

УДК 612.741.61:796.012

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
КРОВООБРАЩЕНИЯ МЫШЦ БЕДРА И ПЛЕЧА  
С КООРДИНАЦИОННОЙ ТОЧНОСТЬЮ ПРИ  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ УДАРНЫХ  
БАЛЛИСТИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ**С.Н. Неупокоев<sup>1</sup>, Ю.П. Бредихина<sup>2</sup><sup>1</sup>Томский государственный университет<sup>2</sup>Томский политехнический университет

**Неупокоев Сергей Николаевич**, ст. преподаватель кафедры физического воспитания факультета физической культуры Томского государственного университета.

E-mail: [geraov@mail.ru](mailto:geraov@mail.ru)

Область научных интересов: физиология спорта, бокс, повышение координационных возможностей спортсменов.

**Бредихина Юлия Петровна**, канд. мед. наук, преподаватель кафедры физического воспитания Института социально-гуманитарных технологий ТПУ.

E-mail: [geraov@mail.ru](mailto:geraov@mail.ru)

Область научных интересов: физиология спорта, карате, повышение координационных возможностей спортсменов.

В работе была исследована взаимосвязь показателей кровообращения мышц бедра и плеча с координационной точностью при совершенствовании ударных баллистических движений. Для этого было сформировано две группы: в экспериментальной группе в качестве предупреждения травматизма кисти использовались боксерские перчатки (10 унций), а в контрольной – снарядные перчатки. В результате после нанесения одиночного акцентированного прямого удара правой рукой в голову по боксерскому мешку в течение раунда было получено, что в экспериментальной группе происходило увеличение интенсивности кровенаполнения задней поверхности правого бедра и увеличение венозного оттока. Можно предположить, что спортсмены экспериментальной группы больше опираются на правую ногу в заключительной фазе ударного действия, что является более правильно с биомеханической точки зрения нанесения ударов. Интенсивность кровенаполнения и венозного оттока плеча в экспериментальной группе, наоборот, падала. Это позволяет сделать предположение о том, что мышцы плеча при выполнении ударных движений

лишь незначительно задействуются спортсменами старших спортивных разрядов в завершающей фазе ударного действия. Данный факт им позволяет наносить удары с большей точностью и эффективностью.

**Ключевые слова:** координационные способности, бокс, реография

**Введение**

Анализ научно-методической литературы свидетельствует о том, при выполнении ударных баллистических движений максимум развиваемой силы приурочен к началу действия. Исследователи отмечают, что при данном двигательном типе основную нагрузку несут мышцы ног и туловища, а мышцы плеча активны только в заключительной фазе перемещения, продолжая работу по инерции [1, 2].

Авторы свидетельствуют о том, что болевые воздействия в области кисти при соударении со спортивным снарядом меняют тип мышечного напряжения при совершенствовании ударных действий. При движении рук в большей степени задействуются мышцы-антагонисты. Это существенно снижает силовые показатели удара и качественно искажает последовательность вовлечения в движение мышечных групп, несущих основную нагрузку при совершенствовании удара [3].

Анализируя существующую методику совершенствования баллистических движений, мы столкнулись с проблемами разработки практических методов освоения техники их выполнения спортсменами, основанными на биомеханических закономерностях [4]. С одной стороны, существенное место в биомеханике ударных движений занимают проблемы, связанные с изучением спортивных инструментов, которые являются промежуточными регуляторами и значительно влияют на качество управления тренировочным процессом. С другой стороны, ряд авторов отмечают ограниченность применения снарядов для совершенствования ударных дей-

ствий в боксе, а также их отрицательное влияние на биомеханические параметры движения из-за систематических болевых ощущений от ударов при работе на снарядах [5].

**Целью** нашего исследования являлся анализ показателей кровообращения мышц бедра и плеча у спортсменов старших спортивных разрядов, характеризующих точность выполнения действий при совершенствовании ударных баллистических движений.

### Материалы и методы исследования

Исследование выполнялось на базе спортивной секции по боксу ТГАСУ. Было сформировано две группы: экспериментальная и контрольная группы состояли из равного количества человек, в каждую из них входило по 4 спортсмена квалификации КМС. Возрастную группу составили спортсмены 20–23 лет.

Боксеры обеих групп наносили одиночный акцентированный прямой удар правой рукой в голову по боксерскому мешку в течение раунда (3 мин). При этом экспериментальная группа использовала в качестве предупреждения травматизма боксерские перчатки (10 унций), а контрольная группа – снарядные перчатки.

Применялись следующие методы исследования: реография [6]. С помощью реографического комплекса «РЕО-СПЕКТР» регистрировались показатели кровообращения бедра и плеча после выполнения акцентированного прямого удара правой рукой.

Исследование проводилось на базе лабораторий функциональной диагностики НИ ТПУ. Полученные результаты обрабатывались методами вариационной статистики, достоверность оценивалась с помощью непараметрического критерия Манна – Уитни.

### Результаты и их обсуждение

При исследовании кровообращения правого бедра у спортсменов КМС (табл. 1) мы выделили следующие значения. Показатели нагрузки РИ экспериментальной группы превосходили данные контроля на 67,6 %, что свидетельствует о мощном толчке задней ногой при нанесении удара спортсменами экспериментальной группы. При изучении результатов АЧП мы отметили следующие моменты. У спортсменов экспериментальной группы этот показатель превосходил данные контроля на 90,4 %. Таким образом, нами был сделан вывод о том, что кровоток заднего бедра более интенсивен у спортсменов экспериментальной группы, задействовавших с максимальной мощностью большее количество мышечных групп в начальной фазе ударного действия. Результаты  $V_{\text{макс}}$  заключительной части тестирования у спортсменов экспериментальной группы превышали контрольные показатели на 43,4 %, что свидетельствует о более высоком состоянии сократительной функции миокарда. Это позволяет сделать предположение о том, что в начальной фазе удара спортсмены экспериментальной группы выполняют действие с более мощной стартовой скоростью, необходимой при выполнении ударных баллистических движений. Исследуя показатели  $V_{\text{ср}}$ , ДИК, ДИА и ПВО, мы выявили, что результаты нагрузки у обследуемых групп спортсменов не являлись достоверно значимыми относительно друг друга.

При исследовании кровообращения левого бедра (табл. 1), мы отметили, что результаты нагрузки РИ экспериментальной группы превышали контрольные показатели на 116,7 %, что свидетельствует о переносе веса тела на переднюю ногу в заключительной фазе ударного действия. Все это говорит о правильной биомеханической структуре удара, выполняемого спортсменами экспериментальной группы. В данных АЧП результаты экспериментальной группы были выше уровня контроля на 48,8 %, а в показателе  $V_{\text{ср}}$  – на 23,1 %. Результаты данных  $V_{\text{макс}}$ , ДИК и ДИА у боксеров КМС не были отмечены статистически значимыми различиями на разных этапах тестирования. Уровень ПВО экспериментальной группы преобладал над контрольными значениями на 21,7 %, что свидетельствует о высоком венозном оттоке у спортсменов экспериментальной группы, связанном с более высокой нагрузкой на переднее бедро в заключительной фазе ударного действия.

**Таблица 1.** Показатели кровообращения мышц бедра у спортсменов КМС после выполнения ударных движений  $X_{cp} \pm m$ 

Показатели	Боксеры КМС			
	Правое бедро		Левое бедро	
	Контроль	Эксперимент	Контроль	Эксперимент
РИ (у. е.)	0,37 ± 0,03	0,62 ± 0,03*	0,36 ± 0,02	0,78 ± 0,03*
АЧП (у. е.)	1,25 ± 0,02	2,38 ± 0,1*	1,23 ± 0,05	1,83 ± 0,04*
$V_{\max}$ (м/с)	0,53 ± 0,02	0,76 ± 0,04*	0,53 ± 0,02	0,52 ± 0,03
$V_{cp}$ (м/с)	0,27 ± 0,01	0,25 ± 0,02	0,26 ± 0,03	0,32 ± 0,02*
ДИК (у. е.)	80,3 ± 4,64	85,3 ± 3,98	80,5 ± 4,43	87,4 ± 4,82
ДИА (у. е.)	83,1 ± 3,85	93 ± 4,42	83,1 ± 2,54	94,2 ± 5,24
ПВО (у. е.)	47 ± 3,43	93 ± 4,42	44,3 ± 2,03	53,9 ± 1,35*

\* – достоверность различий при  $P_u < 0,05$  между экспериментальной и контрольной группами

Анализируя результаты реографических исследований (табл. 2), нами отмечено, что в показателе **РИ**, характеризующем величину и скорость кровотока в мышцах, у спортсменов экспериментальной группы эта величина была ниже контрольных значений на 41,4 %, что свидетельствует об уменьшении кровенаполнения в данной области. Это позволяет сделать предположение о том, что движение руки выполняется по инерции от мышц ног и туловища, способствуя оптимальной согласованности различных мышечных групп при выполнении ударного действия.

**Таблица 2.** Показатели кровообращения правого плеча у спортсменов после выполнения ударных баллистических движений  $X_{cp} \pm m$ 

Показатели	Боксеры КМС	
	Контроль	Эксперимент
РИ (у. е.)	2,92 ± 0,01	1,71 ± 0,03*
АЧП (у. е.)	2,81 ± 0,03	1,62 ± 0,01*
$V_{\max}$ (м/с)	2,69 ± 0,01	2,62 ± 0,01
$V_{cp}$ (м/с)	1,51 ± 0,09	1,31 ± 0,01
ДИК (у. е.)	37,8 ± 1,05	25,3 ± 1,2*
ДИА (у. е.)	41,7 ± 1,04	24,2 ± 1,03*
ПВО (у. е.)	22,85 ± 1,13	20,02 ± 1,01

\* – достоверность различий при  $P_u < 0,05$  между экспериментальной и контрольной группами

Показатель **АЧП** отображает величину объемного кровотока в единицу времени. Во время проводимых нами исследований у боксеров КМС экспериментальной группы данный показатель был ниже уровня контроля на 42,3 %. Отсюда можно сделать вывод, что кровоток более интенсивен у спортсменов, задействовавших большее количество мышечных групп при совершенствовании ударного действия.

Показатель  $V_{\max}$  характеризует состояние сократительной функции миокарда и скорость кровенаполнения крупных артериальных сосудов, а  $V_{cp}$  отражает наполнение средних и мелких артерий исследуемой области. Данные величины не имели статистически значимых различий у боксеров различных спортивных квалификаций.

Показатель **ДИК** отражает периферическое сопротивление и тонус артериол. У спортсменов КМС экспериментальной группы данные показатели были ниже контрольных значений на 33,1 %. Это позволяет сделать предположение о том, что мышцы плеча при выполнении ударных движений лишь незначительно задействуются спортсменами старших спортивных разрядов в завершающей фазе ударного действия. В дополнение к вышесказанному можно предположить, что данный факт говорит об адаптации кровеносной системы мышц плеча у спортсменов контрольной группы под нужды выполняемой двигательной задачи.

Показатель **ДИА** характеризует состояние оттока крови из артерий в вены и тонус вен. У боксеров КМС данный показатель был ниже контрольных значений на 42 %. Это позволяет сделать предположение о том, что у спортсменов экспериментальной группы отток крови из артерий в вены снижен вследствие меньшей нагрузки на мышцы плеча при соударении кисти с жестким спортивным снарядом.

Показатель **ПВО** фиксирует венозный отток из верхних конечностей в сердце, характеризуя тонус венозного русла в исследуемой области. У спортсменов этой спортивной квалификации данные результаты не имели достоверно значимых различий между контрольной и экспериментальной группой.

### Заключение

Таким образом, на основе анализа результатов, характеризующих показатели кровообращения мышц нижних и верхних конечностей при совершенствовании ударного действия, можно сделать вывод, что именно применение средств, существенно ограничивающих нагрузку на кисть (боксерских перчаток), способствует сохранению межмышечной координации при совершенствовании ударных баллистических движений. Данный факт способствует вовлечению в действие необходимых мышечных групп, что оптимизирует координационные возможности при выполнении ударных действий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филимонов В.И., Ибраев С.Ш. Бокс и кикбоксинг: учеб.- метод. пособие. – М.: «Инсан», 2012. – 528 с.
2. Бернштейн Н.А. Биомеханика и физиология движений: Избранные психологические труды / Под ред. В.П.Зинченко. – 3-е изд., стер. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: НПО «МОДЕК», 2008. – 688 с.
3. Неупокоев С.Н. Влияние средств предупреждения травматизма кисти на двигательные координационные способности при совершенствовании акцентированных ударов в боксе / С.Н. Неупокоев, Е.Ю. Дьякова, О.В. Доставалова и др. // Вестник ТГУ. – 2010. – № 339. – С. 161–163.
4. Агашин Ф.К. Биомеханика ударных движений. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 257 с.
5. Цынпеу И.И. Спортивная травма, болевой синдром и методы реабилитации. – Кишинев: ЦАИ. Кишинев, 2011. – 336 с.
6. Капилевич Л.В. Физиологические методы контроля в спорте: учеб. пособие / Л.В. Капилевич, К.В. Давлетьярова, Е.В. Кошельская и др. – Томск: Изд-во Томского политехнического ун-та, 2009. – 160 с.

Поступила 10.11.2014.