

УДК 796:612

ВЛИЯНИЕ ВИДА СПОРТА НА ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЫШЕЧНЫХ АСИММЕТРИЙ У ФЕХТОВАЛЬЩИКОВ И ТЕННИСИСТОВ

*Светлана Владимировна Седоченко, соискатель,
Геннадий Николаевич Германов, доктор педагогических наук, профессор,
Педагогический институт физической культуры и спорта
Московского городского педагогического университета (ПИФКиС МГПУ),
Ирина Александровна Сабирова, кандидат педагогических наук, доцент,
Воронежский государственный институт физической культуры (ВГИФК)*

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы функциональной мышечной асимметрии спортсменов как необходимого адаптационного механизма, позволяющего опорно-двигательному аппарату приспособиться к специфическим асимметричным нагрузкам высокой интенсивности. В исследовании у фехтовальщиков и теннисистов выявлены характеристики функциональной активности мышц в условиях двигательной асимметрии при контроле оперативной позы и динамических положений с применением тренажерных устройств с биологической обратной связью.

Ключевые слова: опорно-двигательный аппарат, функциональная мышечная асимметрия, оперативная поза, динамические положения, электронейромиографические и импедансометрические характеристики мышц, фехтовальщики, теннисисты, тренажеры с биологически обратной связью.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.02.120.p139-144

INFLUENCE OF THE SPORT ON FEATURES OF THE FUNCTIONAL MUSCULAR ASYMMETRIES AT FENCERS AND TENNIS PLAYERS

*Svetlana Vladimirovna Sedochenko, the competitor,
Gennady Nikolaevich Germanov, the doctor of pedagogical sciences, professor,
Teacher training institute of physical culture and sport
Moscow City Teacher Training University,
Irina Aleksandrovna Sabirova, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer,
Voronezh State Institute of Physical Training*

Annotation

Within further development of the scientific bases of the theory of sports there are very essential the questions of studying of influence of the specific competitive and training loads on musculoskeletal, musculocopular and bone and articulate device of athletes. In research, among the fencers and tennis players the characteristics of the functional activity of muscles in the conditions of motor asymmetry when controlling the operational pose and dynamic stands with application of the training devices with biological feedback are revealed.

Keywords: musculoskeletal device, functional muscular asymmetry, operational pose, dynamic stand, electro-neuro-miographic and impedance-metric characteristics of muscles, fencers, tennis players, exercise machines with biological feedback.

ВВЕДЕНИЕ

В рамках дальнейшего развития научных основ теории спорта весьма существенными становятся вопросы изучения воздействия специфических соревновательных и тренировочных нагрузок на опорно-двигательный, мышечно-связочный и костно-суставной аппарат спортсменов (ОДА). По степени участия мышечных групп в работе и особенностям спортивной деятельности выделяют три группы видов спорта: симметрич-

ные, асимметричные и смешанные [5]. К первой группе относятся так называемые симметричные виды спорта, в процессе занятий которыми мышечный аппарат левой и правой половины тела несет равнозначную физическую нагрузку. Во вторую группу включены виды спорта, где наблюдается однонаправленная физическая работа спортсменов, при выполнении спортивных действий тело долгое время находится в асимметричном положении, динамические приемы характеризуются преимущественными латеральными движениями. Смешанные виды спорта охватывают большее количество единоборств, спортивных игр и других движений, поскольку в процессе физической работы происходит частая смена исходной оперативной позы и динамических положений, влекущая за собой чередование асимметричной и симметричной нагрузок. Наиболее неблагоприятное воздействие на ОДА спортсменов оказывают виды спорта с асимметричной нагрузкой [1, 2, 5].

Существует мнение, что функциональная мышечная асимметрия является необходимым адаптационным механизмом, позволяющим ОДА приспособиться к специфическим асимметричным нагрузкам высокой интенсивности. Разнонаправленную нагрузку испытывают не только латеральные синергисты, но и мышцы – антагонисты [4, 7, 8, 9]. Обращает на себя внимание гипертрофия мышц, отвечающих за процесс ускорения, и низкое развитие мышц, обеспечивающие динамическое торможение. Вследствие этого развивается мышечный дисбаланс, который может стать фактором, предрасполагающим к травмам. Наиболее активированные мышцы перенапряжены, в них усиливаются дисмиляционные процессы [9,10]. Распад гликогена и образование продуктов обмена (молочной и фосфорной кислот) может спровоцировать развитие дегенеративного процесса, нарушающего эластичность тканей и их функциональные возможности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель настоящей работы – изучение влияния асимметричных функциональных нагрузок на ОДА спортсменов в условиях выполнения спортивно-тренировочной деятельности однонаправленного характера. Объект исследования – функциональная двигательная асимметрия у фехтовальщиков и теннисистов при контроле оперативной позы и динамических положений.

Предмет исследования – электронейромиографические и импедансометрические характеристики мышц, участвующих в поддержании оперативной позы и динамических положений спортсмена.

В работе использовались следующие методы исследования: педагогические наблюдения, опрос и собеседование с ведущими спортсменами и тренерами, инструментальные исследования (нейромиоанализатор НМА-4-01 «Нейромиан» с биологической обратной связью, биоимпедансные весы-анализатор состава тела BC-418MA «Tanita»), методы математической статистики. Изучались следующие электронейромиографические (ЭНМГ) показатели: размах ЭНМГ сигнала – Ампл (мкВ); число основных колебаний – Част (Гц), рассчитывается как число значимых пересечений базовой линии, приведенное к односекундному интервалу; импедансометрические показатели: вес и процент жировой ткани (ФАТ% и кг), вес безжировой ткани (FFM кг, мышцы, кости), вес мышечной ткани (PMS кг). В обследовании приняли участие 22 спортсмена, представителя асимметричных видов спорта – теннисисты (n=10), фехтовальщики (n=12).

Опрос и собеседование с ведущими спортсменами и тренерами показали, что правосторонняя латеральная асимметрия ног характерна для 80% теннисистов (8 чел.) и 58% фехтовальщиков (7 чел.), а левосторонняя – для 20% теннисистов (2 чел.) и 42% фехтовальщиков (5 чел.). Доминирование левой руки просматривается у 58% фехтовальщиков (7 чел.) и 50% теннисистов (5 чел.), а правой – у 25% фехтовальщиков (3 чел.) и 40% теннисистов (4 чел.). Одинаковая работа обеих рук проявляется у 17% фехтовальщиков (2 чел.) и 10% теннисистов (1 чел.).

Проведенное импедансометрическое исследование позволило выявить преимущественную функциональную асимметрию в рассматриваемых видах спорта (рисунок 1). Анализ всей совокупности исследуемых спортсменов ($n=22$) еще раз подтвердил, что данные виды спорта – виды спорта с асимметричной функциональной нагрузкой, здесь наблюдаются различные сочетания моторных асимметрий: сочетание правшества ног и рук (ПП) – 22,7%, левшества ног и рук (ЛЛ) – 13,7%, левоногости и праворукости (ЛП) – 9,1%, правоногости и леворукости (ПЛ) – 40,9%, правоногости и амбидекстрии (ПА) – 9,1%, левоногости и амбидекстрии (ЛА) – 4,5%.

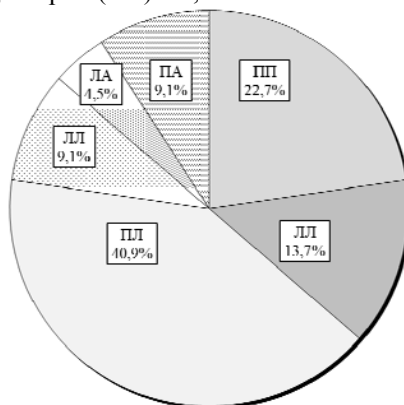


Рисунок 1. Сочетание моторных асимметрий рук и ног у спортсменов в видах спорта с однонаправленной нагрузкой (фехтование, теннис)

Сформированный паттерн оперативной позы спортсмена в процессе выполнения специфической асимметричной нагрузки провоцирует развитие моторной асимметрии ног. В теннисе и фехтовании асимметрия нижних конечностей выявлена у всех спортсменов, что и явилось причиной их дальнейшего анализа. В поддержании оперативной позы наиболее активно задействованы большеберцовая и камбаловидная мышцы [3].

Для уточнения полученных данных использовался метод интерференционной ЭНМГ для исследования суммарной биоэлектрической активности мышц, в покое сидя, стоя и в оперативной позе. Одновременно тестировалось 4 мышцы: правые (D) и левые (S) большеберцовая (*m. tibialis anterior*) и камбаловидная (*m. soleus*). Выбор данных мышц основан на их функциональном предназначении. Так, функция камбаловидной мышцы заключается в сохранении устойчивости при движении, в фиксации стопы с целью препятствия опрокидываю вперед, а большеберцовая мышца является ее антагонистом.

В процессе исследования выявлена наибольшая активность камбаловидной мышцы у фехтовальщиков, но вместе с тем, вне зависимости от нагрузки на нижние конечности, наблюдались высокие показатели активности обеих мышечных групп конечностей. Существенные отличия электронейромиографических данных, связанных с изменением динамического положения и оперативной позы, обнаружены у теннисистов (таблица 1).

Из таблицы следует, что в покое у теннисистов данные электрической активности мышц нижних конечностей не сильно различаются, но в положении стоя наблюдается рост показателей в большеберцовых мышцах в среднем в 3 раза, а в камбаловидных в 5 раз. Такое преумножение характеризует не только увеличенную иннервацию рассматриваемых мышц, но и, учитывая выявленное преобладание, свидетельствует о смещении общего центра давления в исходном положении вперед. В оперативной позе у теннисистов отмечается дальнейшая эскалация величин напряжения, тогда как выявленное удвоенное нарастание активности в большеберцовых мышцах говорит об усилении иннервации в данных мышцах при удержании тела спортсмена в заданной оперативной позе.

Электронейромиографические показатели мышц нижних конечностей у спортсменов в видах спорта с асимметричной нагрузкой ($\bar{X} \pm \sigma$)

Нагрузка	Мышцы	Теннисисты		Фехтовальщики	
		Амп (мкВ)	Част (Гц)	Амп (мкВ)	Част (Гц)
Покой сидя	S. tibialis ant.	17,50±4,09	0,02±0,02	69,25±2,80	18,25±0,85
	S. soleus	18,00±5,73	0,10±0,10	84,50±32,88	10,72±1,57
	D. tibialis ant.	15,00±1,35	0,03±0,03	59,50±12,30	7,45±1,43
	D. soleus	16,9±5,15	0,77±0,57	90,25±10,72	11,70±1,15
Покой стоя	S. tibialis ant.	62,70±2,14	15,75±0,48	70,75±14,29	25,75±2,32
	S. soleus	89,00±5,77	23,50±3,59	118,25±29,72	32,50±3,23
	D. tibialis ant.	42,70±15,2	2,65±1,21	46,25±4,12	11,00±0,41
	D. soleus	88,20±7,25	20,25±1,97	115,75±24,36	31,25±1,03
Оперативная поза	S. tibialis ant.	121,00±40,9	17,50±2,47	103,25±20,89	31,50±8,21
	S. soleus	122,50±27,8	32,75±9,30	117,25±33,28	28,77±7,66
	D. tibialis ant.	107,00±64,1	7,68±1,46	167,25±79,02	30,50±8,63
	D. soleus	88,00±13,7	54,50±12,8	195,50±46,98	37,75±4,33

В процессе изучения электронейромиографических характеристик мышечного аппарата фехтовальщиков выявлены высокие показатели амплитуды и частоты ЭНМГ в покое сидя, преимущественно в камбаловидной мышце. В ортоградной позе показатели большеберцовых мышц остаются без существенных изменений, а в антагонистах наблюдается заметный рост, особенно в частотных характеристиках, что говорит о неустойчивости данной позы. Анализ ЭНМГ характеристик мышечного аппарата в оперативной позе выявил существенную асимметрию и значительную активацию мышц нижних конечностей: левая большеберцовая мышца имела рост в показателях почти в 1,5 раза, иннервация камбаловидной мышцы этой же конечности практически не изменилась, активация правой большеберцовой мышцы возросла в 3,6 раза, а камбаловидной – только в 1,7 раза.

Таким образом, удержание оперативной позы провоцирует нерациональную активацию мышц, участвующих в её поддержании, и влечет за собой снижение поструральной устойчивости, чрезмерную диссимилиацию в одной конечности и недостаточную в другой и, как следствие, перенапряжение и неэффективную работу в процессе выполнения специфической спортивной нагрузки.

ВЫВОДЫ

Исходя из вышесказанного, можно заключить, что в процессе занятий асимметричными видами спорта вырабатывается стереотип поддержания оперативной позы. Поскольку нагрузка на одноименные конечности разнонаправлена, то, в случае нерационально сформированного паттерна позы, развивается моторная латеральная асимметрия, которая подтверждена импедансометрическими и электронейромиографическими показателями. Неэффективная иннервация мышц, участвующих в поддержании оперативной позы, указывает на необходимость поиска методик коррекции сформированного паттерна в видах спорта с асимметричной функциональной нагрузкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, Т.Ф. Особенности поддержания вертикальной стойки у спортсменов различных специализаций / Т.Ф. Абрамова, В.В. Арьков, В.В. Иванов // Вестник спортивной науки. – 2008. – № 4. – С. 64-69.
2. Балкарова, Е.О. Динамика мышечных асимметрий в условиях физических нагрузок / Е.О. Балкарова, Ю.Е. Блюм // Вестник восстановительной медицины. – 2008. – № 6. – С. 81.
3. Бердичевская, Е.М. Функциональные асимметрии как фактор адаптации системы контроля вертикальной позы в спорте / Е.М. Бердичевская, А.С. Гронская, И.Э. Хачатурова // Адаптация в спорте: состояние, перспективы, проблемы : материалы междунар. науч. конф. – СПб., 2009. – С. 54-55.

4. Исследование стабилметрических показателей параметров устойчивости «изготовки» стрелков-винтовочников / И.А. Сабирова, Г.Н. Германов, А.В. Черных, С.В. Седоченко // *Культура физическая и здоровье*. – 2014. – Т. 50. – № 3. – С. 43-45.
5. Клестов, В.В. Особенности показателей осанки детей занимающихся спортом / В.В. Клестов, Л.М. Белозерова // *Лечебная физкультура и спортивная медицина*. – 2012. – № 9 (105). – С. 14-17.
6. Медведева, Е.Н. Особенности внутримышечной деятельности фехтовальщиков-рапиристов при выполнении технических приемов / Е.Н. Медведева, Г.Б. Шустиков, А.В. Деев // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. – 2014. – № 1 (107). – С. 109-114.
7. Сабирова, И.А. Формирование рациональной изготовки стрелков при использовании средств срочной информации / И.А. Сабирова, Г.Н. Германов // *Теория и практика физической культуры*. – 2014. – № 3. – С. 66-68.
8. Совершенствование техники стрельбы из пневматического пистолета на основе анализа микродвижений в системе «стрелок-оружие-мишень» / Г.Н. Германов, И.А. Сабирова, А.В. Черных, С.В. Седоченко // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. – 2014. – № 5 (111). – С. 36-40.
9. Тришин, Е. С. Сравнительная характеристика профиля функциональной асимметрии у квалифицированных спортсменов, специализирующихся в настольном теннисе и баскетболе / Е.С. Тришин, А.С. Тришин, Е.М. Бердичевская // *Физическая культура, спорт – наука и практика*. – 2012. – № 4. – С. 55-58.
10. Тришин, А. С. Особенности поддержания вертикальной позы с учетом индивидуального профиля асимметрии у спортсменов, специализирующихся в игровых видах спорта / А.С. Тришин, Е.С. Тришин, Е.М. Бердичевская // *Управление движением (Motor Control 2014) : материалы V Российской с междунар. участием конф. по управлению движениями*. – Петрозаводск, 2014. – С. 64.

REFERENCES

1. Abramova T.F., Arkov V.V. and Ivanov V.V. (2008), “Features of maintenance of a vertical rack at athletes of various specializations”, *Vestnik sportivnoj nauki*, No. 4, pp. 64-69.
2. Balkarova E.O. and Blum YU.E. (2008). “Dynamic of muscular asymmetries in the conditions of physical activities”, *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*, No. 6, pp. 81.
3. Berdichevskaya E.M., A.S. Gronskaya A.S. and Khachaturova I.E. (2009), “Functional asymmetries as a factor of adaptation of the monitoring system of a vertical pose in sport”, *Adaptation in sport: state, prospects, problems, materials of the international scientific conference*, St. Petersburg, Russian Federation, pp. 54-55.
4. Germanov G. N., Sabirova I.A., Chernykh A.V. and Sedochenko S.V. (2014), “Improvement of technology of firing from an air gun on the basis of the analysis of micromovements in system "arrows–weapon–target””, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 5(111), pp. 36-40.
5. Klestov, V.V. and Belozerova L.M. (2012), “Feature of parameters of a bearing of children engaged in sports”, *Physiotherapy exercises and sports medicine*, No. 9 (105), pp. 14-17.
6. Medvedev, E.N., Shustikov, G.B. and Deyev, A.V. (2014), “Features of intramuscular activity of fencers foil fencers when performing techniques”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 1(107), pp. 109-114.
7. Sabirova, I.A. and Germanov, G.N. (2014), “Formation of a rational izgotovka of shooters when using means of urgent information”, *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, No. 3, pp. 66-68.
8. Sabirova, I.A., Germanov, G. N., Chernykh, A.V. and Sedochenko, S.V. (2014), “Research stabile-metric of indicators of parameters of stability of "izgotovka" of shooters”, *Kul'tura fizicheskaja i zdorov'e*, No. 3, pp. 43-45.
9. Trishin, E.S., Trishin, A.S. and Berdichevskaya, E.M. (2012). “The comparative characteristic of a profile of functional asymmetry at the qualified athletes specializing in table tennis and basketball”, *Fizicheskaja kul'tura, sport – nauka i praktika*, No. 4, pp. 55-58.
10. Trishin, A.S., Trishin, E.S. and Berdichevskaya, E.M. (2014), “Features of maintenance of a vertical pose taking into account an individual profile of asymmetry at the athletes specializing in game sports”, *Traffic control (Motor Control 2014), materials V of the conference, Russian with the international participation, on management of the movements*, Petrozavodsk, Russian Federation, pp. 64.

Контактная информация: 02051970@mail.ru

УДК 796.011

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ АДАПТАЦИИ
СТУДЕНТОВ К БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВО
ВРЕМЯ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ**

Сергей Александрович Семенов, кандидат педагогических наук, профессор,

Нурия Халимовна Гжемская, кандидат педагогических наук, доцент,

Ольга Николаевна Галлямова, кандидат педагогических наук,

Набережночелнинский институт (филиал) Казанский (Приволжский) Федеральный университет, Набережные Челны

Аннотация

В статье представлены результаты исследований авторов по выявлению педагогических условий, необходимых для успешной адаптации студентов к будущей профессиональной деятельности во время занятий физической культурой. В качестве основных педагогических условий, необходимых для адаптации студентов к будущей профессиональной деятельности авторы отмечают включение в процесс физического воспитания студентов отдельных планов, программ по формированию профессионально-прикладных навыков. При этом большое внимание должно уделяться соблюдению этапов при применении физических упражнений для развития физических качеств у студентов, а также направленности применяемых средств физической культуры для формирования профессионально-прикладных навыков. Большое внимание во время занятий физической культурой должно уделяться созданию предпосылок для воспитания потребности у студентов к систематическим занятиям физической культурой, а также нацеленности на воспитание уверенности в своих силах в процессе их физического самосовершенствования. Важными педагогическими условиями являются: создание объективных критериев для оценки протекания процесса адаптации к будущей профессиональной деятельности и индивидуальный подход к подбору средств физического воспитания для ускорения адаптации студентов к будущей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: педагогические условия; адаптация; будущая профессиональная деятельность; студенты; занятия физической культурой.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2015.02.120.p144-147

**PEDAGOGICAL CONDITIONS NECESSARY FOR ADAPTATION OF STUDENTS
TO FUTURE PROFESSIONAL ACTIVITY DURING OCCUPATIONS BY PHYSICAL
CULTURE**

Sergey Aleksandrovich Semenov, the candidate of pedagogical sciences, professor,

Nuriya Halimovna Gzhemskaya, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer,

Olga Nikolaevna Gallyamova, the candidate of pedagogical sciences,

*Naberezhnye Chelny institute (branch) of Kazan (Volga) Federal university,
Naberezhnye Chelny*

Annotation

Results of researches of authors on identification of the pedagogical conditions necessary for successful adaptation of the students to the future professional activity during physical culture occupations are presented in the article. As the main pedagogical conditions necessary for adaptation of the students to the future professional activity the authors note inclusion in process of the physical training of students of the separate plans, programs for formation of the professional and applied skills. Thus, much attention has to be paid to observance of the stages at application of the physical exercises for development of the physical qualities among the students, and also the orientation of the applied means of physical culture for formation of the professional and applied skills. The great value in process during occupations by physical culture has to be given to the creation of the prerequisites for education of the requirement at students to the systematic occupations by physical culture, and also aiming at education of the confidence in the forc-