

характер и обусловлена воздействием ряда факторов: повышением активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, системным воспалением, хронической гипоксией, нарушением метаболизма вазоактивных веществ, генетической предрасположенностью, терапией β -адреномиметиками и глюкокортикоидами [5].

Количественные ультразвуковые показатели, характерные для «гипертонического сердца и ангиопатии», при ХОБЛ + АГ совпадают с показателями при АГ, хотя при ХОБЛ + АГ гипертоническая нагрузка (согласно данным суточного мониторирования АД) меньше. Следовательно, при ХОБЛ (в отличие от АГ и БА) даже небольшая АГ указывает на поражение органов-мишеней и высокий риск сердечно-сосудистых осложнений.

ВЫВОД

У пациентов с хронической обструктивной болезнью лёгких изменения ультразвуковых и функциональных показателей сердечно-сосудистой системы, характерные для артериальной гипертензии, регистрируются, начиная с I стадии, и усиливаются по мере увеличения тяжести заболевания, что приводит к необходимости коррекции диагностического и терапевтического сопровождения.

УДК 616.12-008.331.1: 612.392.6: 615.272.2

ОЦЕНКА ДИСБАЛАНСА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ У ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Инна Юрьевна Тармаева^{1*}, Светлана Юрьевна Баглушкина¹,
Наталья Васильевна Ефимова^{2,3}

¹Иркутский государственный медицинский университет, г. Иркутск, Россия;

²Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований, г. Ангарск, Россия;

³Иркутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск, Россия

Поступила 26.01.2016; принята в печать 12.04.2016.

Реферат

DOI: 10.17750/КМЖ2015-501

Цель. Оценка дисбаланса химических элементов в биологических субстратах у взрослого населения г. Иркутска, страдающего артериальной гипертензией.

Методы. В ходе выполнения работы были исследованы данные 55 пациентов с артериальной гипертензией, в том числе 40 женщин в возрасте 41–66 лет и 15 мужчин в возрасте 52–66 лет, проживающих в г. Иркутске. В ходе изучения элементного статуса больных с артериальной гипертензией было проведено определение содержания в волосах 25 элементов. Анализ исследуемых образцов произведён в лаборатории АНО «Центр биотической медицины». В крови ион-селективным методом определено 7 элементов: К, Na, Mg, Fe, Cl, Ca, P.

Результаты. Элементный статус больных с артериальной гипертензией характеризуется низким содержанием эссенциальных элементов — Ca ($482 \pm 31,2$ мг/кг), Zn (164 ± 12 мг/кг) и Mg ($154 \pm 3,3$ мг/кг), существенно более высоким содержанием Na (553 ± 156 мг/кг) в волосах; снижением концентрации Mg ($0,64 \pm 0,04$ ммоль/л) и Ca ($2,01 \pm 0,05$ ммоль/л), повышением содержания Na (149 ± 4 ммоль/л) и Cl ($119,4 \pm 2,8$ ммоль/л) в крови. Обнаружено повышенное содержание хлорида в сыворотке крови, бора в волосах, калия и свинца в волосах (у муж-

ЛИТЕРАТУРА

1. Мухарьямов Н.М. *Лёгочное сердце*. М.: Медицина. 1973; 263 с. [Mukharlyamov N.M. *Legochnoe serdtse*. (Pulmonary heart disease.) Moscow: Meditsina. 1973; 263 p. (In Russ.)]
2. Almagro P., Cabrera F.J., Diez J. et al. Comorbidities and short-term prognosis in patients hospitalized for acute exacerbation of COPD. The ESMI study. *Chest*. 2012; 142 (5): 1126–1133.
3. Haeusler K.G., Herm J., Konieczny M. et al. Impact of chronic inflammatory airway disease on stroke severity and long-term survival after ischemic stroke — a retrospective analysis. *BMC Neurol*. 2015; 15: 164.
4. Hermida R.C., Smolensky M.H., Ayala D.E., Portaluppi F. 2013 ambulatory blood pressure monitoring recommendations for the diagnosis of adult hypertension, assessment of cardiovascular and other hypertension-associated risk, and attainment of therapeutic goals. *International Society for Chronobiology; American Association of Medical Chronobiology and Chronotherapeutics; Spanish Society of Applied Chronobiology, Chronotherapy, and Vascular Risk; Spanish Society of Atherosclerosis; Romanian Society of Internal Medicine. Chronobiol. Int.* 2013; 30 (3): 355–410.
5. Lahousse L., Tiemeier H., Ikram M.A., Brusselle G.G. Chronic obstructive pulmonary disease and cerebrovascular disease: A comprehensive review. *Respir. Med.* 2015; 109 (11): 1371–1380.
6. Park H.J., Leem A.Y., Lee S.H. et al. Comorbidities in obstructive lung disease in Korea: data from the fourth and fifth Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* 2015; 10: 1571–1582.
7. Portegies M.L., Lahousse L., Joos G.F. et al. Chronic obstructive pulmonary disease and the risk of stroke: the Rotterdam study. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2015 Sep. 28. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26414484> (access date: 10.11.2015).

чин), пониженное содержание в волосах кобальта (у мужчин) и цинка (у женщин); по сравнению с мужчинами у женщин отмечено более низкое содержание натрия в сыворотке крови, калия, алюминия, кадмия и свинца в волосах, более высокое содержание в волосах кальция, магния, хрома, кремния, стронция и ванадия; наиболее выраженные корреляционные связи отмечены между антропометрическими параметрами и уровнем химических элементов в биологических образцах.

Вывод. Результат оценки дисбаланса ключевых элементов в крови более информативен, чем данные по отдельным элементам, вероятно, потому что наличие дисбаланса отражает либо комплексность воздействия фактора, либо выраженность дефицита или избытка одного элемента, повлекшего сдвиги микроэлементного пейзажа в целом.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, минеральные элементы, дисбаланс.

ASSESSING CHEMICAL ELEMENTS BALANCE IN PATIENTS WITH HYPERTENSION

I.U. Tarmaeva¹, S.U. Baglushkina¹, N.V. Efimova^{2,3}

¹*Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia;*

²*East Siberian Institute of Medical and Environmental Research, Angarsk, Russia;*

³*Irkutsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia*

Aim. To assess the imbalance of the chemical elements in biological substrates in the adult population of Irkutsk suffering from hypertension.

Methods. During the work performance, the data of 55 patients with hypertension including 40 women aged 41–66 years and 15 men aged 52–66 years living in the city of Irkutsk were investigated. During the study of the elemental status of patients with hypertension, determination of 25 elements content in the hair was performed. Analysis of the studied samples was conducted in the NGO «Center for Biotic Medicine» laboratory. 7 elements is determined by ion-selective method in the blood: K, Na, Mg, Fe, Cl, Ca, P.

Results. Elemental status of patients with hypertension is characterized by a low content of essential elements — Ca (482 ± 31.2 mg/kg), Zn (164 ± 12 mg/kg) and Mg (154 ± 3.3 mg/kg), significantly higher content of Na (553 ± 156 mg/kg) in the hair; decrease in concentration of Mg (0.64 ± 0.04 mmol/l) and Ca (2.01 ± 0.05 mmol/l), increase in Na (149 ± 4 mmol/l) and Cl (119.4 ± 2.8 mmol/l) levels in blood. Increased content of chloride in blood serum, boron in the hair, potassium and lead in the hair (in men), a low content of cobalt in the hair (in men) and zinc (in women) were found; compared with men, in women lower contents of sodium in the blood serum, potassium, aluminum, cadmium and lead in the hair, a higher content of calcium, magnesium, chromium, silicon, vanadium and strontium in the hair were registered; the most pronounced correlation was observed between anthropometric parameters and the level of the chemical elements in biological samples.

Conclusion. The result of assessing imbalance of the key elements in the blood is more informative than the data on selected elements, probably because the presence of any imbalance reflects either the complexity of the factor impact or the severity of the deficit or excess of one element, which caused shifts of microelement landscape as a whole.

Keywords: hypertension, mineral elements, imbalance.

Артериальная гипертензия (АГ) — самое распространённое сердечно-сосудистое заболевание, носящее характер неинфекционной пандемии и определяющее структуру сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности во всём мире [1, 11]. Согласно оценкам Всемирной организации здравоохранения, 9,4 млн ежегодных случаев смерти, или 16,5% всех случаев смерти, могут быть обусловлены повышенным артериальным давлением (АД) [16].

Повышенное АД — основной фактор риска развития ишемической болезни сердца (ИБС), а также ишемического и геморрагического инсультов [13]. Около 51% случаев смерти наступает в результате мозговых инсультов, 45% — в результате ИБС [15]. Среди взрослого населения развитых стран распространённость АГ колеблется в пределах 15–20%, а у пожилых достигает 50%. В настоящее время в России распространённость АГ среди женщин составляет 38,6%, среди мужчин — 45,4% [12].

По данным ряда авторов, эффективность проводимой гипотензивной терапии в среднем составляет 23,2%, однако по сравнению с развитыми странами эффективность ле-

чения АГ в нашей стране в 2–3 раза ниже [6, 11]. Это может быть связано не только с уровнем развития медицинской помощи, но и с разнообразием геохимических особенностей большой страны [4, 8, 9].

В последнее время стали обсуждать роль дефицита или избытка ряда микроэлементов в патогенезе АГ, особенно на начальных этапах развития этого заболевания. Такие нарушения элементного гомеостаза могут быть ранними звеньями развития АГ, в том числе в детском возрасте [5, 14, 17]. Отклонения в поступлении в организм макро- и микроэлементов способны снижать или повышать его способность к адаптации и сопротивляемости [9, 10, 19]. В связи с этим в медицине всё большее внимание уделяют изучению микроэлементного статуса организма человека и разработке методов коррекции его нарушений при различных заболеваниях.

Во многих регионах России, в первую очередь в Сибири и на Дальнем Востоке, большое влияние на здоровье населения оказывают природно-обусловленный дефицит или избыток элементов. Изменения содержания химических элементов, обу-

словенные питанием, экологическими и географическими факторами или заболеваниями, создают фон для последующего формирования определённой нозологической формы [4, 9, 10]. В связи с этим некоторые учёные считают, что выявление нарушений обмена элементов при различной патологии и их медикаментозная коррекция должны стать концептуальным направлением современной медицины [10].

Группа обследованных включала 55 пациентов с АГ, в том числе 40 женщин в возрасте 41–66 лет и 15 мужчин в возрасте 52–66 лет.

Критерии включения:

- родились и постоянно проживают в г. Иркутске;

- поставлен первичный диагноз АГ I–II степени;

- в течение последнего месяца не принимали лекарственных препаратов, витаминов, биологически активных добавок.

Химический анализ исследуемых образцов биологических субстратов произведён в лаборатории АНО «Центр биотической медицины», аккредитованной в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии (аттестат аккредитации РОСС RU.0001.22ПЯ05), методом атомной эмиссионной и масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой и масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргоновой плазмой на приборах Optima 2000 DV и Elan 9000 (Perkin Elmer, США).

В ходе изучения элементного статуса пациентов с АГ было проведено определение содержания (мг/кг и мкг/мл) в волосах 25 элементов: Ca, Co, Cr, Cu, Fe, I, K, Mg, Mn, Na, P, Se, Si, Zn (эссенциальные и условно-эссенциальные); Al, As, B, Cd, Hg, Li, Ni, Pb, Sn, Sr, V (токсичные и условно-токсичные). В крови ион-селективным методом определено 7 элементов (K, Na, Mg, Fe, Cl, Ca, P) на базе ОГАУЗ «Иркутская городская клиническая больница».

Для выявления дисбаланса проведено сравнение с референсными величинами [7]. Осуществлён корреляционный анализ между содержанием химических элементов в биологических субстратах и антропометрическими параметрами.

Планируемое исследование не противоречит принципам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации по биомедицинским исследованиям, одобрено заседанием этического комитета Иркутского государственного медицинского

университета (протокол от 05.06.2012).

Выполнена математическая обработка данных. Подготовку к обработке первичных данных и последующий статистический анализ производили с применением пакета программных приложений Microsoft Excel XP (Microsoft Corp., USA) и интегрированного пакета статистических программ Statistica 8.0 (StatSoft Inc., USA).

Статистическая обработка данных строилась с учётом вида распределения полученных данных, определённого методом Шапиро–Уилка. При параметрическом распределении вычисляли средние величины и ошибку средней ($M \pm m$), при непараметрическом — медиану и интерквартильный размах [$Me (Q_{25} - Q_{75})$]. Для выявления ассоциаций дисбаланса химических элементов с возрастом, массой тела и ростом использован коэффициент корреляции Спирмена (r_{sp}).

Анализ данных о количественном содержании химических элементов в биологических субстратах показал, что в целом характерен значительный дисбаланс эссенциальных элементов (табл. 1).

Следует отметить, что полученные значения содержания большинства химических элементов в волосах не удовлетворяют закону нормального распределения. Особенно это заметно в крупных выборках (объединённой группе и группе женщин), которые наиболее представительны.

Обращает на себя внимание тот факт, что средние и медианные значения содержания хлора в сыворотке крови находятся на верхней границе референсного диапазона, а у женщин выходят за границы нормы [3].

В волосах отмечаются также выходы средних и медианных значений по ряду элементов за пределы нормы. Так, у представителей обоих полов существенно выше нормы содержание в волосах бора, у мужчин — также калия и свинца; кроме того, у мужчин ниже нормативных значений уровень кобальта, а у женщин — уровень цинка.

Таким образом, женщины по сравнению с мужчинами отличаются более низким содержанием натрия в сыворотке крови. По содержанию других электролитов в сыворотке крови значимых различий не наблюдается.

В волосах у женщин присутствует достоверно более высокий уровень кальция, магния, хрома, кремния, стронция и ванадия. В то же время в волосах у женщин наблюдается статистически более низкое содержание калия, алюминия, а также су-

Содержание химических элементов в волосах и крови пациентов с артериальной гипертензией

Признак	Min	Max	Me (Q ₂₅ –Q ₇₅)	M±m	Референсные значения*	
					нижнее	верхнее
Сыворотка крови						
K, ммоль/л	3,1	4,9	4,1 (3,6–4,4)	4,0±0,1	3,5	5,1
Na, ммоль/л	136	156	140 (138–154)	149±1,06	136	145
Ca, ммоль/л	1,92	2,7	2,32 (2,13–2,47)	2,01±0,05	2,1	2,55
Mg, ммоль/л	0,48	1,39	0,96 (0,87–1,11)	0,64±0,04	0,78	1
Cl, ммоль/л	84,3	137,1	109,8 (98,7–120)	119,4±2,8	98	107
P, ммоль/л	0,57	2,04	1,19 (0,96–1,46)	1,24±0,08	0,71	1,52
Fe, мкмоль/л	4,1	32,2	17,1 (15,3–24,7)	18,9±1,5	11,6	31,3
Волосы						
Al, мг/кг	1,84	21,8	4,72 (4,01–5,58)	5,60±0,80	0	40
As, мг/кг	<0,042	0,21	<0,042 (0,042–0,07)	0,053±0,009	0	1
B, мг/кг	0,98	72,89	8,42 (2,07–20,86)	1,31±0,05	0	5
Ca, мг/кг	161	5036	991 (363–2048)	482±31,2	600	3000
Cd, мг/кг	<0,0012	0,61	<0,0012 (0,006–0,04)	0,049±0,024	0	0,25
Co, мг/кг	0,004	0,38	0,010 (0,008–0,01)	0,032±0,015	0,01	0,5
Cr, мг/кг	0,34	1,58	0,79 (0,61–1,06)	0,84±0,07	0,15	1
Cu, мг/кг	8,3	50,5	11,6 (10,1–14,9)	14,1±1,7	11	17
Fe, мг/кг	8,7	51,5	23,2 (17–31)	24,5±2,1	10	50
Hg, мг/кг	0,06	1,45	0,3 (0,2–0,49)	0,38±0,06	0	2
I, мг/кг	<0,3	19,45	0,51 (0,3–0,63)	1,26±0,76	0,3	10
K, мг/кг	4,6	605	88,3 (25,4–277)	106,7±39,3	25	110
Li, мг/кг	<0,012	0,08	<0,012 (0,012–0,02)	0,018±0,004	0	0,1
Mg, мг/кг	13,6	603	96,8 (45,5–216)	154±3,3	60	200
Mn, мг/кг	0,17	10,24	0,65 (0,47–1,53)	1,57±0,46	0,25	1,8
Na, мг/кг	12	3192	266 (108–555)	553±156	50	250
Ni, мг/кг	0,06	1,55	0,17 (0,13–0,28)	0,29±0,06	0	2
P, мг/кг	130	208	160 (147–185)	165±54	140	170
Pb, мг/кг	0,03	7,8	0,25 (0,1–0,55)	1,00±0,37	0	3
Se, мг/кг	<0,099	1,1	0,47 (0,25–0,51)	0,46±0,05	0,2	1,8
Si, мг/кг	9,1	69,1	29 (18,1–47,5)	34,1±3,8	13	50
Sn, мг/кг	0,03	18,35	0,15 (0,09–0,3)	1,16±0,73	0	2,5
Sr, мг/кг	0,64	27,05	4,37 (1,33–13,62)	8,28±1,74	0	20
V, мг/кг	0,09	0,33	0,15 (0,14–0,22)	0,18±0,01	0	0,3
Zn, мг/кг	50	293	161 (120–194)	164±12	180	230

Примечание: M — среднее значение; m — стандартная ошибка среднего; Max — максимальное значение в выборке; Min — минимальное значение в выборке; Me — медиана; Q₂₅ — нижний квартиль; Q₇₅ — верхний квартиль; *по данным А.В. Скального (2003).

щественно более низкое содержание тяжёлых металлов — кадмия и свинца.

В минеральном составе крови у пациентов с АГ зарегистрировано в сравнении с нормой снижение Mg на 18%, Ca — на 4,3%, повышение содержания Na на 3%, Cl — на 11,2%. В волосах ниже нормативных значений были уровни Mg — на 74,4%, Ca — на 20%, Zn — на 9%, а также отмечалось повышение Na на 121% нормы (см. табл. 1).

Выявлено, что уровень Ca снижен одновременно и в крови, и в волосах. В волосах и крови был отмечен также низкий уровень

Mg — 0,64±0,04 ммоль/л и 154±3,3 мг/кг соответственно.

Магний-дефицитная пища и мягкая вода вызывают дефицит этого элемента. Mg вместе с другими эссенциальными микроэлементами участвует в регуляции АД, влияет на осмотический баланс за счёт выраженного мочегонного эффекта. Известный дилатирующий эффект ионов Mg возникает из-за снижения реакции артерий на воздействие эндогенных вазоконстрикторов, таких как адреналин, альдостерон, вазопрессин, ангиотензин II.

Коэффициенты корреляции между антропометрическими показателями и содержанием химических элементов в сыворотке крови и волосах обследованных пациентов

Параметр 1	Параметр 2, исследуемый субстрат	Коэффициент корреляции Спирмена, г	p*
Возраст	Со, волосы	-0,45	0,024
Возраст	Fe, волосы	-0,51	0,01
Возраст	К, волосы	0,41	0,041
Возраст	Mn, волосы	-0,53	0,006
Возраст	Ca, кровь	0,47	0,018
Масса тела	Ca, волосы	-0,5	0,011
Масса тела	Mg, волосы	-0,51	0,008
Масса тела	Hg, волосы	0,44	0,027
Масса тела	Sr, волосы	-0,52	-0,008
Масса тела	Na, кровь	0,29	0,013
Индекс массы тела	К, волосы	0,44	0,028
К, кровь	Li, волосы	0,46	0,022
Na, кровь	As, волосы	0,45	0,024

Примечание: p — уровень статистической значимости корреляционной связи.

При дефиците Mg активируется ренин-ангиотензин II-альдостероновая система, повышается активность симпатико-адреналовой системы [14], снижаются эластические свойства аорты. Спазм сосудов возникает из-за низкой концентрации Mg, чем выше содержание магния внутри клетки у пациентов с АГ, тем выше АД. Назначение препаратов, содержащих магний, в сочетании с гипотензивными препаратами повышает чувствительность сосудистого русла [2].

У обследованных пациентов зарегистрировано повышение содержания Na в крови ($149 \pm 1,06$ ммоль/л) и волосах (553 ± 156 мг/кг), Cl — в крови ($119,4 \pm 2,8$ ммоль/л).

В организм человека натрий поступает ежедневно в виде поваренной соли (NaCl), которая содержится во многих пищевых продуктах: колбасных изделиях, икре, соленьях и т.д. По условиям производства некоторых пищевых продуктов закладывается большое количество соли.

Натрий играет весьма важную роль в регуляции осмотического давления и водного обмена. Избыток Na увеличивает объём циркулирующей крови, что ведёт к повышению АД. Увеличение объёма циркулирующей крови вызывает переполнение венозного русла, усиливается венозный возврат крови к сердцу, который ведёт к компенсаторной вазоконстрикции, а также растёт периферическое сопротивление, повышается АД.

Отёчность, набухание, уменьшение просвета артерий и капилляров, отёк и набухание сосудистой стенки, рост периферического сопротивления развиваются из-за повышенного поступления Na. Накопление Na в со-

судистой стенке резко повышает её чувствительность к сосудосуживающему влиянию симпатической нервной системы [14].

Содержание токсичных и условно токсичных элементов (Al, As, B, Cd, Hg, Li, Ni, Pb, Sn, Sr, V) находилось ближе к нижней границе нормы, что свидетельствует о сниженной антропогенной нагрузке на организм человека.

Нами также проведена оценка корреляционных взаимосвязей между антропометрическими параметрами, содержанием химических элементов в сыворотке крови и волосах обследованных пациентов. В табл. 2 внесены только статистически значимые корреляции.

Результаты свидетельствуют о том, что увеличение возраста пациентов ассоциируется с увеличением уровней Ca в крови и K в волосах и со снижением содержания Со, Fe и Mn в волосах.

Пациенты с более высокой массой тела характеризуются относительно низким содержанием Ca, Mg, Sr в волосах и более высоким — Hg. Вместе с тем у них отмечается и более высокое содержание K в волосах, которое коррелирует с ростом только на уровне тенденции ($p < 0,092$). Следует отметить, что достоверная положительная корреляция также наблюдается между содержанием K в волосах и индексом массы тела.

Среди параметров элементного состава биологических образцов значимых корреляций практически нет. Отмечена лишь положительная связь между уровнем K в крови и Li волосах, а также между уровнем Na и As в волосах.

Анализируя соотношение изученных элементов в различных биологических матрицах, отмечаем выраженный дисбаланс у больных с АГ. К примеру, в крови у здоровых взрослых людей отношение магний:кальций:натрий:калий:хлор:железо:фосфат составляет 1:6,8:2,5:100:74,6:38,4:1,9. У обследованных нами пациентов это соотношение изменено и может быть представлено следующим образом — 1:2,4:4,3:145:142,7:17,8:1,2. То есть на фоне дефицита магния, железа, кальция и фосфатов в крови зафиксирован выраженный избыток калия, натрия и хлора.

Рассчитанный по референсным величинам [7] баланс эссенциальных элементов в волосах Cu:Zn:Fe:Mg составляет 1:11,6:1,7:10,9, а у иркутян с диагнозом АГ на фоне двукратного снижения количества меди и магния отношение указанных выше химических веществ равно 1:27:2,6:10,1. Отметим, что в целом для взрослого населения г. Иркутска характерно пониженное количество железа и некоторых других элементов в связи с малой минерализацией воды, поступающей к потребителям.

ВЫВОДЫ

1. Анализ данных о количественном содержании химических элементов показал, что в целом характерна значительная недостаточность эссенциальных элементов, в первую очередь Ca, Zn, Mg, за исключением Na и Cl, уровни которых превышали норму.

2. Наиболее выраженные корреляционные связи отмечены между уровнем химических элементов в биологических образцах и возрастом, массой тела. В первую очередь это касается макроэлементов (калий, кальций, магний), в меньшей степени — микроэлементов (кобальт, железо, марганец, кремний, ртуть).

3. Взаимосвязи между содержанием химических элементов в крови и волосах выражены слабо, что свидетельствует об относительной скомпенсированности минерального обмена в организме.

4. Результаты оценки дисбаланса ключевых элементов в крови более информативны, чем данные по отдельным элементам. Вероятно, наличие дисбаланса отражает либо комплексность воздействия фактора, либо выраженность дефицита или избытка одного элемента, повлекшего сдвиги микроэлементного пейзажа в целом.

5. Для каждого региона характерен свой «элементный портрет», изучение которо-

го может оказать существенную помощь в понимании эпидемиологических данных, разработке, проведении профилактических мероприятий, направленных на снижение риска развития заболеваний, связанных с изменениями обеспеченности населения макро- и микроэлементами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойцов С.А., Оганов Р.Г. Четверть века в поисках оптимальных путей профилактики неинфекционных заболеваний и новые задачи на будущее. *Профил. мед.* 2013; 16 (5): 3–8. [Boitsov S.A., Oganov R.G. A quarter-century of searching for the best ways to prevent non-communicable diseases and new future challenges. *Profilakticheskaya meditsina.* 2013;16 (5): 3–8. (In Russ.)]
2. Торшин И.Ю., Громова О.А. Дисплазия соединительной ткани, клеточная биология и молекулярные механизмы воздействия магния. *Рус. мед. ж.* 2008; 16 (4): 230–238. [Torshin I.Yu., Gromova O.A. Connective tissue dysplasia, cell biology and molecular mechanisms of magnesium effects. *Russkiy meditsinskiy zhurnal.* 2008; 16 (4): 230–238. (In Russ.)]
3. Кондрашева Е.А., Островский А.Ю. *Invitro диагностика. Лабораторная диагностика.* М.: Медиздат. 2009; 832 с. [Kondrasheva E.A., Ostrovskiy A.Yu. *Invitro diagnostika. Laboratornaya diagnostika.* (Invitro diagnostics. Laboratory diagnostics.) Moscow: Medizdat. 2009; 832 p. (In Russ.)]
4. Корчина Т.Я. Эколого-биохимические факторы, микроэлементный статус некоренного населения, проживающего в Ханты-Мансийском автономном округе. *Экол. человека.* 2006; (12): 3–8. [Korchina T.Ya. Ecologo-biogeochemical factors and microelement status of non-indigenous population living in Khanty-Mansi autonomous area. *Ekologiya cheloveka.* 2006; (12): 3–8. (In Russ.)]
5. Макарова Т.П., Хабибрахманова З.Р., Садыкова Д.И., Чиликина Ю.М. Состояние элементного гомеостаза у детей и подростков с эссенциальной артериальной гипертензией. *Казанский мед. ж.* 2012; 93 (2): 184–190. [Makarova T.P., Khabibrakhmanova Z.R., Sadykova D.I., Chilikina Yu.M. The status of element homeostasis in children and adolescents with essential arterial hypertension. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal.* 2012; 93 (2): 184–190. (In Russ.)]
6. Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. Демографические тенденции в Российской Федерации: вклад болезней системы кровообращения. *Кардиоваск. терап. и профил.* 2012; 11 (1): 5–10. [Oganov R.G., Maslennikova G.Ya. Demographic trends in the Russian Federation: the impact of cardiovascular disease. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika.* 2012; 11 (1): 5–10. (In Russ.)]
7. *Региональные референсные уровни содержания химических веществ в биосубстратах населения Иркутской области (методические рекомендации).* Под ред. Н.В. Ефимовой, Л.Г. Лисецкой, О.М. Журбы и др. Иркутск. 2013; 28 с. [Regional'nye referentsnyye urovni soderzhaniya khimicheskikh veshchestv v biosubstratakh naseleniya Irkutskoy oblasti (metodicheskie rekomendatsii). (Regional reference levels of chemicals in biosubstrates of Irkutsk region population (guidelines).) Ed. by N.V. Efimova, L.G. Lisetskaya, O.M. Zhurba et al. Irkutsk. 2013; 28 p. (In Russ.)]
8. Хабибрахманова З.Р., Макарова Т.П., Садыкова Д.И. Показатели обмена микро- и макроэлементов

у пациентов с эссенциальной артериальной гипертензией, проживающих в районах с различной экологической обстановкой. *Казанский мед. ж.* 2013; 94 (6): 798–803. [Khabibrakhmanova Z.R., Makarova T.P., Sadykova D.I. Metabolism of quantity elements and essential trace elements in patients with essential arterial hypertension in different ecological settings. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal.* 2013; 94 (6): 798–803. (In Russ.)]

9. Скальный А.В., Тармаева И.Ю., Скальная М.Г. и др. *Питание и элементный статус детского населения Восточной Сибири.* Иркутск: РИК ИВВАИУ. 2008; 293 с. [Skal'nyy A.V., Tarmaeva I.Yu., Skal'naya M.G. et al. *Pitanie i elementnyy status detskogo naseleniya Vostochnoy Sibiri.* (Nutrition and element status of child population of Eastern Siberia.) Irkutsk: RIK IVVAIU. 2008; 293 p. (In Russ.)]

10. Скальный А.В. *Микроэлементы: бодрость, здоровье, долголетие.* М.: Эксмо. 2010; 288 с. [Skal'nyy A.V. *Mikroelementy: bodrost', zdorov'e, dolgoletie.* (Trace elements: liveliness, health, longevity.) Moscow: Eksmo. 2010; 288 p. (In Russ.)]

11. Шальнова С.А., Баланова Ю.А., Константинов В.В. и др. Артериальная гипертензия: распространенность, осведомленность, приём антигипертензивных препаратов и эффективность лечения среди населения Российской Федерации. *Рос. кардиол. ж.* 2006; (4): 45–50. [Shalnova S.A., Balanova Yu.A., Konstantinov V.V. et al. Arterial hypertension: prevalence, awareness, antihypertensive pharmaceutical treatment, treatment effectiveness in Russian population. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal.* 2006; (4): 45–50. (In Russ.)]

12. Чазова И.Е., Ощепкова Е.В. Итоги реализации Федеральной целевой программы по профилактике и лечению артериальной гипертензии в России в 2002–2012 гг. *Вестн. РАМН.* 2013; (2): 4–11. [Chazova I.E. Results of the Federal (National) Project for prevention

and treatment essential hypertension patients in Russia from 2002–2012 years. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk.* 2013; (2): 4–11. (In Russ.)]

13. *Global health risk: mortality and burden of disease attributable to selected major risks.* Geneva: World Health Organization. 2009; 125 p.

14. Kietadisorn R.I., Juni R.P., Moens A.L. Tackling endothelial dysfunction by modulating NOS uncoupling: new insights into its pathogenesis and therapeutic possibilities. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 2012; 302 (5): 481–495.

15. Lim S.S., Vos T., Flaxman A.D. et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet.* 2012; 380 (9859): 2224–2260.

16. Mancia G., Fagard R., Narkiewicz K. et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J. Hypertens.* 2013; 31: 1281–1357.

17. Momčilović B., Prejac J., Višnjević V. et al. High hair selenium as an indicator of mother to fetus placental transfer from brazil nuts (bertholletiaexcelsa). *Микроэлементы в мед.* 2015; 16 (3): 50–53.

18. Prejac J., Višnjević V., Drmić S. et al. A novel concept to derive iodine status of human population from frequency distribution properties of a hair iodine concentration. *J. Trace Elements Med. Biol.* 2014; 28: 205–211.

19. Zhang Z., Cogswell M.E., Gillespie C. et al. (2013) Association between usual sodium and potassium intake and blood pressure and hypertension among U.S. Adults: NHANES 2005–2010. *PLoS ONE.* 2013; 8 (10): e75289. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0075289> (access date: 15.01.2016).

УДК616.127-005.8: 616.12-009.72: 616.12-07: 616.12-036

ВОЗРАСТНЫЕ И ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВЫХ ФАКТОРОВ РОСТА И ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРИ ОСТРОМ КОРОНАРНОМ СИНДРОМЕ

Гюзелия Хатыбулловна Каюмова^{1,2*}, Владимир Александрович Разин²

¹«ВМ Клиник» многопрофильная больница, г. Ульяновск, Россия;

²Ульяновский государственный университет, г. Ульяновск, Россия

Поступила 14.01.2016; принята в печать 22.03.2016.

Реферат

DOI: 10.17750/КМЖ2015-507

Цель. Анализ уровней ассоциированного с беременностью протеина А и инсулиноподобного фактора роста 1 в плазме крови у пациентов с острым коронарным синдромом и определение гендерных и возрастных особенностей показателей белков.

Методы. В исследование был включён 71 пациент с острым коронарным синдромом, в том числе 47 мужчин и 24 женщины. Группу контроля составили 20 практически здоровых человек, сопоставимых по возрасту и полу, группу сравнения — 40 пациентов с диагнозами «артериальная гипертензия» и «хроническая ишемическая болезнь сердца». Проводилось определение ассоциированного с беременностью протеина плазмы А и инсулиноподобного фактора роста 1.

Результаты. Концентрация ассоциированного с беременностью протеина плазмы А была выше при остром коронарном синдроме по сравнению с группами контроля и сравнения. Содержание инсулиноподобного фактора роста 1 при инфаркте миокарда ниже, чем в группе сравнения. Повышение концентрации инсулиноподобного фактора роста 1 при нестабильной стенокардии не имеет значимых различий с группами контроля и сравнения. Самые высокие уровни инсулиноподобного фактора роста 1 отмечены в группе сравнения, самые низкие — в подгруппе с летальным исходом. Статистически значимая разница между показателями мужчин и женщин продемонстрирована в группах с острым коронарным синдромом и нестабильной стенокардией для