. Shin, J.-S. Kim Assessment of reference values for hair minerals of Korean preschool children // Biological Trace Element Research. – 2007. – Vol. 116. №2. – P. 119-130.

9. Кудрин А.В., Громова О.А. Микроэлементы в иммунологии и онкологии. – М.: ГЭОТАР-Медиа. 2007. – 544с.

10. МУК 4.1.1482-03 «Методы контроля. Химические факторы. Определение содержания химических элементов в диагностируемых биосубстратах, поливитаминных препаратах с микроэлементами, в биологически активных добавках к пище и в сырье для их изготовления методом атомной эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой».

ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ ДИАГНОСТИКА И АНТИОКСИДАНТНАЯ КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ ПРИ ОКИСЛИТЕЛЬНОМ СТРЕССЕ

М.И. Лесовская

Красноярский государственный аграрный университет
Красноярск, Россия

Среди причин, обусловливающих снижение адаптационного потенциала человека, ведущая роль принадлежит окисли-