

## вите физических качеств квалифицированных футболистов.

### Список использованной литературы

1. Васильчук А.Г, Тий Ю.В., Останович М.В. Педагогічний контроль за швидкістю та спритністю висококваліфікованих футболістів. Практикум з футболу. – Київ, 2001. – С. 24-26.
2. Вихров К. Физическая подготовка юных футболистов. – Киев: Федерация футбола Украины, 2000.
3. Зеленцов А.М., Козлов А.М., Лазаренко В.И. Научно-методическое обеспечение современного учебно-тренировочного процесса на примере «Динамо» (Киев). Практикум по футболу. – Киев, 2000. – С. 44-47.
4. Марченко В.А. Оптимізація швидкісні підготовки кваліфікованих футболістів. Практикум з футболу. – Київ, 2001. – С 21-23.
5. Марченко В.А. Развитие двигательных качеств футболистов. – Харьков, 1991. – С 5 – 16.
6. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в Олимпийском спорте. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – С. 59-60.
7. Шамардин В.Н. Медико-биологические основы спортивной тренировки футболистов. – Днепропетровск: Пороги, 1998 – с.133.

Поступила в редакцию 25.05.2004г.

## **БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ**

Гаркуша С.В.

Черниговский государственный педагогический  
университет имени Т.Г.Шевченко

Аннотация. В работе рассмотрены актуальные проблемы изучения свойств мышечной системы волейболистов высокой квалификации. Определены количественные показатели биомеханических свойств скелетных мышц, которые берут активное участие в выполнении двигательных действий.

Ключевые слова: мышечная система, биомеханические свойства мышц.

Анотація. Гаркуша С.В. Біомеханічні властивості м'язової системи висококваліфікованих волейболістів. В роботі розглянуто актуальні проблеми вивчення властивостей м'язової системи волейболістів високої кваліфікації. Визначені кількісні показники біомеханічних властивостей скелетних м'язів, які беруть активну участь у виконанні рухових дій.

Ключові слова: м'язова система, біомеханічні властивості м'язів.

Annotation. Garkusha S.V. Mechanical properties of a muscle system of highly qualified volleyball-players. In work the urgent problems of learning of properties of the muscular system volleyball players of high qualification are considered. The quantitative parameters of biomechanical properties of skeletal muscles are defined which take awake involvement in execution of motorial operations.

Key words: the muscular system, biomechanical properties of muscles.

**Постановка проблемы.** Теория и практика тренировочного процесса свидетельствует о том, что его эффективная организация воз-

можно только при условии объективной оценки состояния двигательной функции спортсменов при достаточно строгом учете и регламентации специальных физических нагрузок. Высокие результаты при этом могут быть достигнуты лишь при эффективном управлении тренировочным процессом. Вполне очевидно, что проблема высокого качества управления может быть успешно решена только при использовании надежного и объективного аппарата педагогического контроля. В процессе спортивной тренировки ее успех зависит от степени точности и достоверности той информации, которой располагает тренер о спортсмене. В этой связи многие специалисты приходят к мнению о том, что разработка методов и средств педагогического контроля, внедрение их в широкую практику подготовки спортсменов является наиболее существенной мерой повышения эффективности всего учебно-тренировочного процесса [2, 4].

Работа выполнена по плану НИР Черниговского государственного педагогического университета имени Т.Г.Шевченко.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Ряд авторов высказывают предположение о том, что сила, скорость и экономичность спортивных достижений во многом зависят от того, в какой степени спортсменам удастся использовать биомеханические свойства своего двигательного аппарата [1, 3, 5].

Данные специальных исследований (Кашуба В.А., 1993; Ясяквич В., 1997) показали, что управление функциональным состоянием спортсменов требует более динамичной и объективной оценки состояния их мышечной системы. Такая задача, по-видимому, может быть решена при помощи изучения показателей, характеризующих биомеханические свойства скелетных мышц.

**Формулировка целей статьи.** Цель работы – изучить биомеханические свойства скелетных мышц спортсменов, которые принимают активное участие в выполнении основных технических действий в волейболе.

#### **Результаты исследований.**

С помощью метода миотонометрии был проведен анализ биомеханических свойств скелетных мышц волейболистов высокой спортивной квалификации. Исследовались мышцы, которые принимают активное участие при выполнении технических приемов. Это четырехглавая мышца бедра (*quadriceps femoris*), а именно ее прямая головка (*m. rectus femoris*); трехглавая мышца голени (*m. triceps surae*), а именно икроножная мышца (*m. gastrocnemius*); большая грудная мышца (*m. triceps brachii*); поясничная часть длинной мышцы спины (*m. longissimus*) и трехглавая

мышца плеча (m. triceps brachii).

В нашем исследовании анализируются величины индексов жесткости и демпферности, так как они являются интегрирующими показателями частотных (индекс жесткости) и амплитудных (индекс демпферности) характеристик (рис. 1).

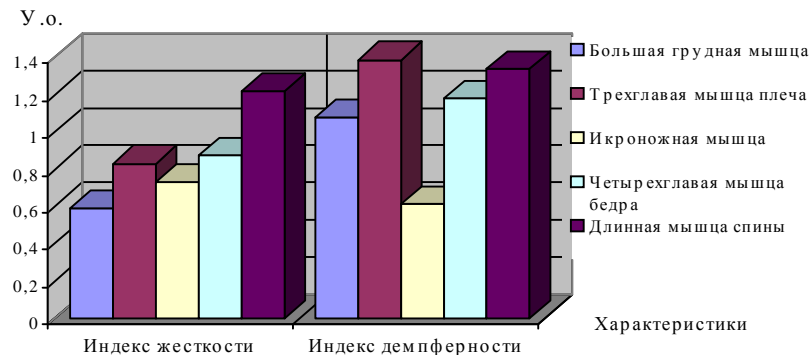


Рис. 1. Биомеханические характеристики скелетных мышц волейболистов высокой квалификации

В результате исследований скелетных мышц, которые принимают активное участие при выполнении технических действий волейболистов, было установлено, что упругие свойства ( $IF_{ж}$ ) скелетных мышц имели такие значения: наибольшее значение у длинной мышцы спины –  $1,22 \pm 0,92$  у.е., меньшие значения имеют четырехглавая мышца бедра –  $0,87 \pm 0,54$  у.е., трехглавая мышца плеча –  $0,83 \pm 0,51$  у.е., икроножная мышца –  $0,73 \pm 0,54$  у.е. и большая грудная мышца –  $0,59 \pm 0,42$  у.е.

Биомеханические показатели индекса демпферности распределились таким образом: икроножная мышца –  $0,61 \pm 0,41$  у.е., большая грудная мышца –  $1,08 \pm 0,68$  у.е., четырехглавая мышца бедра –  $1,18 \pm 0,69$  у.е., длинная мышца спины –  $1,34 \pm 0,93$  у.е. и трехглавая мышца плеча –  $1,39 \pm 0,45$  у.е.

Следует заметить, что наименьшие величины индекса демпферности мышц и наибольшие величины индекса жесткости характеризуют более высокий уровень специальной подготовленности спортсменов [3, 5].

Наибольший интерес представляют показатели, которые характеризуют сократительную способность мышцы. Чем больший интервал между показателями частоты колебаний мышцы, которая находится в состоянии напряжения, и показателями частоты колебаний мышцы в

состоянии покоя, тем большей будет способность к расслаблению и напряжению, а в связи с этим и большая ее сократительная способность. Исследование биомеханических свойств мышц позволили получить данные сократительной способности мышц ( $F_n - F_p$ ) (рис. 2). Наибольшие значения  $F_n - F_p$  имеет длинная мышца спины –  $10,7 \pm 6,48$  Гц, меньшие значения у четырехглавой мышцы бедра –  $8,31 \pm 5,14$  Гц, икроножной мышцы –  $6,28 \pm 3,75$  Гц, трехглавой мышцы плеча –  $5,87 \pm 2,71$  Гц и большой грудной мышцы –  $5,5 \pm 2,32$  Гц.

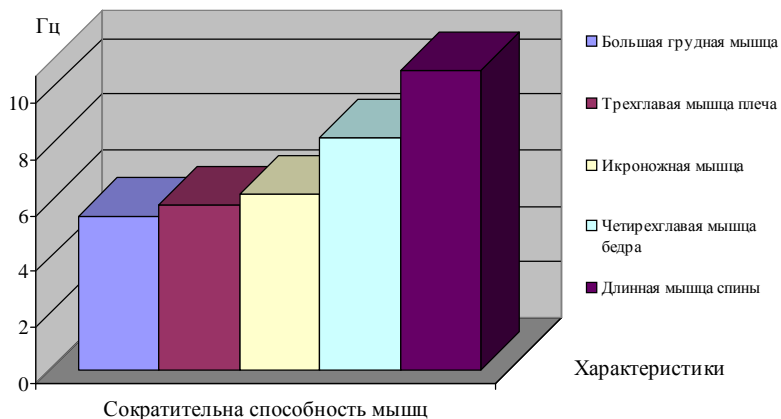


Рис. 2. Сократительная способность скелетных мышц волейболистов высокой квалификации

Характеризуя энергию колебаний во время изотонического напряжения, ( $E_p$ ) при дозированном механическом воздействии на исследуемые мышцы, следует отметить, что величины этих показателей распределились таким образом: четырехглавая мышца бедра –  $259,0 \pm 25,6$  Дж, трехглавая мышца плеча –  $257,0 \pm 45,3$  Дж, большая грудная мышца –  $255,0 \pm 146,0$  Дж, икроножная мышца –  $222,0 \pm 177,0$  Дж и длинная мышца спины –  $202,0 \pm 30,6$  Дж. Рассматривая энергию колебаний в изометрическом напряжении ( $E_n$ ) при дозированном механическом воздействии определено, что исследуемые мышцы имеют такие величины: большая грудная мышца –  $1100 \pm 83,6$  Дж, икроножная мышца –  $802,0 \pm 88,2$  Дж, длинная мышца спины –  $514,0 \pm 52,8$  Дж, четырехглавая мышца бедра –  $470,0 \pm 34,2$  Дж и трехглавая мышца плеча –  $331,0 \pm 36,1$  Дж.

**Выводы.** В результате проведенных исследований определены количественные показатели биомеханических свойств скелетных мышц, которые несут основную нагрузку во время выполнения двигательных

действий волейболистами высокой спортивной квалификации.

Зная биохимические и физиологические механизмы накопления скоростно-силового потенциала у человека и определив уровень развития этих возможностей у квалифицированных спортсменов на данный момент, а также состояние скелетных мышц, которые активно участвуют в организации техники двигательных действий в волейболе, – мы можем большей мерой влиять с помощью специально подобранных тренировочных средств, адекватных по своим кинематико-динамическим характеристиками технике физических упражнений в исследуемом виде спорта, на формирование основного функционального компонента специальной физической подготовки – состояние скоростно-силовой подготовленности.

Биомеханические исследования техники движений спортсменов дают возможность установить важнейшие структурные закономерности каждого двигательного акта. Биомеханические характеристики двигательного аппарата спортсменов, а именно их скелетная мускулатура позволяют получить объективную информацию о том, какие его структуры реализуют те или иные изучаемые движения.

В ходе исследований было выявлено, что наибольшие изменения в биомеханических показателях оказываются именно в этих мышцах. Такой факт свидетельствует о том, что игровая деятельность в современном волейболе имеет такую специфику, которая выражается именно в конкретных мышечно-суставных взаимоотношениях. Выявленные закономерности позволяют ориентировать тренеров и спортсменов соответствующим образом при подборе специальных физических упражнений в тренировочном процессе. Особенно это необходимо фиксировать при силовой подготовке, в которой нужно уделить внимание этим мышцам, поскольку они принимают наибольшее участие в реализации основных элементов техники.

**Перспективы дальнейших исследований.** В последующей работе планируется выполнить исследования влияния тренировочных и соревновательных нагрузок различной направленности на изменение свойств мышечной системы волейболистов.

Литература:

1. Аруин А.С., Зацюрский В.М. Биомеханические свойства скелетных мышц и сухожилий. – М.: ГЦОЛИФК, 1980. – 64 с.
2. Лапутин А.Н. Олимпийскому спорту – высокие технологии. – К.: Знання, 1999. – 164 с.
3. Лапутин А.Н. Практическая биомеханика. – К.: Науковий світ, 2000. – 298 с.
4. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. – К: Олимпийская литература. 2004. – 808 с.

5. Южно Ю. Упруговязкие свойства скелетных мышц дзюдоистов высокой квалификации // Наука в Олимпийском спорте. – 2000. – №1. – С. 86-91.

Поступила в редакцию 25.05.2004г.

**КОМПЛЕКСЫ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ  
СПОРТСМЕНОВ В ПЛЯЖНОМ ВОЛЕЙБОЛЕ В  
ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ПОДГОТОВКИ**  
Дорошенко Э.Ю., Цапенко В.А., Кушнир Г.И., Медведь М.Н.  
Запорожский государственный университет.

Аннотация. Исследование посвящено проблеме совершенствования физических качеств спортсменов, специализирующихся в пляжном волейболе в подготовительном периоде подготовки. Приведены рекомендуемые комплексы упражнений.

Ключевые слова: пляжный волейбол, физические упражнения, подготовительный период подготовки.

Анотація. Дорошенко Э.Ю., Цапенко В.А., Кушнир Г.И., Медведь М.Н. Комплексы физических упражнений для спортсменов в пляжном волейболе в подготовительном периоде подготовки. Дослідження присвячене проблемі удосконалення фізичних якостей спортсменів, що спеціалізуються на пляжному волейболі у підготовчому періоді підготовки. Наведено рекомендовані комплекси вправ.

Ключові слова: пляжний волейбол, фізичні вправи, підготовчий період підготовки.

Annotation. Doroshenko E.Yu., Tsapenko V.A., Kushnir G.I., Medved' M.N. Complexes of physical exercises for the sportsmen in beach volleyball in the preparatory season of preparation. Research is devoted to the problem of perfection of physical qualities of the sportsmen specialized in beach volleyball in setup time of preparation. The recommended complexes of exercises are resulted.

Key words: beach volleyball, physical exercises, setup time of preparation.

**Постановка проблемы.** Современный спорт характеризуется высочайшим уровнем конкуренции: показатели объема и интенсивности подготовки спортсменов высшего класса практически исчерпаны и находятся на пределе возможностей человеческого организма. Поэтому естественно, что в этой ситуации на первый план выходят проблемы оптимизации учебно-тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов высокого класса.

Пляжный волейбол – относительно молодой вид спорта и переживает в последнее время процесс бурного развития. Результатом этого стало включение пляжного волейбола в программу Олимпийских игр. В настоящее время тренеры, спортсмены, специалисты в области пляжного волейбола испытывают значительный дефицит в научно-теоретическом и научно-методическом обеспечении процесса подготовки спорт-