

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ БИОГЕННЫХ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ЖЕНСКОГО ОРГАНИЗМА ПРИ НАРУШЕНИИ ОСАНКИ

В. С. Бутов<sup>1</sup>, О. А. Бутова<sup>2</sup>, Л. М. Кузякова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ставропольская государственная медицинская академия

<sup>2</sup>Ставропольский государственный университет

**О**дним из перспективных направлений современной медицинской науки является индивидуальная оценка содержания биогенных макро- и микроэлементов в субстратах организма человека и выяснение их роли в формировании элементного портрета человека в онтогенезе [1, 3, 7]. Именно с этих позиций проведено настоящее исследование по сравнительному анализу индивидуального содержания некоторых макро- и микроэлементов в волосах женского организма двух периодов онтогенеза при нарушении осанки.

**Материал и методы.** Анализ полученных гониометрических параметров 187 школьниц города Ставрополя установил у 49 % нарушение осанки I степени. В периоде второго детства (средний возраст  $9,3 \pm 0,8$  лет) исследованы признаки у 91 девочки, из них у 44 выявлены нарушения осанки. В подростковом возрасте (средний возраст  $12,6 \pm 0,5$  лет) у 46 из 96 девочек обнаружены признаки нарушения осанки. Исследование кривизн позвоночного столба в сагиттальной плоскости проведено с помощью гониометра МРТУ 42 2394-64 [2, 6]. Определение макро- и микроэлементов в волосах (прикорневая зона) проведено на базе научно-образовательного центра «Технологии живых систем» ГОУ ВПО «Ставропольский государственный университет» и на базе ОАО «Завод синтетических корундов Монокристалл» г. Ставрополя с помощью последовательного атомно-эмиссионного спектрометра Optima TM 2000 DV (PerkinElmer Co., США) [5]. Обработка материала осуществлялась с использованием компьютерных программ STATISTICA 99 Edition, STATGRAPHICS Plus 6.0 в формате Microsoft Excel.

**Результаты и обсуждение.** Анализ гониометрических данных свидетельствует о том, что в периоде второго детства, когда происходит усиленное формирование опорно-двигательного аппарата, наиболее выражены шейный и поясничный лордозы, а также грудной кифоз. У подростков на фоне возрастания крайних физиологических вариантов обнаружено увеличение углов шейного и поясничного лордозов, грудного и крестцового кифозов [4]. С физиологической точки зрения актуальным представляется выяснение роли некоторых макро- и микроэлементов в морфологических изменениях формы позвоночного столба. У девочек в периоде второго детства с нарушением осанки

содержание кальция снижено в 1,6 раза, марганца – в 1,5 раза, но увеличено содержание фосфора и селена в 1,3 раза в сравнении с девочками без признаков нарушения осанки. У девочек-подростков, напротив, содержание кальция увеличено в 2,2 раза, а содержание марганца, селена и кремния снижено в 1,6 раза в сравнении с подростками без признаков нарушения осанки. Индивидуальный профиль содержания кальция в волосах у девочек в периоде второго детства отражает его колебания от  $114,3 \pm 63,2$  до  $781,2 \pm 63,2$  мкг/г, что выходит за пределы физиологической нормы в сторону снижения у 57 % девочек. Индивидуальный профиль содержания фосфора характеризует его колебания от  $67,2 \pm 10,9$  до  $221,8 \pm 10,9$  мкг/г и характеризует его увеличение в 43 % случаев. Индивидуальный профиль содержания марганца характеризует его физиологические колебания от  $0,11 \pm 0,02$  до  $2,34 \pm 0,20$  мкг/г, что в 14 % случаев выходит за пределы физиологической нормы в сторону увеличения. На фоне увеличения содержания селена на групповом уровне индивидуальный профиль его содержания в волосах девочек отражает колебания от  $0,56 \pm 0,10$  до  $2,0 \pm 0,1$  мкг/г и обнаруживает снижение в 22 % случаев. При отсутствии изменений содержания кремния на групповом уровне индивидуальный профиль установил диапазон колебаний от  $9,9 \pm 12,7$  до  $155,1 \pm 12,7$  мкг/г и снижение содержания в 15 % случаев. Содержание кальция у девочек-подростков характеризует его колебания от  $311,5 \pm 66,1$  до  $1012,6 \pm 66,1$  мкг/г, что выходит за пределы физиологической нормы в сторону увеличения в 53 % случаев. Содержание фосфора в волосах у девочек-подростков, не имеющее значимых различий на групповом уровне, индивидуально колеблется от  $76,3 \pm 10,0$  до  $247,6 \pm 10,0$  мкг/г, характеризуя в 57 % случаев его увеличение. Диапазон содержания марганца в волосах у девочек-подростков колеблется от  $0,12 \pm 0,02$  до  $3,0 \pm 0,2$  мкг/г, устанавливая увеличение содержания в 24 % случаев, на фоне снижения на групповом уровне. Содержание селена у девочек-подростков, сниженное на групповом уровне, индивидуально колеблется от  $0,10 \pm 0,06$  до  $1,10 \pm 0,06$  мкг/г, что характеризует снижение уровня селена в 88 % случаев. Содержание кремния у девочек-подростков колеблется от  $9,5 \pm 13,5$  до  $177,3 \pm 13,5$  мкг/г и отражает увеличение содержания в 24 % случаев на фоне сниженного количества на групповом уровне.

В складывающейся мозаичной картине индивидуального распределения макро- и микроэлементов в женском организме с признаками нарушения осанки просматривается некоторая закономерность. Если на групповом уровне содержание кальция снижено у девочек в периоде второго детства и увеличено у подростков, то индивидуальный анализ данных показывает, что снижением содержания кальция характеризуются 57 % девочек, а увеличением – 53 % подростков. Увеличением содержания фосфора на групповом уровне характеризуются девочки, при этом максимальное увеличение свойственно 43 % из них. Содержание фосфора в воло-

Бутов Валерий Сергеевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры гигиены Ставропольской государственной медицинской академии; тел.: (8652)351907.

Бутова Ольга Алексеевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой анатомии, физиологии и гигиены человека Ставропольского государственного университета; тел.: (8652)353465.

Кузякова Людмила Михайловна, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры анатомии, физиологии и гигиены человека Ставропольского государственного университета; тел.: (8652)353465.

сах у девочек-подростков, не имеющее значимых различий на групповом уровне, индивидуально увеличено в 57 % случаев. И девочки, и подростки на групповом уровне выявили снижение содержания марганца, но при этом 14 % девочек и 24 % подростков обнаружили значимое увеличение содержания марганца. Интересные данные получены в отношении содержания селена. На групповом уровне увеличением содержания селена характеризуются девочки, а снижением – подростки. При этом индивидуально установлено, что 22 % девочек и 88 % подростков имеют низкие значения селена. При отсутствии изменений содержания кремния на групповом уровне у девочек индивидуальный профиль установил снижение его содержания у 15 % обследованных. Снижением содержания кремния на групповом уровне характеризуются подростки, при этом индивидуальный профиль показал у подростков увеличение его содержания у 24 %.

**Заключение.** Наряду с морфологическими методами выявления нарушения осанки определенную прогностическую значимость имеет определение в периоде второго детства содержания кальция, марганца, фосфора и селена. В подростковом возрасте для этой цели наиболее значимо определение содержания кальция, марганца, селена и кремния. Нарушения осанки вызывают определенные перестройки в функционировании систем жизнеобеспечения организма. Возможно это обусловлено изменением формы позвоночного столба, оказывающего влияние на структуры бульбарного отдела стволовой части головного мозга, в частности ядра n. vagus, замедляющего ритм сердца и снижающего интенсивность обменных реакций.

С позиции включения саногенетических механизмов, которые следует расценивать как физиологическую

#### ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ БИОГЕННЫХ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ЖЕНСКОГО ОРГАНИЗМА ПРИ НАРУШЕНИИ ОСАНКИ

В. С. БУТОВ, О. А. БУТОВА, Л. М. КУЗЯКОВА

Проведен сравнительный анализ индивидуального содержания некоторых макро- и микроэлементов в женском организме двух периодов онтогенеза при нарушении осанки. Исследование кривизны позвоночного столба в сагиттальной плоскости проведено с помощью гониометра МРТУ 42 2394-64. Содержание макро- и микроэлементов в волосах (прикорневая зона) определено на последовательном атомно-эмиссионном спектрометре Optima TM 2000 DV. В ходе исследования гониометрическим методом выявлено нарушение осанки I степени у 44 девочек в периоде второго детства и у 46 подростков из 187 школьниц города Ставрополя. Индивидуальный профиль биогенных элементов установил снижение содержания кальция у 57 % девочек и увеличение – у 53 % подростков, увеличение содержания фосфора у 43 % девочек и 57 % подростков. 14 % девочек и 24 % подростков обнаружили значимое увеличение содержания марганца. 22 % девочек и 88 % подростков характеризуются резким снижением содержания селена. Индивидуальный профиль содержания кремния установил снижение его содержания у 15 % девочек и увеличение – у 24 % подростков.

Наряду с морфологическими методами выявления нарушения осанки прогностическую значимость имеет определение в периоде второго детства содержания кальция, марганца, фосфора и селена, а в подростковом возрасте – кальция, марганца, селена и кремния.

**Ключевые слова:** гониометрия, биогенные макроэлементы и микроэлементы, женский организм, нарушение осанки

«меру» против соматического состояния, связанного с нарушением осанки, актуализируется еще один аспект. С учетом возможности управления формированием осанки вполне реальным представляется проведение профилактических мероприятий с учетом параметров элементного статуса с целью корректировки выявленных морфологических изменений позвоночного столба.

#### Литература

1. Агаджанян, Н.А. Химические элементы в среде обитания и экологический портрет человека / Н.А. Агаджанян – М. : КМК, 2001. – 83 с.
2. Бутова, О.А. Соматическая и функциональная антропология / О.А. Бутова – Ставрополь : Изд-во СГУ, 2002. – 123 с.
3. Бутова, О.А. Особенности функционирования сердечнососудистой системы организма девушек в подростковом и юношеском периодах онтогенеза при сколиозе / О.А. Бутова, А.В. Фогель // Вестник РУДН, серия «Медицина». – М. : Изд-во РУДН, 2008. – № 6. – С. 114–119.
4. Бутова, О.А. Онтогенетические особенности макро- и микроэлементного статуса женского организма при нарушении осанки / О.А. Бутова, А.В. Фогель // Современный мир, природа и человек : сб. науч. тр. – Томск, 2009. – Т. 1. – № 2. – С. 4.
5. Дробышев, А.И. Основы атомного спектрального анализа / А.И. Дробышев. – Л. : Изд-во Л. университета, 1977. – 176 с.
6. Мартыросов, Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии / Э.Г. Мартыросов. – М. : Физкультура и спорт, 1982. – 199 с.
7. Скальный, А.В. Химические элементы в экологии и физиологии человека / А.В. Скальный. – М. : Издательский дом «ОНИКС XXI»: Мир, 2004. – 231 с.

#### THE PHYSIOLOGICAL SIGNIFICANCE OF INDIVIDUAL PROFILE OF BIOGENIC MACRO- AND MICROELEMENTS OF FEMALE ORGANISM AT POSTURE DISORDERS

BUTOV V. S., BUTOVA O. A., KUZYAKOVA L. M.

The comparative analysis of individual content of some macro- and microelements of a female organism of two periods of ontogenesis at posture disorders is carried out. The study of curvature of the spinal column in sagittal plane was performed with goniometer МРТУ 42 2394-64. The content of macro- and microelements in hair was determined on a series atomic emission spectrometer Optima TM 2000 DV. During the investigation with the goniometric method, the posture disorder of the 1 grade was detected in 44 girls and 46 adolescents among 187 school girls in Stavropol. Individual profile of biogenic elements found reduced calcium content in 57 % of girls and increase – in 53 % of adolescents, increased phosphorus content in 43 % of girls and 57 % of adolescents. 14 % of girls and 24 % of teens had a significant increase in manganese content. 22 % of girls and 88 % of adolescents are characterized by a sharp decrease in selenium content. Individual profile of the silicon content showed reduction of its content in 15 % of girls and increase – in 24 % of adolescents.

Thus, alongside with posture disorder, detection of calcium, manganese, phosphorus, selenium content in the second period of childhood and calcium, manganese, selenium and silicon in adolescence has prognostic significance.

**Key words:** goniometry, biogenic macro- and microelements, female organism, posture disorder