

International Journal of Obesity. — 2003. — № 27. — P. 1453—1458.

7. Interaction of hyperventilation and arousal in the pathogenesis of idiopathic central sleep apnea / A. Xie, et al. // Am. J. Respir. Crit. Care Med. — 1994. — Vol. 150, № 2. — P. 489—495.

8. Jodiann C. Coffee LMT, BA, BS Is chronic hyperventilation syndrome a risk factor for sleep apnea? Part 2 // Journal of Bodywork and Movement Therapies. — 2006. — Vol. 10, Issue 3. — P. 166—174.

9. Kruyswijk H. H. Hyperventilation-induced coronary artery spasm / H. H. Kruyswijk, J. B. ten Hove, E. J. Muller // Am Heart J. — 1986. — № 112. — P. 613—615.

10. Parameswaran K. Altered respiratory physiology in obesity/ K. Parameswaran, D. C. Todd, M. Soth // Can Respir J. — 2006. — № 13 (4). — P. 203—210.

11. Poor compensatory hyperventilation in morbidly obese women at peak exercise / G. S. Zavorsky, et al. //

Respir Physiol Neurobiol. — 2007. — № 159 (2). — P. 187—195.

12. Sahebajami H. Dyspnea in obese healthy men // Chest. — 1998. — 114. — P. 1373—1777.

13. Waist-to-hip ratio is associated with pulmonary gas exchange in the morbidly obese / G. S. Zavorsky, et al. // Chest. — 2007. — № 131 (2). — P. 362—367.

Контактная информация

Соловьева Александра Викторовна —

к. м. н., доцент кафедры факультетской терапии с курсами общей физиотерапии, эндокринологии, клинической фармакологии, профессиональных болезней и военно-полевой терапии, Рязанский государственный медицинский университет, e-mail: savva2005@bk.ru

616.74-009.125-057.875

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИОТОНОМЕТРИИ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА С СОЧЕТАННЫМИ НАРУШЕНИЯМИ ФУНКЦИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

В. О. Аристакесян, В. Б. Мандриков, М. П. Мицулина

*Волгоградский государственный медицинский университет,
кафедра физической культуры и здоровья*

В статье приводятся результаты исследования эффективности применения комплексной методики профилактики и коррекции сочетанных нарушений функций опорно-двигательного аппарата на основе анализа динамики показателей миотонометрии у студентов Волгоградского государственного медицинского университета (ВолгГМУ) со сколиозом и плоскостопием I—II степеней за период педагогического эксперимента.

Ключевые слова: опорно-двигательный аппарат, студенты специального учебного отделения, сколиоз, плоскостопие, мышечный тонус.

DYNAMICS OF THE CHANGE MUSCLE TONE IN STUDENTS WITH COMBINED DISORDERS OF THE LOCOMOTOR SYSTEM

V. O. Aristakesyan, V. B. Mandrikov, M. P. Mitsulina

The article presents the results of the study which aims to determine the efficiency of the technique for preventing and correcting combined disorders of the locomotor system (LMS) developed by the authors for medical students. The technique involves analysis of the dynamics of change muscle tone in students with scoliosis and flat-footedness of I-II degrees.

Key words: locomotor system, students of specialized department, scoliosis, flat-footedness, muscle tone.

Сколиоз и плоскостопие являются одними из самых распространенных нарушений функций опорно-двигательного аппарата (ОДА), которые создают у студенческой молодежи значительные ограничения в выборе профессии и в дальнейшем способствуют возникновению ряда профессиональных заболеваний, являются причиной ухудшения работоспособности и качества жизни, снижают показатели годности призывников к воинской службе [1, 2].

Для оптимизации учебного процесса по физическому воспитанию студентов с ортопедической патологией нами была разработана авторская методика про-

филактики и коррекции сочетанных нарушений функций ОДА. Основой экспериментальной программы явился комплексный подход в организации занятий студентов специального учебного отделения с различными функциональными нарушениями ОДА, включающий в себя использование как традиционных (оздоровительного плавания, оздоровительной ходьбы, различных упражнений), так и ряда нетрадиционных средств физического воспитания (элементов хатха-йоги, гимнастики по методике Л. Палей, спиральной гимнастики, суставной гимнастики, гимнастики по методике К. Шрот, точечного массажа по методикам Су Джок, Шиаци,

А. А. Уманской и др.), применение коррекционных упражнений в условиях специализированного спортивного зала и плавательного бассейна.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определить эффективность авторской методики профилактики и коррекции сочетанных нарушений функций опорно-двигательного аппарата по результатам динамики миоэлектрометрии у студентов ВолгГМУ со сколиозом и плоскостопием I—II степеней.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование тонуса мышц спины и нижних конечностей при произвольном максимальном расслаблении (T_p) и напряжении (T_n) осуществлялось с применением портативного миоэлектрометра фирмы «Сирмаи». Для объективной оценки сократительной способности мышц использовался показатель амплитуды мышечного тонуса (A_r), который определялся как разность значений тонуса исследуемых мышц при напряжении и в покое. При улучшении функционального состояния нервно-мышечной системы амплитуда мышечного тонуса увеличивается, при локальном утомлении — уменьшается. Для определения дисбаланса мышечного тонуса нами также использовался коэффициент асимметрии, который вычислялся отношением значений тонуса мышц на выпуклой и вогнутой сторонах искривления позвоночного столба в покое и при напряжении.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для определения эффективности авторской методики был проведен сравнительный анализ динамики показателей миоэлектрометрии у 60 студенток и 30 студентов 3-го курса специального учебного отделения различных факультетов ВолгГМУ с функциональными нарушениями опорно-двигательного аппарата. Из них 30 девушек и 15 юношей в течение года занимались по разработанной нами экспериментальной методике.

Контрольную группу составили 30 девушек и 15 юношей, где занятия по физической культуре проводились в соответствии с Рабочей программой, разработанной в ВолгГМУ для студентов специального учебного отделения различных нозологических групп.

При начальном обследовании у студентов экспериментальной и контрольной групп было выявлено нарушение симметрии тонуса мышц — разгибателей позвоночника на уровне вершины сколиотической дуги, сопровождающееся его снижением на вогнутых участках и повышением на выпуклых участках позвоночного столба (табл. 1, 2). Асимметрия тонуса трехглавой мышцы голени имела аналогичный характер (табл. 3, 4).

В период начального исследования средние значения показателей миоэлектрометрии у студентов контрольной и экспериментальной групп статистически значимо не различались (табл. 1—4). Результаты заключительного обследования показали, что выравнивание симметрии тонуса мышц спины и нижних конечностей наблюдалось только у юношей и девушек экспериментальной группы. Достоверные изменения были отмечены в показателях тонуса покоя (T_p) ($p < 0,05$), тонуса напряжения (T_n) ($p < 0,05$), амплитуды мышечного тонуса (A_r) ($p < 0,01$).

В начале исследования средние значения тонуса покоя мышц — разгибателей позвоночника на уровне вершины сколиотической дуги у юношей экспериментальной группы (ЭГ) составили: на выпуклой стороне ($101,03 \pm 4,5$) миотон, на вогнутой ($119,17 \pm 4,9$) миотон; в конце исследования ($110,01 \pm 4,3$) и ($113,13 \pm 4,7$) миотон соответственно. За период исследования диспропорция значений тонуса мышц-разгибателей позвоночника в покое у юношей ЭГ уменьшилась на 12,71 % ($p < 0,05$), в контрольной группе — недостоверно увеличилась на 1,69 % ($p > 0,05$).

В исходном состоянии средние значения тонуса напряжения мышц-разгибателей позвоночника у юношей экспериментальной группы составили: на выпуклой стороне сколиотической дуги ($110,01 \pm 5,3$) миотон,

Таблица 1

Динамика показателей миоэлектрометрии мышц-разгибателей позвоночника в области локализации сколиотической дуги у юношей ($M \pm \sigma$)

Показатели		Группы			
		контрольная		экспериментальная	
		до эксперимента ($n = 15$)	после эксперимента ($n = 15$)	до эксперимента ($n = 15$)	после эксперимента ($n = 15$)
Тонус покоя (T_p), миотон	V_o	$119,13 \pm 4,80$	$122,17 \pm 4,30$	$119,17 \pm 4,90$	$113,13 \pm 4,70^*$
	V_{bl}	$101,01 \pm 4,30$	$101,89 \pm 4,60$	$101,03 \pm 4,50$	$110,01 \pm 4,30^*$
V_o/V_{bl}		$1,18 \pm 0,12$	$1,20 \pm 0,14$	$1,18 \pm 0,11$	$1,03 \pm 0,10^*$
Тонус напряжения (T_n), миотон	V_o	$128,11 \pm 5,20$	$127,46 \pm 5,0$	$124,54 \pm 5,40$	$129,56 \pm 4,70^*$
	V_{bl}	$109,36 \pm 5,90$	$108,05 \pm 5,8$	$110,01 \pm 5,30$	$120,12 \pm 5,60^*$
V_o/V_{bl}		$1,17 \pm 0,16$	$1,18 \pm 0,18$	$1,17 \pm 0,15$	$1,08 \pm 0,13^*$
Амплитуда тонуса (A_r), миотон	V_o	$8,98 \pm 0,89$	$5,29 \pm 0,75^{**}$	$9,37 \pm 1,60$	$16,43 \pm 1,82^*$
	V_{bl}	$8,35 \pm 0,77$	$6,16 \pm 0,91^{**}$	$8,98 \pm 1,70$	$10,11 \pm 1,50^*$

**Значения достоверны к данным контрольной группы до эксперимента, $p < 0,01$;

*значения достоверны к данным контрольной группы до эксперимента, $p < 0,05$.

вогнутой ($124,54 \pm 5,4$) миотон; в конце исследования ($120,12 \pm 5,6$) и ($129,56 \pm 4,7$) миотон соответственно. По результатам заключительного исследования диспропорция тонуса мышц-разгибателей позвоночника на уровне вершины сколиотической дуги при напряжении снизилась у юношей ЭГ на 7,69 % ($p < 0,05$), в контрольной группе недостоверно увеличилась на 0,85 % ($p > 0,05$).

Средние значения амплитуды тонуса мышц-разгибателей позвоночника в области локализации вершины сколиотической дуги у юношей экспериментальной группы до начала педагогического эксперимента составили: на выпуклой стороне ($8,98 \pm 1,7$) миотон, вогнутой ($9,37 \pm 1,6$) миотон; после эксперимента ($10,11 \pm 1,50$) и ($16,43 \pm 1,82$) миотон соответственно. При завершающем исследовании значения A_T мышц-разгибателей позвоночника на вогнутой стороне сколиотической дуги у студентов ЭГ увеличились на ($7,06 \pm 1,03$) миотон (75,34 %; $p < 0,01$), выпуклой на ($1,13 \pm 0,69$) миотон (12,58 %; $p < 0,05$), что свидетельствует об улучшении функционального состояния нервно-мышечного аппарата занимающихся. В контрольной группе студентов значения A_T исследуемых мышц в конце педагогического эксперимента уменьшились: с вогнутой стороны сколиотической дуги на ($3,69 \pm 1,16$) миотон (41,09%; $p < 0,01$); выпуклой на ($2,19 \pm 0,45$) миотон (26,23%; $p < 0,01$).

У девушек экспериментальной группы анализ значений T_n , T_H и A_T мышц-разгибателей позвоночника в области локализации сколиотической дуги до и после педагогического эксперимента выявил уменьшение асимметрии тонуса исследуемых мышц: в покое — на 9,92 % ($p < 0,05$), при напряжении на 8,00 % ($p < 0,05$). В контрольной группе студентов значения T_n и T_H мышц-разгибателей позвоночника в области локализации вершины сколиотической дуги практически не изменились и носили недостоверный характер ($p > 0,05$) (табл. 2).

По результатам конечного тестирования числовые значения амплитуды тонуса мышц-разгибателей позвоночника у студентов ЭГ имели положительную динамику:

на вогнутой стороне сколиотической дуги они увеличились на ($9,12 \pm 1,31$) миотон ($p < 0,01$), выпуклой — на ($4,99 \pm 0,97$) миотон ($p < 0,01$).

В контрольной группе девушек зафиксировано достоверное уменьшение значений A_T мышц-разгибателей позвоночника ($p < 0,01$) на вогнутой стороне сколиотической дуги (табл. 2).

При рассмотрении динамики показателей миотометрии нижних конечностей у юношей экспериментальной группы за период исследования выявлено уменьшение асимметрии тонуса трехглавой мышцы голени в состоянии покоя — на 8,62 % ($p < 0,05$), при напряжении — на 4,5 %; в контрольной группе — увеличение на 1,72 % ($p > 0,05$) и 0,90 % ($p > 0,05$) соответственно (табл. 3).

При завершающем исследовании в экспериментальной группе юношей амплитуда мышечного тонуса трехглавой мышцы голени на стороне выпуклой части сколиотической дуги позвоночника возросла на 28,13 % ($p < 0,05$), вогнутой — 14,69 % ($p < 0,05$), что характеризует улучшение состояния нервно-мышечного аппарата занимающихся.

В контрольной группе юношей по окончании педагогического эксперимента амплитуда тонуса мышц голени уменьшилась как на правой, так и на левой ноге. Следует отметить, что изменения на ноге со стороны вогнутой части сколиотической дуги позвоночника были более значимыми ($p < 0,05$) (табл. 3).

В экспериментальной группе девушек дисбаланс в значениях тонуса трехглавой мышцы голени на правой и левой ноге уменьшился за период исследования: в состоянии покоя — на 8,26 % ($p < 0,05$); при напряжении — на 1,60 % ($p > 0,05$). При заключительном обследовании прирост значений амплитуды мышечного тонуса трехглавой мышцы голени у студенток экспериментальной группы составил: на стороне выпуклой части сколиотической дуги — 24,71 % ($p < 0,01$), вогнутой — 66,42 % ($p < 0,01$); в контрольной — 2,05 % ($p > 0,05$) и 0,15 % ($p > 0,05$) соответственно (табл. 4).

Таблица 2

Динамика показателей миотометрии мышц-разгибателей позвоночника в области локализации сколиотической дуги у девушек ($M \pm \sigma$)

Показатели		Группы			
		контрольная		экспериментальная	
		до эксперимента (n = 15)	после эксперимента (n = 15)	до эксперимента (n = 15)	после эксперимента (n = 15)
Тонус покоя (T_n), миотон	V_o	110,63 ± 4,90	111,47 ± 4,7	110,44 ± 4,64	105,16 ± 1,5*
	V_{bl}	91,01 ± 5,17	91,31 ± 1,60	91,14 ± 4,97	96,14 ± 1,6*
V_o/V_{bl}		1,21 ± 0,12	1,22 ± 0,17	1,21 ± 0,14	1,09 ± 0,15*
Тонус напряжения (T_H), миотон	V_o	126,41 ± 6,61	124,01 ± 6,27	126,17 ± 6,93	130,01 ± 6,27*
	V_{bl}	100,79 ± 5,27	100,95 ± 5,15	101,07 ± 1,75	111,07 ± 1,65*
V_o/V_{bl}		1,25 ± 0,11	1,23 ± 0,14	1,25 ± 0,14	1,15 ± 0,12*
Амплитуда тонуса (A_T), миотон	V_o	15,78 ± 3,84	12,54 ± 3,93**	15,73 ± 4,07	24,85 ± 5,15*
	V_{bl}	9,78 ± 2,56	9,64 ± 2,06	9,93 ± 1,11	14,92 ± 1,27*

**Значения достоверны к данным контрольной группы до эксперимента, $p < 0,01$;

*значения достоверны к данным контрольной группы до эксперимента, $p < 0,05$.

Таблица 3

Динамика показателей миотонометрии трехглавой мышцы голени у юношей ($M \pm \sigma$)

Показатели		Группы			
		контрольная		экспериментальная	
		до эксперимента (n = 30)	после эксперимента (n = 30)	до эксперимента (n = 30)	после эксперимента (n = 30)
Тонус покоя (T_n), миотон	V_o	140,12 ± 7,29	141,91 ± 8,17	140,18 ± 7,05	133,11 ± 2,43*
	V_{bl}	121,06 ± 2,06	120,07 ± 2,25	121,25 ± 2,13	125,12 ± 2,65*
V_o/V_{bl}		1,16 ± 0,12	1,18 ± 0,15	1,16 ± 0,13	1,06 ± 0,15*
Тонус напряжения (T_n), миотон	V_o	158,13 ± 6,38	158,25 ± 6,79	158,52 ± 6,90	159,68 ± 6,57*
	V_{bl}	142,19 ± 5,84	141,01 ± 5,93	143,17 ± 5,34	151,26 ± 5,13*
V_o/V_{bl}		1,11 ± 0,13	1,12 ± 0,13	1,11 ± 0,19	1,06 ± 0,18*
Амплитуда тонуса (A_T), миотон	V_o	18,01 ± 2,07	16,34 ± 1,99	21,92 ± 2,42	25,14 ± 2,05*
	V_{bl}	21,13 ± 3,13	20,94 ± 3,65	18,34 ± 2,59	23,50 ± 2,89*

*Значения достоверны к данным контрольной группы до эксперимента, $p < 0,05$.

Таблица 4

Динамика показателей миотонометрии трехглавой мышцы голени у девушек ($M \pm \sigma$)

Показатели		Группы			
		контрольная		экспериментальная	
		до эксперимента (n = 30)	после эксперимента (n = 30)	до эксперимента (n = 30)	после эксперимента (n = 30)
Тонус покоя (T_n), миотон	V_o	112,63 ± 1,90	113,21 ± 1,70	112,44 ± 1,60	107,16 ± 1,5*
	V_{bl}	93,01 ± 1,70	92,01 ± 1,60	93,14 ± 1,70	96,14 ± 1,60*
V_o/V_{bl} (миотон)		1,21 ± 0,17	1,23 ± 0,19	1,21 ± 0,18	1,11 ± 0,15*
Тонус напряжения (T_n), миотон	V_o	126,41 ± 1,60	127,01 ± 1,20	126,17 ± 1,90	130,01 ± 1,20*
	V_{bl}	100,79 ± 1,70	99,95 ± 1,65	101,07 ± 1,70	106,03 ± 1,50*
V_o/V_{bl} (миотон)		1,25 ± 0,18	1,27 ± 0,16	1,25 ± 0,15	1,23 ± 0,13
Амплитуда тонуса (A_T), миотон	V_o	13,78 ± 2,94	13,80 ± 2,05	13,73 ± 2,47	22,85 ± 3,25*
	V_{bl}	7,78 ± 1,35	7,94 ± 1,26	7,93 ± 1,30	9,89 ± 1,83*

*Значения достоверны к данным контрольной группы до эксперимента, $p < 0,05$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведения занятий по авторской методике у 84,5 % юношей ($p < 0,05$) и 77,3 % девушек ($p < 0,05$) экспериментальной группы выявлено уменьшение асимметрии тонуса мышц спины и нижних конечностей за счет повышения тонуса на стороне выпуклой части сколиотической дуги и вследствие снижения гипертонуса мышц на противоположной стороне.

За период исследования в экспериментальной группе юношей амплитуда тонуса мышц разгибателей позвоночника в области локализации сколиотической дуги увеличилась на вогнутой стороне — на 75,34 % ($p < 0,01$), выпуклой — на 12,58 % ($p < 0,05$); у девушек — на 57,98 % ($p < 0,01$) и 50,35 % ($p < 0,01$) соответственно. Прирост амплитуды мышечного тонуса трехглавой мышцы голени у юношей экспериментальной группы составил: на стороне выпуклой части сколиотической дуги 28,13 % ($p < 0,01$), вогнутой — 14,69 % ($p < 0,01$); у девушек — 24,71 % ($p < 0,01$) и 66,42 % ($p < 0,01$) соответственно. В контрольной группе студентов выравнивания асимметрии тонуса мышц спины и нижних

конечностей по результатам заключительного исследования не выявлено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мандриков В. Б. Инновационные подходы в профилактике и коррекции нарушений опорно-двигательного аппарата: учеб. пособие / В. Б. Мандриков, В. О. Аристакесян, М. П. Мицулина. — Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2014. — 400 с.
2. Мандриков В. Б. Организационно-методическое обеспечение учебного процесса по физической культуре в специальном учебном отделении медицинских и фармацевтических вузов: учеб. пособие / В. Б. Мандриков, М. П. Мицулина, И. А. Ушакова, В. О. Аристакесян, Н. В. Замятина. — Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2013. — 336 с.

Контактная информация

Аристакесян Виктория Олеговна — старший преподаватель кафедры физической культуры и здоровья, Волгоградский государственный медицинский университет, e-mail: vika.aris@yandex.ru