

Исследования биомеханических особенностей нижних конечностей волейболистов на этапе специализированной базовой подготовки

Синиговец Игорь Васильевич

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Аннотация. Усовершенствование процесса физической подготовки волейболистов с учетом биомеханических особенностей опорно-двигательного аппарата на этапе специализированной базовой подготовки.

Ключевые слова: волейболисты, опорно-рессорной функция стопы, упруго-вязкие свойства мышц.

Анотація. Вдосконалення процесу фізичної підготовки волейболістів з урахування біомеханічних особливостей опорно-рухового апарату на етапі попередньої базової підготовки.

Ключові слова: волейболісти, опорно-ресорна функція стопи, пружно-в'язкі властивості м'язів.

Annotation. Sinigovets I.V. The subject of this research is the volleyballers physical training improving with accounting of biomechanical peculiarities of support-spring apparatus at the stage of specialized base preparation.

Key-words: volleyballer, support-spring function stops, muscle elastic-viscosity properties

Актуальность. Подготовка спортсменов в современных условиях зависит от эффективных методов организации, управления и контроля, рационального применения современных технологий в тренировочном процессе, учета индивидуальных, возрастных, морфофункциональных и биомеханических особенностей опорно-двигательного аппарата юных спортсменов [2,4].

В игровой деятельности волейболиста важным качеством является прыгучесть, последняя, прежде всего, обеспечивается сократительными возможностями скелетных мышц нижних конечностей и биомеханическими свойствами костно-сустаного аппарата, как самой стопы, так и всей конечности [3].

Теория физического воспитания и спортивной тренировки, юных спортсменов за последнее время, увеличилась большим количеством научных работ, в которых рассматриваются различные стороны подготовки детей и подростков с учетом особенностей их сенситивных периодов развития [1].

Как показал анализ специальной и научно-методической литературы, а также собственные наблюдения, на этапе специализированной базовой подготовки волейболистов приоритетное место отводится изучению двигательных способностей юных спортсменов и оценке их физической подготовленности.

В тоже время, в литературе практически отсутствуют данные, характеризующие особенности опорно-рессорных свойств стопы юных волейболистов. Несмотря на то, что в спортивных играх, особенно в волейболе характерными показателями специальных способностей являются скоростно-силовые показатели опорных реакций волейболистов до настоящего времени остается нерешенной проблема биомеханического контроля состояния мышечно-связочного аппарата нижних конечностей спортсменов.

Выше сказанное обусловило цель нашего исследования – усовершенствование процесса физической подготовки волейболистов с учетом биомеханических особенностей опорно-двигательного аппарата на этапе специализированной базовой подготовки.

Методы исследования. В работе были использованы следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы, педагогические наблюдения, педагогический тестирования, педагогический эксперимент с использованием инструментальных методик: миотонометрии, антропометрии, видеокомпьютерного анализа двигательной функции стопы.

Исследования проводились на базе Черниговского государственного педагогического университета им. Т.Г. Шевченка, Глуховского государственного педагогического университета, ДЮСШ-10 в городе Киеве, Киевского спортивного лицея интерната, ДЮСШ «Черниговстрой» и областного ДЮСШ в городе Чернигове. В начальных экспериментальных

исследованиях приняли участие 90 волейболистов в возрасте 15-17 лет в подготовительного периоде спортивной подготовки.

Результаты исследований.

На сегодняшний день нами проанализированы данные сагиттальной плоскости стопы левой (правой) ноги волейболистов 15-17 лет и определены показатели: длины стопы (L), высота бугристости ладьевидной кости над опорой (P4), длина опорной части свода стопы (LO), коэффициент выраженности отношение свода стопы к его длине (КО), высота сустава стопы (P6), высота верхнего края ладьевидной кости над опорой (P7), плюсневый угол активные рессорные свойства стопы ($\angle\alpha$), пяточный угол пассивные рессорные свойства стопы ($\angle\beta$) (таблица 1).

Обработка фотографий стопы осуществляется с помощью программы "Big foot", (Кашуба.В.А., Сергиенко К.Н., Валиков Д.П., 2002г.) Программа на базе операционной системы MS Windows 9X/NT/2000, XP.

В наших исследованиях у обследуемых измерялся тонус мышц сгибателей и разгибателей нижних конечностей (прямая головка четырехглавой мышцы бедра, двуглавая мышца бедра, большая ягодичная и икроножная, мышцы) измерения проводились с помощью механического миотонометра Сирмаи (таблица 2).

Сократительные способности мышцы мы определяли по формуле:

$$K=B-A,$$

где K - коэффициент сократительной способности мышцы, A - показатель твёрдости мышцы в покое, B - показатель твёрдости мышцы в состоянии изотонического напряжения (Рис.1). Чем больше интервал между показателями тонуса мышцы в состоянии напряжения и показателями тонуса мышцы в состоянии расслабления, тем больше её способность к расслаблению и напряжению и, в связи с этим, выше её сократительная способность [5].

Таблица 1

Динамика изменения показателей опорно-рессорной функции стопы
волейболистов на этапе специализированной базовой подготовки

Стат. показат.	15 лет									
	Вес	Рост	L	P4	L0	K0	P6	P7	$\angle\alpha$	$\angle\beta$
\bar{x}	75,45	187,18	274,17	40,13	181,33	0,21	90,66	76,34	18,68	27,63
m	0,87	0,46	1,79	0,40	1,97	0,00	0,70	0,64	0,32	0,64
S	6,16	3,23	12,69	2,86	13,90	0,03	4,98	4,54	2,24	4,53
16 лет										
\bar{x}	75,76	188,56	280,35	42,11	182,93	0,21	91,59	78,11	18,99	28,02
m	1,12	0,77	1,75	0,61	1,60	0,00	0,92	0,79	0,38	0,51
S	7,94	5,42	12,39	4,34	11,33	0,02	6,52	5,57	2,67	3,63
17 лет										
\bar{x}	77,02	189,12	282,17	43,11	183,22	0,22	92,69	80,04	19,50	31,79
m	0,95	0,71	1,03	0,74	1,32	0,00	0,91	0,90	0,45	0,68
S	6,69	5,04	7,29	5,21	9,30	0,03	6,44	6,38	3,15	4,78

Примечание: \bar{x} – среднее арифметическое; m – стандартная ошибка; S – стандартное отклонение.

Анализируя показатели стоп, мы пришли к заключению, о том, что различия между левой и правой стопы незначительны. Наибольший годовой прирост изучаемых показателей отмечается у волейболистов в 16 лет. Так, например, значения длины стопы за этот период изменяется до 1,7%. Соотношение длины опорной части свода к длине стопы у волейболистов 16 лет остается неизменным, что свидетельствует о пропорциональном увеличении костного аппарата стопы в этом возрасте.

Необходимо отметить, что показатели характеризующие опорно-рессорные функции стопы и сократительные способности исследуемых мышц волейболистов возрастают с возрастом спортсменов, что свидетельствует о продолжении процессов роста и развития организма спортсменов. Наибольший показатели сократительных способностей и годовой прирост исследуемых мышц наблюдается в показателях прямой головки четырёхглавой мышцы у

спортсменов 17 лет (0,45%), наименьшие показатели двуглавой мышцы бедра и большой ягодичной мышцы у спортсменов 15 лет.

Таблица 2

Динамика изменения показателей упруго-вязких свойств мышц нижних конечностей юных волейболистов

Стат. показатели	Прямая головка четырехглавой мышцы бедра		Двуглавая мышца бедра		Большая ягодичная мышца		Икроножная мышца	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
15 лет								
\bar{x}	87,89	109,65	89,58	103,05	61,47	78,32	90,42	112,53
m	1,83	2,60	1,90	2,28	2,47	2,06	1,54	2,25
S	7,99	11,31	8,26	9,94	10,75	8,98	6,72	9,79
16 лет								
\bar{x}	89,18	110,35	89,00	103,41	69,82	83,71	93,41	111,41
m	1,63	2,00	1,63	1,95	2,89	3,10	1,16	1,90
S	9,50	11,64	9,53	11,35	16,83	18,06	6,74	11,07
17 лет								
\bar{x}	82,47	104,67	90,93	104,00	70,27	85,33	93,07	112,67
m	2,49	3,19	2,62	2,78	3,85	4,38	1,47	2,37
S	9,95	12,78	10,50	11,11	15,42	17,51	5,90	9,46

где А – показатель мышцы в покое, Б – показатель мышцы в состоянии изотонического напряжения.

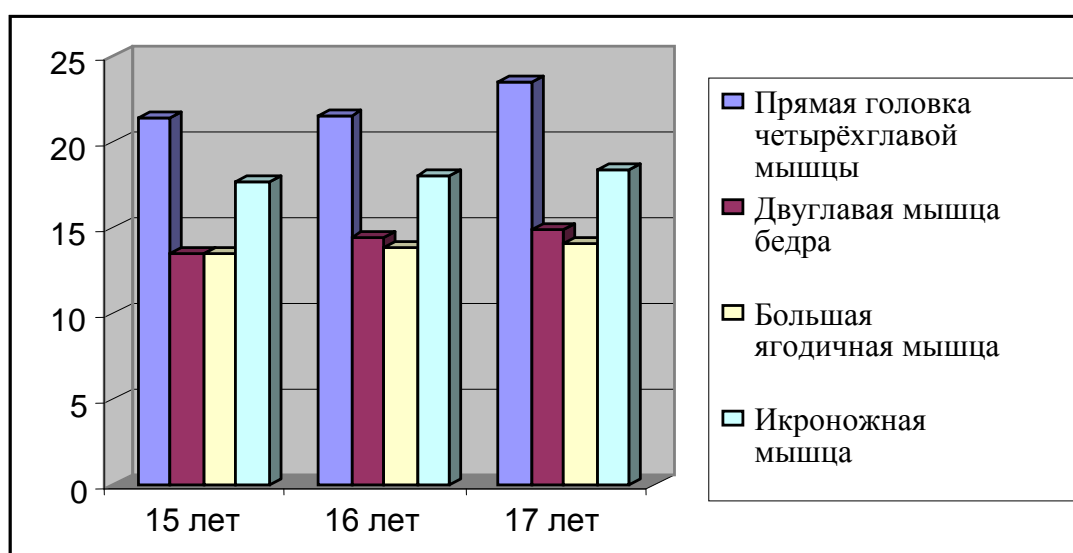


Рис.1. Динамика изменения показателей сократительной способности мышц нижних конечностей юных волейболистов

Проведённые исследования позволили оценить особенности опорно-рессорной функции стопы стоп и сократительных способностей мышц нижних конечностей волейболистов в возрасте 15-17 лет в подготовительном периоде спортивной подготовки. Полученные данные дают предпосылки для разработки методики биомеханического контроля состояния опорно-рессорной функции стопы в группах спортивного совершенствования могут быть использованные в практической деятельности тренеров с целью повышения эффективности тренировочного процесса в группах ДЮСШ, ШВСМ, а также в учебном процессе студентов физкультурных вузов.

Дальнейшие направления исследований. В дальнейшем планируется разработка методики биомеханического контроля состояния опорно-двигательного аппарата в годичном цикле подготовки спортсменов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков Л.В. «Теория и методика детского и юношеского спорта» - Киев 2002.- 296 с.
2. Запорожанов В. А. и др. Контроль в практике спортивной тренировки. Учебно- методическое пособие / Запорожанов В. А., Кузьмин А. И., Хоршид Ф. Х. К., 1994. - 76 с.
3. Лапутин А.Н., Кашуба В.А., Гамалий В.В., Сергиенко К.Н. Диагностика морфофункциональных свойств стопы спортсменов. //Наука в олимпийском спорте - К.: Олимпийская литература №1, 2003 ст. 67-74.
4. Платонов В.Н., Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – «Олимпийская литература», К, 2004. - 806 с.
5. Сергиенко К.Н. Контроль и профилактика нарушений опорно-рессорной функции стопы школьников в процессе физического воспитания. Дис. ... канд. пед. наук. НУФВСУ – К. 2003 – 205 с.