

УДК 618.6-06:616.12-007-053.1:612.015.31

Роговой А.Н., Стрионова В.С., Межова О.К.
Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького

СОДЕРЖАНИЕ ЭСSENЦИАЛЬНЫХ И ТОКСИЧНЫХ МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛОСАХ ЖЕНЩИН, РОДИВШИХ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА

РЕЗЮМЕ. Целью данного исследования было изучение состава эссенциальных и токсичных макро- и микроэлементов в волосах женщин, родивших детей с врожденными пороками сердца (ВПС).

Материалы и методы. Было обследовано 20 беременных в возрасте от 19 до 37 лет, у детей которых пренатально были диагностированы ВПС (основная группа), а также 20 беременных такого же возраста, родивших впоследствии здоровых детей (контрольная группа).

При помощи спектрального анализа определялось содержание 8 токсичных (Al, Cd, Pb, Hg, Be, Ba, Tl, Bi) и 15 эссенциальных (Ca, Cl, K, Mg, Na, P, S, Cr, Cu, Fe, I, Mn, Mo, Se, Zn) микро- и макроэлементов в волосах беременных. Были использованы методы атомно-эмиссионной спектрометрии в индуктивно связанной плазме и атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермической атомизацией.

Результаты. Показано, что у 85% таких матерей превышение разрешенного уровня токсичных веществ в волосах наблюдалось в 1,9 раза чаще, чем в контрольной группе. 80% женщин основной группы курили во время беременности, уровень свинца и кадмия у них превышал допустимые нормы в 2 раза. У пациенток основной группы в 1,7 раза чаще, чем в контрольной, были отмечены вредные факторы труда (химические и токсичные вещества, пыль, вибрация и т.д.). В 90% случаев в основной группе и в 75% – в контрольной наблюдался дефицит эссенциальных макро- и микроэлементов (калия, кальция, фосфора, хрома, селена), что свидетельствует о недостаточном их поступлении с пищей.

Вывод. С целью проведения своевременных мероприятий по предупреждению развития врожденных пороков сердца и сосудов у детей можно рекомендовать при планировании беременности обследование волос у женщин на выявление токсических веществ или дефицита эссенциальных микроэлементов в организме.

Ключевые слова: эссенциальные и токсические макро- и микроэлементы, врожденные пороки сердца, беременность, новорожденные

Врожденные пороки сердца у детей (ВПС), согласно данным разных авторов, составляют 30% от всех пороков развития [1-4, 7, 9, 10]. В настоящее время с ростом частоты ВПС отмечается также тенденция к увеличению удельного веса более тяжелых, комбинированных пороков с частым неблагоприятным исходом уже в первые месяцы жизни. Согласно данным Г.В. Кнышева [2], 90 % больных с врожденными пороками сердца без хирургической коррекции погибают в возрасте до 1 года. При этом 52 % младенцев с пороками сердца умирают в периоде новорожденности.

В то же время, как отмечают М.Ф. Зиньковский и др. [4], 20 % детей с пороками без проведения оперативной коррекции уже к концу 1-го года жизни становятся абсолютно или относительно неоперабельными из-за необратимых изменений в органах и системах. Только 10-15 % больных с пороками сердца без выраженных нарушений гемодинамики достигают юношеского возраста без хирургической коррекции. Поэтому в настоящее время первостепенную важность имеет своевременное устранение причин, способных вызвать нарушение развития и формирования сердечно-сосудистой системы плода.

Одним из факторов, влияющих на возникновение ВПС плода, может являться дисбаланс макро- и микроэлементов в организме беременной женщины [5, 6]. По данным литературы известно, что большое количество свинца и кадмия содержится в табачном дыме, что объективно свидетельствует о вреде курения [5]. Кроме того, барий относится к токсичным ультрамикроэлементам и используется при производстве стекла, красок, эмалей, а также в пиротехнике и, кроме того, выявляется в водопроводной воде [6].

Исследование элементного состава волос человека позволяет выявить длительно существующий дисбаланс минеральных веществ в организме [5, 7].

Не вызывает сомнений, что образ жизни будущей матери, вредные привычки, проживание в экологически неблагоприятном регионе и вредные условия труда могут не только усугубить процесс нормального развития будущего ребенка, но и спровоцировать формирование у него врожденных пороков сердца и магистральных сосудов [8].

Целью исследования было изучение состава эссенциальных и токсичных макро- и

микроэлементов в волосах женщин, у детей которых пренатально были диагностированы ВПС, и сравнение полученных данных с показателями у женщин, родивших здоровых детей.

Материалы и методы

Было обследовано 20 женщин в возрасте от 19 до 37 лет, у детей которых пренатально были диагностированы ВПС (основная группа), а также 20 женщин такого же возраста, родивших здоровых детей (контрольная группа).

Для исследования на расстоянии 2 см от мочки уха срезали небольшой пучок волос диаметром 1 см и длиной 5 см. Волосы женщин были нами выбраны в качестве среды для исследования, поскольку накопление в них макро- и микроэлементов происходит последовательно и постоянно, не подвергаясь такому быстрому разрушению, как в крови или других средах. Также их, как предмет исследования, легко собирать, хранить и транспортировать.

При помощи спектрального анализа определялось содержание 8 токсичных (Al, Cd, Pb, Hg, Be, Ba, Tl, Bi) и 15 эссенциальных (Ca, Cl, K, Mg, Na, P, S, Cr, Cu, Fe, I, Mn, Mo, Se, Zn) микро- и макроэлементов в волосах женщин. Были использованы методы атомно-эмиссионной спектроскопии в индуктивно связанной плазме и атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермической атомизацией.

Данные анамнеза, клинического и лабораторного обследования были проанализированы с помощью пакета статистики Excel для Windows. Для сравнения количественных признаков был использован t-тест, для анализа качественных признаков использовали двусторонний критерий Фишера. Величина $p < 0,05$ считалась статистически значимой.

Результаты и их обсуждение

Согласно собранному анамнезу, в основной группе 16 беременных (80,0%) активно курили, тогда как в контрольной группе таковых было 6 человек (30,0%). Вредные факторы труда встречались у 10 (50,0%) женщин основной группы и 6 (30,0%) – контрольной, в то время как 18 пациенток (90,0%) основной группы и 16 (80,0%) контрольной проживали в экологически неблагоприятных районах.

В ходе проведенного исследования было установлено, что структура ВПС у новорожденных основной группы была представлена следующим образом: тетрада Фалло – у 6 (30,0%), дефект межжелудочковой перегородки – у 8 (40,0%), коарктация аорты – у 2 (10,0%), пороки

клапанного аппарата сердца – у 6 (30,0%), общий аортальный проток – у 2 (10,0%), дефект межпредсердной перегородки – у 2 (10,0%), фиброэластоз левого желудочка – у 1 (5,0%), единственный желудочек – у 1 (5,0%), гипоплазия левых отделов сердца – у 1 (5,0%) пациентов. Кроме того, у 12 (60,0%) новорожденных от матерей основной группы отмечалось по одному пороку развития кардиоваскулярной системы, в то время как у 8 (40,0%) наблюдалась комбинация пороков в различных сочетаниях.

Сведения о содержании токсичных и потенциально токсичных макро- и микроэлементов в волосах женщин сравниваемых групп представлены в таблице 1. Согласно данным спектрального анализа содержания микро- и макроэлементов в волосах пациенток сравниваемых групп было установлено, что из 8 исследуемых токсических элементов были обнаружены 4 вещества – Al, Ba, Cd и Pb. В основной группе наблюдалось превышение уровня токсических веществ в организме у 17 (85,0%) женщин. При этом у 12 пациенток (60,0%) наблюдалось превышение уровня бария, у 5 (25,0%) – алюминия, у 2 (10,0%) – кадмия и у 4 (20,0%) – свинца.

В контрольной группе превышение уровня токсических веществ было выявлено у 9 пациенток (45,0%): у 7 (35,0%) – превысил норму уровень бария, у 4 (20,0%) – алюминия и у 1 (5,0%) – свинца. Было установлено, что в основной группе у 4 пациенток (20,0%) с превышением уровня свинца и у 6 (30,0%) – с превышением уровня бария родились дети с комбинированными пороками сердечно-сосудистой системы.

У женщин основной группы по сравнению с контрольной в 1,6 раза чаще обнаруживали барий, причем его содержание в 4 раза превышало норму. У пациенток со значительным превышением нормы бария рождались дети с тяжелыми комбинированными пороками.

Сведения о содержании эссенциальных макро- и микроэлементов в волосах беременных сравниваемых групп приведены в таблице 2. Исходя из приведенных данных, можно отметить, что у обследуемых женщин наблюдался дисбаланс по многим эссенциальным элементам. В частности, в основной группе имел место дефицит кальция, калия, марганца, цинка и селена; уровень магния превышал норму, тогда как содержание натрия, кобальта, железа, хрома и меди было в пределах нормы, а концентрация фосфора – отличалась от нормы незначительно.

В контрольной группе также были в дефиците кальций, калий, марганец и цинк, а магний несколько превышал норму. Кобальт, хром и селен присутствовали в пределах физиологической нормы при незначительном дефиците фосфора.

Таблица 1. Содержание токсичных и потенциально токсичных макро- и микроэлементов в волосах женщин сравниваемых групп

Химический элемент, ед. изм.	Основная группа, n=20			Контрольная группа, n=20			Норма
	M±m	Превышение нормы		M±m	Превышение нормы		
		n	%		n	%	
Токсичные:							
Al, мг/кг	9,68±2,82*	5	25,00	17,07±3,13	4	20,00	1,00-20,00
Cd, мг/кг	0,40±0,04*	2	10,00*	0,04±0,02	0	0,00	0,05-0,25
Pb, мг/кг	2,04±0,83*	4	20,00*	0,80±0,36	1	5,00	0,10-5,00
Hg, мг/кг	0,50±0,05*	0	0,00	0,00	0	0,00	0,05-2,00
Be, мг/кг	0,004±0,0002*	0	0,00	0,00	0	0,00	0,005-0,010
Ba, мг/кг	1,25±0,41*	12	60,00*	0,68±0,17	7	35,00	0,20-1,00
Tl, мг/кг	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	До 0,01
Bi, мг/кг	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	До 2,00
Потенциально токсичные:							
Ag, мг/кг	0,98±0,53*	4	20,00*	0,02±0,002	0	0,00	0,005-0,20
As, мг/кг	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,05-0,085
Ni, мг/кг	1,12±0,18*	4	20,00*	0,60±0,15	3	15,00	0,0021-1,25
Sn, мг/кг	7,08±1,21*	3	15,00*	0,00	0	0,00	0,05-1,50
Sr, мг/кг	20,73±6,35	16	80,00*	18,95±3,93	7	35,0	0,25-15,00
Ti, мг/кг	0,32±0,14*	0	0,00	1,40±0,36	0	0,00	0,048-14

Примечание. * – показатель достоверно отличается от такового в контрольной группе при $p < 0,05$.

Таблица 2. Содержание эссенциальных макро- и микроэлементов в волосах обследованных женщин

Химический элемент, ед. изм.	Основная группа, n=20				Контрольная группа, n=20				Норма
	M±m	Отклонение от нормы			M±m	Отклонение от нормы			
		характер	n	%		характер	n	%	
Ca, мг/кг	327,25±40,09	↓N	11	55,00*	283,77±26,80	↓N	8	40,00	200-2000
K, мг/кг	312,40±71,17*	↓N	7	35,00*	405,54±76,21	↓N	6	30,00	150-660
Mg, мг/кг	210,61±25,37*	↑N	4	20,00*	146,81±19,68	↑N	6	30,00	19-163
Na, мг/кг	315,67±54,90*				462,80±62,39				18-1720
P, мг/кг	124,80±19,70	↑N ↓N	4 2	20,00* 10,00	124,87±14,83	↑N ↓N	3 2	15,00 10,00	83-165
Co, мг/кг	0,01±0,01				0,03±0,01				0,0004-0,50
Cr, мг/кг	0,26±0,11				0,31±0,14				0,06-4,10
Cu, мг/кг	14,68±2,31				14,83±2,22				7,5-80,00
Fe, мг/кг	13,25±2,81				14,51±2,03				5-25
Mn, мг/кг	0,55±0,10	↓N	2	10,00*	0,57±0,12	↓N	3	15,00	0,2-4,4
Se, мг/кг	0,41±0,11	↓N	6	30,00*	0,50±0,08				0,2-1,4
Zn, мг/кг	266,62±31,56*	↓N	4	20,00*	194,34±25,34	↓N	5	25,00	100-250

Примечание. * – показатель достоверно отличается от такового в контрольной группе при $p < 0,05$.

Таким образом, дефицит эссенциальных элементов наблюдался у 90,0% (18) беременных основной и 60,0% (12) – контрольной группы. Также у пациенток с превышением нормы алюминия было отмечено снижения уровня фосфора, кальция и цинка. В организме беременных, имеющих высокий уровень бария, наблюдался дефицит калия. При наличии в организме свинца отмечалось снижение уровня цинка и селена.

Выводы

1. У 85,0% матерей, родивших детей с пороками развития сердечно-сосудистой системы, в волосах наблюдалось превышение допустимого уровня токсических веществ, что в 1,9 раза чаще, чем в контрольной группе.

2. В основной группе у 20,0% пациенток с превышением в волосах уровня свинца и у 30,0% – с превышением уровня бария родились дети с комбинированными пороками сердечно-сосудистой системы.

3. В 90,0% случаев в основной группе и в 75,0% – в контрольной наблюдался дефицит эссенциальных макро- и микроэлементов (натрия, калия, кальция, фосфора, серы, железа, йода, хрома, селена), что свидетельствует о недостаточном поступлении их с пищей.

4. 80,0% пациенток основной группы являлись активными курильщицами (в контрольной группе – 30,0%), что также может косвенно подтверждать роль курения во время беременности на формирование ВПС у плода.

5. У пациенток основной группы в 1,7 раза чаще, чем в контрольной, были отмечены вредные факторы труда (химические и токсические вещества, пыль, вибрации, хронические стрессы).

Таким образом, при планировании беременности у женщин, имеющих факторы риска рождения детей с нарушением развития сердечно-сосудистой системы (активное курение, вредные факторы труда, использование некипяченой и нефилтрованной водопроводной воды, контакт с лаками, красками и эмалью во время

беременности), можно рекомендовать обследование волос на выявление токсических веществ или дефицита эссенциальных микроэлементов в организме с целью проведения своевременных профилактических мероприятий по предупреждению развития врожденных пороков сердца и сосудов у детей.

Список литературы

1. Врожденные пороки сердца у новорожденных: частота, структура, факторы риска их возникновения/ Галаган В.А., Тимченко О.И., Щербак Ю.А. [и др.]// Современная педиатрия. – 2007. – № 2 (15). – С. 177-178.
2. Кнышев Г.В. Сердечная хирургия: задачи и перспективы/ Г.В. Кнышев// Доктор. – 2003. – № 2. – С. 9-11.
3. Петров Б.А. Оценка репродуктивного здоровья женщин, проживающих в районах с аномальным содержанием в почве мышьяка/ Б.А. Петров, Е.И. Дорманчева// Вятский медицинский вестник. – 2000. – № 2. – С. 28-29.
4. Принципы лечения детей с врожденными пороками сердца/ Зиньковский М.Ф., Лазоришинец В.В., Руденко Н.Н. // Доктор. – 2003. – № 2. – С. 23-25.
5. Руденко И.В. Роль макро- и микроэлементов в развитии врожденных пороков/ И.В. Руденко// Достижения биологии и медицины. – 2009. – №1 (13). – С. 94-98.
6. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека/ А.В. Скальный. – М.: Медицина, 2004. – 215 с.
7. Современные проблемы врожденных пороков сердца у новорожденных и их коррекция/ Антипкин Ю.Г., Кнышов Г.В., Авраменко Т.В. [и др.]// Перинатология и педиатрия. – 2009. – № 1 (37). – С. 23-28.
8. Целлагова Л.В. Течение беременности, родов и состояние новорожденных у женщин, работающих и проживающих в зонах экологического риска/ Л.В. Целлагова// Акушерство и гинекология. – 1999. – № 3. – С. 56-57.
9. Linde D. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide. A systematic review and meta-analysis/ D. Linde, E. Konings // J Am Coll Cardiol. – 2011. – Vol. 58. – P. 2241-2247.
10. Pradat P. The epidemiology of cardiovascular defects, Part 1: A study based on data from three large registries of congenital malformations/ P. Pradat, C. Francannet// Pediatr Cardiol. – 2003. – Vol. 24. – P. 221.

21.05.2014

Роговий О.М., СТРИОНОВА В.С., МЕЖОВА О.К.
Донецький національний медичний університет ім. М. Горького

ВМІСТ ЕСЕНЦІЙНИХ І ТОКСИЧНИХ МАКРО- ТА МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ВОЛОССІ ЖІНОК, ЯКІ НАРОДИЛИ ДІТЕЙ З ВРОДЖЕНИМИ ВАДАМИ СЕРЦЯ

РЕЗЮМЕ. Метою дослідження було вивчення вмісту есенційних і токсичних макро- та мікроелементів у волоссі жінок, які народили дітей з вродженими вадами серця (ВВС).

Матеріали та методи. Було обстежено 20 вагітних в віці від 19 до 37 років, у дітей яких пренатально були діагностовані ВВС (основна група), а також 20 вагітних того ж віку, що народили здорових дітей (контрольна група).

За допомогою спектрального аналізу встановлювалася вміст 8 токсичних (Al, Cd, Pb, Hg, Be, Ba, Tl, Bi) і 15 есенційних (Ca, Cl, K, Mg, Na, P, S, Cr, Cu, Fe, I, Mn, Mo, Se, Zn) мікро- та макроелементів у волоссі вагітних. Були використані методи атомно-емісійної спектроскопії в індуктивно зв'язаній плазмі та атомно-абсорбційної спектроскопії з електротермічною атомізацією.

Результати. Показано, що у 85 % таких матерів у волоссі спостерігалось перевищення дозволеного рівня токсичних речовин в 1,9 рази частіше, ніж в контрольній групі. 80 % жінок основної групи палили під час вагітності, рівень свинцю та кадмія у них перевищував допустимі норми у 2,0 рази. У пацієток основної групи в 1,7 рази частіше, ніж в контрольній, були відмічені шкідливі фактори праці (хімічні й токсичні речовини, пил, вібрація тощо). В 90 % випадків в основній групі та в 75 % – в контрольній спостерігався дефіцит есенціальних макро- та мікроелементів (калія, кальція, фосфора, хрому, селену), що свідчить про недостатнє їх надходження з їжею.

Висновок. З метою проведення своєчасних заходів щодо попередження розвитку вроджених вад серця і судин у дітей можна рекомендувати при плануванні вагітності обстеження волосся у жінок на виявлення токсичних речовин або дефіциту есенціальних мікроелементів в організмі

Ключові слова: есенціальні та токсичні макро- й мікроелементи, вроджені вади серця, вагітність, новонароджені

*ROGOVOYA A.N., STRIONOVA V.S., MEZHOVA O.K.
Donetsk National Medical University named after M. Gorky*

THE CONTENT OF ESSENTIAL AND TOXIC MACRO - AND MICROELEMENTS IN HAIR OF THE WOMEN WHO GAVE BIRTH THE CHILDREN WITH CONGENITAL HEART DEFECTS

SUMMARY. Objective: to study the content of essential and toxic macro - and microelements in hair of the women who gave birth the children with congenital heart defects.

Material and methods. We have investigate 20 pregnant from 19 to 37 years old, which gave birth the children with congenital heart defects (the main group), and 20 pregnant of the same age, which have gave birth the healthy newborns (the control group).

With help of the spectral analysis we have investigate the content of the 8 toxic (Al, Cd, Pb, Hg, Be, Ba, Tl, Bi) and 15 essential (Ca, Cl, K, Mg, Na, P, S, Cr, Cu, Fe, I, Mn, Mo, Se, Zn) macro - and microelements in hair of the pregnant women. There were used the methods of the atomic-emissional spectrometry at the inductive fixed plasm and the atomic-absorptional spectrometry with the electrotermic atomisation.

Results. It is shown that in 85 % of such mothers in the hair was observed exceeding the permissible levels of toxic substances in 1.9 times more often than in the control group. 80 % of the main group women smoked during pregnancy, the level of lead and cadmium in them exceeded the permissible limits of 2.0 times. Patients of the main group 1.7 times more often than in the control, there were harmful factors at work (chemical and toxic substances, dust, vibration and so on). In 90 % of cases in the study group and in 75 % in the control was observed deficiency of essential macro - and microelements (potassium, calcium, phosphorus, iodine, chromium, selenium), indicating that insufficient intake.

Conclusions. For the purpose of timely measures for prevention of congenital defects of the heart and blood vessels in children may be recommended when planning a pregnancy examination of hair in women to detect toxic substances or deficiency of essential trace elements in the body.

Keywords: essential and toxic macro- and microelements, congenital heart disease, pregnancy, newborn.