

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

ОБМЕН МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ У НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ И ИХ МАТЕРЕЙ В ПРИАРАЛЬЕ

Г.А. Мамбеткаримов

НИИ экспериментальной и клинической медицины им. акад. Ч.Абдирова Каракалпакского отделения АН Республики Узбекистан, Нукус.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: макроэлементы, микроэлементы, атомная эмиссионная спектроскопия.

РЕЗЮМЕ: При помощи атомной эмиссионной спектроскопии проведены исследования содержания макро- и микроэлементов в волосах новорожденных детей и их матерей в Приаралье (Каракалпакия, Узбекистан). Наиболее опасны иногда встречающиеся повышения концентрации кадмия. Выявлена отрицательная зависимость между показателями кадмия и цинка в волосах матери. Накопление свинца в организме беременной женщины усиливает эмбриотоксический эффект кадмия на фоне дефицита цинка, меди и железа.

В настоящее время резко возрос интерес к более глубокому изучению обмена макро- и микроэлементов в организме человека в норме и при патологических состояниях. Развивается новое направление к биомедицинских исследованиях — микроэlementология (Авцын и др., 1991).

Известно, что наиболее восприимчивыми к заболеваниям, связанным с нарушением минерального обмена, являются дети и беременные женщины.

Антропогенное загрязнение окружающей среды и продуктов питания вызывает ряд вторичных изменений в организме женщин за счет дефицита эссенциальных микроэлементов и токсического действия тяжелых металлов. Это воздействие наиболее сильно в крупных городах, экологически неблагополучных регионах, оно выражается в росте числа нарушений генеративной функции женщин, беременностей с отягощенным течением, патологических родов и рождением слабых и больных детей. В этой связи заслуживает внимания исследование содержания макро- и микроэлементов у матери и новорожденного при физиологическом и патологическом течении беременности и возможного влияния их дисбаланса на состояние плода и новорожденного ребенка.

Материалы и методы

Как биологический объект исследования волосы служат наиболее адекватным материалом для проведения медико-экологических исследований, т.е.

обладают преимуществом по сравнению с другими биосубстратами. Сбор их прост, безболезнен и пригоден для массовых исследований. Обследование является неинвазивным, что исключает риск опасного контакта с вирусами СПИДа, гепатитов и др. (Кудрин и др., 2000).

Анализ проб волос позволяет провести оценку сбалансированности элементного и связанных с ним обменных процессов, определить на основе такой оценки состояния отдельных органов и систем организма, степень воздействия на них различных факторов внешней и внутренней среды, а также возможных путей коррекции выявленных нарушений.

При проведении обследований использован аналитический метод атомной эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (АЭС–ИСП) на приборе ICAP-9000 фирмы “Thermo Jarrell Ash” (США). Всего проведено 2814 исследований содержания макро- и микроэлементов в волосах у 83 новорожденных и у 51 матери (учитывались данные о содержании 20 биологически активных элементов). Исследования проведены под руководством к.м.н. А.В. Скального в НИИ “Элемент” (г. Москва).

Результаты и обсуждения

В результате проведенного нами многоэлементного определения состава волос матери и ребенка в зоне Аральского экологического кризиса, в частности г. Муйнак и г. Нукус, получены показатели макро- и микроэлементов, дана оценка минеральному обмену в измененной экологической среде. Полученные показатели макро- и микроэлементов представлены в Таблице. Как видно из таблицы, содержание макроэлементов Ca, K, Na, Mg в волосах новорожденных отличаются более высоким содержанием, чем волосы матери. По сравнению с волосами матери, волосы детей проявляют признаки незрелости, выражающиеся в преобладании Na над K.

Анализ волос женщины является универсальным диагностическим материалом, отражающим содержание Fe, Mg, Zn, Ca, Cd и Pb в фетоплацентарной системе, и может быть использован в качестве

Таблица.
Показатели содержания макро- и микроэлементов в волосах матери и новорожденного ребенка (мкг/г) в зоне Аральского экологического кризиса.

Элемент/- среда	г. Муйнак				г. Нукус			
	М	m	MIN	MAX	М	m	MIN	MAX
Са-вм	930,1	73,4	601,60	1421,0	1074,1	113,4	610,90	1814,0
Са-вр	1365,8	57,77	984,30	1585,0	1497,7	106,9	569,40	2462,0
Mg-вм	123,68	12,71	39,330	187,90	149,95	16,09	55,930	239,00
Mg-вр	168,19	13,39	89,850	203,70	174,58	11,44	59,880	281,40
К-вм	711,7	255,9	24,620	2683,0	631,0	227,8	10,830	2674,0
К-вр	842,4	98,9	265,10	1741,0	160,0	160,0	60,680	3229,0
Na-вм	655,4	200,7	174,20	2590,0	1218,2	433,5	209,60	4134,0
Na-вр	3157,5	212,9	1812,0	4112,0	2967,7	330,1	166,40	7990,0
Fe-вм	32,82	9,35	8,204	87,41	32,63	1,49	6,25	93,92
Fe-вр	56,67	12,31	24,010	74,77	40,65	30,32	7,982	134,80
Zn-вм	123,71	8,31	76,500	169,00	154,31	15,51	13,13	316,1
Zn-вр	166,04	3,96	131,00	180,00	193,39	8,99	60,800	288,00
Pb-вм	4,99	0,46	0,400	18,36	2,19	0,16	0,800	6,289
Pb-вр	2,52	0,17	0,400	18,27	3,94	0,62	0,0147	9,628
Cd-вм	0,27	0,01	0,060	1,407	0,35	0,02	0,079	0,7892
Cd-вр	0,43	0,02	0,060	3,01	0,43	0,04	0,042	5,071
Cu-вм	8,41	0,70	5,898	12,360	8,65	0,43	4,774	15,85
Cu-вр	6,77	0,73	4,408	8,041	9,72	0,47	4,781	14,61
Mn-вм	2,69	0,32	0,481	7,385	1,35	0,41	0,385	5,390
Mn-вр	1,96	0,17	0,1958	8,772	2,04	0,41	0,0706	10,560

дополнительного критерия в диагностике нарушений минерального обмена у беременных женщин.

В результате исследований нами выявлены наиболее часто встречаемые гипомикроэлементозы Cu, Zn и Fe, которые являются эссенциальными (Таблица). У матерей обнаружена высокая встречаемость дефицита Cu, Zn и Fe в обоих городах. У новорожденных, в основном, дефицит Zn и Fe обнаружен в г. Нукусе, а дефицит Cu более высок в г. Муйнак (81% против 50% в г. Нукус).

У женщин с отягощенным акушерским анамнезом (аборт, выкидыши, досрочные роды) отмечались следующие изменения минерального состава волос: снижение уровня Cu в организме женщины и накопление Mg, Ca и дефицит Zn в волосах ребенка. Вышеприведенные данные свидетельствуют об особенностях минерального обмена в организме женщин с нарушением генеративной функции.

Дисбаланс эссенциальных микроэлементов у новорожденных и их матерей усугубляется накоплением Cd и Pb, которые также отрицательно влияют на развитие плода. Дефицит меди может также развиваться при избыточном поступлении в организм Mn, Pb и Cd, которые в различной степени являются ее функциональными антагонистами. Вы-

явленное повышенное накопление в волосах матерей и их детей Mn, Pb и Cd можно рассматривать как один из механизмов развития медного гипомикроэлементоза.

Дефицит Fe у беременных связан с хронической гипоксией плода и нарушением его внутриутробного развития, снижением темпов роста и защитных функций.

Вопросы профилактики Fe дефицитных состояний в акушерстве и педиатрии остаются еще нерешенными, особенно эта проблема актуальна в Республике Каракалпакия. Применение препаратов Fe беременными женщинами, использование адаптированных смесей значительно снизили риск развития Fe-дефицитных анемий у детей. Однако, длительное применение Fe-содержащих препаратов во время беременности оказывает положительное влияние при дефиците Cu, Zn и может привести к активации процессов окисления свободных радикалов и нарушению проницаемости клеточной мембраны.

Следует отметить, что соединения Fe вызывают дефицит Cu у экспериментальных животных. Учитывая распространенность анемии у женщин Каракалпакии и широкое применение препаратов Fe, можно предположить, что эта терапия может усугубить про-

явления дефицита Cu. Показано, что попытки восполнить пероральным введением препаратов Fe не способствуют купированию анемии при медном гипомикроэлементозе. Исходя из вышеизложенного, по нашему мнению, при лечении анемии в данном регионе необходимо, по-видимому, учитывать распространенность дефицита Cu. Результаты наших исследований показали, что у 42,8 % беременных женщин г. Муйнак и 10 % г. Нукуса выявлена повышенная концентрация Pb в волосах. Так, накопление Pb в организме беременной женщины усиливает эмбриотоксический эффект Cd на фоне дефицита Zn, Cu, Fe (м. тж. Бабенко и др., 1991).

Выявленная повышенная концентрация Cd в волосах у 4,7 % матерей, 16,2 % новорожденных в г. Муйнак и 2,1 % новорожденных в г. Нукус представляет наибольшую опасность для их организма. Так как токсический микроэлемент обладает генетической активностью, т.е. способностью вызвать повреждение молекулы ДНК и хромосом.

Хорошо известен физиологический антагонизм между Pb, Cu, Zn и Fe. При дефиците Fe у детей есть риск отравления Pb в желудочнокишечном тракте. Выявленный дефицит железа у новорожденных и их матерей в данном регионе, вероятно, усиливает токсический эффект Pb.

Нами выявлена отрицательная взаимосвязь между показателями Cd и Zn в волосах матери, что

может служить примером антагонизма данных микроэлементов. Низкие показатели Zn и накопление Cd в волосах женщин могут быть использованы как диагностический критерий при цинк-дефицитных состояниях у беременных женщин. Дальнейшее и более глубокое изучение особенностей обмена макро- и микроэлементов возможно позволит сформировать критерии прогноза заболеваний, наметить перспективы профилактики и коррекции метаболических нарушений к детей в зоне экологического кризиса (Казачков и др., 1990).

Литература

- Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. 1991. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. М.: Медицина. 496 с.
- Бабенко Р.А. и др. 1991. Обмен микроэлементов в организме матери и плода при позднем токсикозе беременности // Применение микроэлементов в медицине. С.69–78.
- Казачков В.И. и др. 1990. Новый подход к оценке роли факторов окружающей среды в развитии нарушения репродуктивной функции и здоровья населения. С.17–19.
- Кудрин А.В., Скальный А.В., Жаворонков А.А., Скальная М.Г., Громова О.А. 2000. Иммунофармакология микроэлементов. М.: изд-во КМК. 537 с.