

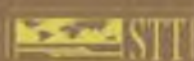
Министерство спорта Российской Федерации
Департамент по молодежной политике, физической культуре и спорту Томской области
Национальный исследовательский Томский государственный университет
Факультет физической культуры

**XVII Международная
научно-практическая конференция,
посвященная памяти В.С. Пирусского**

Физическая культура, здоровоохранение и образование



14 ноября 2023



Министерство спорта Российской Федерации
Департамент по молодежной политике, физической культуре, спорту Томской
области
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный
университет»
Факультет физической культуры

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, ЗДРАВООХРАНЕНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ

**Материалы XVII Международной научно-практической
конференции, посвященной памяти В.С. Пируского**
г. Томск, 14 ноября 2023 г.

Под редакцией профессора Е.Ю. Дьяковой

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Томск — 2023

Ministry of Sports of the Russian Federation
Department for Youth Policy, Physical Culture, Sports of the Tomsk region
National Research Tomsk State University
Faculty of Physical Education

PHYSICAL CULTURE, HEALTH, AND EDUCATION

**Proceedings of the XVII International scientific-practical Conference
dedicated to the memory of V.S. Pirussky**
Tomsk, November 14, 2023

Edited by Professor E.Y. Dyakova

Scientific & Technical Translations

PUBLISHING
Tomsk – 2023

УДК 796; 797; 798; 799
ББК 75
Ф50

Физическая культура, здравоохранение и образование :
Ф 50 материалы XVII Международной научно-практической
конференции, посвященной памяти В.С. Пирусского /
под ред. проф. Е.Ю. Дьяковой. — Томск : СТТ, 2023. —
410 с.

ISBN 978-5-93629-702-1

В сборнике представлены современные работы по проблемам сохранения здоровья, лечебной и адаптивной физической культуры, медико-биологическим аспектам физической культуры и тренировки, подготовке спортсменов различного уровня. Большое внимание уделено физическому воспитанию детей, подростков и студенческой молодежи.

Для специалистов в области физической культуры, спорта и туризма, тренеров, преподавателей и студентов факультетов и институтов физической культуры и спорта.

УДК 796; 797; 798; 799

Редакционная коллегия:

- Шилько В.Г.* — декан факультета физической культуры ФФК НИ ТГУ, д.п.н., профессор;
Каплевич Л.В. — зав. кафедрой спортивно-оздоровительного туризма, спортивной физиологии и медицины ФФК НИ ТГУ, д.м.н., профессор;
Загревская А.И. — зав. кафедрой гимнастики и спортивных игр ФФК НИ ТГУ, д.п.н., профессор;
Дьякова Е.Ю. — д.м.н., профессор ФФК НИ ТГУ;
Кабачкова А.В. — к.б.н., доцент ФФК НИ ТГУ.

Материалы опубликованы в авторской редакции с издательской корректурой.

ISBN 978-5-93629-702-1

© Авторы, 2023
© Оформление. СТТ™, 2023

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РАЗНОНАПРАВЛЕННОЙ СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ
НАГРУЗКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ СРОЧНОЙ АДАПТАЦИИ И СИСТЕМНОЙ
ГЕМОДИНАМИКИ У КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ
БОКСЕРОВ**

Рыжов Р.А.¹, Неупокоев С.Н.¹, Гусева Н.Л.¹, Яцин Ю.В.², Григорян А.В.³,
Колпашникова В.С.¹, Крупицкая О.Н.¹

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

²Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, г. Омск

³Томский государственный архитектурно-строительный университет, г. Томск

Анализируя процесс совершенствования скоростно-силовых возможностей у боксеров-разрядников, нами был отмечен тот факт, что спортсмены, использующие различные тактические манеры в поединке, выполняют упражнения, направленные на развитие различных мышечных групп [5].

Учитывая факт того, что адаптационно-приспособительная деятельность требует определенных затрат энергии, расходуемой на разнонаправленную мышечную активность, авторы свидетельствуют о “цене” адаптации, определяемой степенью напряжения регуляторных механизмов и величиной затраченных функциональных резервов организма спортсменов. Таким образом, состояние физической активности характеризуется наличием уравновешенной реакции организма и поддержанием его гомеостаза [6, 7].

Авторы свидетельствуют о том, что тактическая манера ведения поединка, требует разностороннего развития мышечных групп, в различной степени вовлекаемых в активность при выполнении ударного движения. Боксеры игровой манеры ведения поединка начинают движение мощной работой нижних конечностей с переносом усилия на мышцы туловища и рук по инерции [5].

Боксеры, практикующие нанесение сильного акцентированного удара, прилагают усилие на выполнении заключительной фазы движения. Спортсмены, практикующие подобную манеру ведения схватки, вовлекают в активность мышцы верхних конечностей [5].

В то же время, выполнение ударных движений различным типом межмышечного взаимодействия, требует соответствия выполняемых обще-подготовительных упражнений под нужды двигательной задачи, что сказывается на различной реакции организма в ответ на двигательную активность, выполняемую в ходе исследования [5, 7].

Целью нашего исследования являлся анализ показателей срочной

адаптации и системной гемодинамики при разнонаправленной скоростно-силовой нагрузке у боксеров I разряда.

Методика и организация исследования

В процессе исследования были сформированы две равнозначные группы: экспериментальная группа (ЭГ) – 10 человек, и контрольная группа (КГ) – 10 человек. Были обследованы спортсмены I разряда в возрасте от 19 до 20 лет. Все спортсмены имели основную группу здоровья и входили в весовую категорию до 71 кг.

Применялись следующие методы исследования.

Для оценки показателей системной гемодинамики было проведено тестирование спортсменов в упражнениях обще-подготовительного характера. Спортсмены выполняли упражнения, активизирующие различные мышечные группы, исходя из биомеханических закономерностей ударного движения, присущих боксерам различного стиля ведения схватки. Спортсмены ЭГ выполняли приседание с выносом рук вперед перед собой в нижней точке приседа и возвращением рук вниз при подъеме из положения низкого приседа. Упражнение выполнялось с полной амплитудой и максимально высоким темпом в течение 30 с. Боксеры КГ выполняли отжимания из положения упора лежа с максимальной амплитудой и темпом в течение 30 с [5, 6].

Допплер-ЭхоКГ (УЗИ) сердца. На ультразвуковой системе En Visor C HD Philips в состоянии покоя и сразу после тестирования нами фиксировались различные величины системной гемодинамики у квалифицированных спортсменов [3]. Было проведено трансторакальное доплер-эхокардиографическое (ДЭхо-КГ) исследование. Нами были отмечены показатели ударного объема левого желудочка (УО ЛЖ, мл), минутного объема кровообращения (МОК, л/мин) и артериального давления (мм рт.ст) – систолического (АДс) и диастолического (АДд). Оценивали значения сердечного индекса (СИ, л/мин/м²) [1]. Среднее артериальное гемодинамическое давление находили по формуле Хикэма (АДср, мм рт.ст): $АДср = АДд + (АДп/3)$ [1, 2]. Для определения интегральных показателей гемодинамики, нами фиксировались величины давления в правом предсердии (ЦВД, мм.рт.ст), значения давления заклинивания легочной артерии (ДЗЛА, мм.рт.ст), величины градиента трикуспидальной регургитации (грТКрег, мм рт.ст). Была рассчитана величина среднего давления в легочной артерии (ДЛАср, мм рт.ст): $ДЛАср = 0,61 \cdot СДЛА + 2$; где СДЛА – систолическое давление в легочной артерии (мм рт.ст);

СДЛА = грТКрег + ЦВД [3, 4]. Оценка систолической функции левого желудочка (ЛЖ) определялась по формуле: $A_{удЛЖ} = УОЛЖ \cdot (АДср - ДЗЛА) \cdot 0,0136$; где $A_{удЛЖ}$ – ударная работа ЛЖ (г·с·м/с) [2]. Систолическая функция правого желудочка (ПЖ) была рассчитана по формуле [1, 2]:

$$A_{удПЖ} = УОЛЖ \cdot (АДср - ЦВД) \cdot 0,0136, \text{ (г·с·м/с)}.$$

Нами так же была рассчитана работа, выполняемая различными желудочками сердца за одну минуту [1]. Минутная работа ЛЖ определялась по формуле: $A_{минЛЖ} = МОК \cdot АДср \cdot 0,0136$, (кГм). При индексировании данной величины к весовой категории спортсменов, нами были рассчитаны значения минутного индекса работы ЛЖ (МИР ЛЖ, кГм/мин/м²):

$$МИР ЛЖ = 0,0144 \cdot (АДср - ДЗЛА) \cdot СИ.$$

Минутная работа ПЖ определялась по формуле [1]:

$$A_{минПЖ} = (ДЛАср - ЦВД) \cdot МОК \cdot 0,0136, \text{ (кГм)}.$$

Исследование проводилось на базе лаборатории функциональной диагностики НИ ТГУ и лаборатории ультразвуковых и функциональных методов исследования НИИ кардиологии Томского НИМЦ. Полученные данные обрабатывались с помощью программы статистического анализа Statistica 10.0. Для оценки достоверности использовался непараметрический критерий Mann-Whitney.

Результаты исследования

Анализируя результаты тестирования, нами отмечен тот факт, что значения системной гемодинамики, наблюдаемые у квалифицированных боксеров, не имели статистических различий в состоянии покоя (табл. 1).

Анализируя систолическую активность ЛЖ, нами не было отмечено достоверно значимых различий в исследуемых группах на всех этапах тестирования ($P < 0,05$; табл. 1). В то же время, более интенсивная работа глобального характера мышечного вовлечения в ЭГ, способствовала более значимому преобладанию значений МОК, при их сравнении с результатами контроля. После выполнения скоростно-силовых обще-развивающих упражнений, значения сердечного выброса в ЭГ на 32% превосходили данные КГ, увеличившись на 82% относительно результатов, зафиксированных в состоянии покоя ($P < 0,05$; табл. 1). В КГ результаты стали выше на 57% ($P < 0,05$; табл. 1). Нами отмечено значительное проявление процесса срочной адаптации у спортсменов, выполняющих упражнения глобального характера мышечной деятель-

Таблица 1. Показатели системной гемодинамики у спортсменов-разрядников при выполнении скоростно-силовых упражнений, $X \pm t$

Боксеры I разряда				
Показатели	Контроль		Эксперимент	
	Покой	Нагрузка	Покой	Нагрузка
УО ЛЖ (мл)	73,3 $\pm$ 3,6	80,1 $\pm$ 4,6	75,3 $\pm$ 4,2	79,7 $\pm$ 4,4
МОК (л/мин)	4,8 $\pm$ 0,6	7,5 $\pm$ 0,4 [#]	5,5 $\pm$ 0,5	9,9 $\pm$ 0,4 ^{*#}
СИ (л/мин/м ²)	2,9 $\pm$ 0,04	4 $\pm$ 0,05 [#]	3,3 $\pm$ 0,06	5,1 $\pm$ 0,07 ^{*#}
А _{уд} ЛЖ (г·с·м/с)	91,5 $\pm$ 3,3	108,7 $\pm$ 5,1	94,8 $\pm$ 3,2	114,5 $\pm$ 4,6 [#]
А _{уд} ПЖ (г·с·м/с)	13,3 $\pm$ 1,9	15,7 $\pm$ 3,1 [#]	14,3 $\pm$ 2	16,96 $\pm$ 2,9
А _{мин} ЛЖ (кГм)	5,9 $\pm$ 0,8	10,1 $\pm$ 1,1 [#]	6,8 $\pm$ 0,9	14,2 $\pm$ 1,2 [#]
МИР ЛЖ (кГм/мин/м ²)	3,6 $\pm$ 0,3	5,2 $\pm$ 0,4 [#]	4,1 $\pm$ 0,5	7,1 $\pm$ 1,1 ^{*#}
А _{мин} ПЖ (кГм)	0,9 $\pm$ 0,02	1,4 $\pm$ 0,03 [#]	1,03 $\pm$ 0,03	2,09 $\pm$ 0,04 ^{*#}

Примечания: * – сравнение полученных данных с соответствующими значениями у контрольной группы спортсменов, $P < 0,05$; # – сравнение полученных данных нагрузки относительно уровня покоя, $P < 0,05$.

ности вследствие более значимого вовлечения организма в двигательную активность.

При индексировании величин минутного кровообращения, нами наблюдалось преобладание значений СИ, зафиксированных после выполнения скоростно-силовой нагрузки у спортсменов ЭГ на 28% над аналогичными результатами, отмеченными в контроле ($P < 0,05$; табл. 1). Сопоставляя эти результаты с показателями, наблюдаемыми в состоянии покоя, нами отмечен их рост на 55% в ЭГ, и на 38% – в КГ ($P < 0,05$; табл. 1).

Величины ударной работы ЛЖ, наблюдаемые после тестирования, не имели статистической значимости различий между исследуемыми группами (табл. 1). В ЭГ эти результаты стали на 21% выше относительно данных, наблюдаемых в покое, тогда как в КГ – аналогичные результаты не были отмечены статистической значимостью различий относительно данных, отмеченных до тестирования ($P < 0,05$; табл. 1). Таким образом, можно сделать предположение о том, что упражнение глобального характера двигательной активности в большей степени активизировало кровообращение в большом круге, увеличивая адекватный приспособительный процесс организма к выполняемой мышечной работе.

Значения ударной работы ПЖ после тестирования выросли, но, в то же время, не были отмечены нами достоверной значимостью различий на всех этапах исследования в обеих экспериментальных группах (табл. 1).

При исследовании значений гемодинамики, нами было отмечено то, что величины минутной работы ЛЖ у спортсменов, выполняющих упражнение глобального характера двигательной активности (ЭГ), после выполнения тестирования были на 41% выше данных боксеров, применяющих для тестирования упражнение регионального характера с более значительным вовлечением мышц рук и пояса верхних конечностей ($P < 0,05$; табл. 1). Данные боксеров ЭГ, зафиксированные после нагрузки, стали на 109% выше, при их сопоставлении с результатами, зафиксированными в покое ($P < 0,05$; табл. 1). В КГ аналогичное преобладание составило 71% ($P < 0,05$; табл. 1).

Мощность насосной функции сердца нами оценивалась по показателю МИР ЛЖ, отражающем количество физической работы ЛЖ за 1 минуту по росту кровяного давления от уровня ДЗЛА до АДср из расчета на единицу площади поверхности тела (ППТ). Физиологически данная величина показывает способность миокарда совершать определенный объем работы за 1 минуту, усваивая O_2 за этот же временной период. Нами отмечен факт того, что при физической активности с более значимым мышечным вовлечением, величины спортсменов ЭГ, наблюдаемые после тестирования, на 37% превосходили данные контроля, став на 73% выше относительно результатов, наблюдаемых в состоянии покоя ($P < 0,05$; табл. 1). В КГ аналогичные данные увеличились на 44%. Данный факт позволяет сделать предположение о более значимой мобилизации функциональных резервов в группе спортсменов, выполняющих упражнение с большим вовлечением в активность мышечных групп.

После тестирования боксеров, нами зафиксировано, что величины минутной систолической работы ПЖ у спортсменов ЭГ были на 49% выше аналогичных значений контроля, став на 103% выше относительно данных, наблюдаемых в покое ($P < 0,05$; табл. 1). В КГ, аналогичные результаты увеличились на 56% ($P < 0,05$; табл. 1). Таким образом, вследствие активности организма в упражнении глобального характера, нами зафиксировано более значимое кровообращение в малом круге, где ПЖ выбрасывает венозную кровь в легочный ствол. В ответ на действие раздражителя воз-

никает адекватная реакция организма, способствующая более значимой мобилизации функциональных резервов у спортсменов ЭГ.

Выводы

В ходе проведенного исследования нами было отмечено, что различный характер мышечного вовлечения способствует адекватной реакции системной гемодинамики при выполнении разнонаправленной двигательной активности. Нами наблюдался факт того, что вовлечение в работу мышц нижних конечностей способствует более значимой нагрузке на сердечную деятельность и кровообращение, увеличивая адекватный приспособительный процесс организма к выполняемой мышечной работе.

Литература

1. Антонов А.А. Гемодинамика для клинициста (физиологические аспекты). – М. : Аркомис-ПрофиТТ, 2004. – 99 с.
2. Брин В.Б., Зонис Б.Я. Физиология системного кровообращения. Формулы и расчеты. – Ростов н/Д : Ростов. гос. ун-т, 1984. – 88 с.
3. Горохова С.Г., Балахонова Т.В., Атьков О.Ю. Ультразвуковое исследование сердца и сосудов / под ред. О.Ю. Атькова. – 2-е изд., доп. и расшир. – М. : Эксмо, 2015. – 456 с.
4. Королева А.А., Журавков Ю.Л. Легочная гипертензия : метод. рекомендации. – Минск : БГМУ, 2011. – 30 с.
5. Ложкина М.Б., Неупокоев С.Н., Кривошеков С.Г. и др. Физиологические характеристики техники выполнения баллистических ударных движений у спортсменов // Физиология человека. – 2020. – Т. 46, № 2. – С. 47–62.
6. Ожева Р.Ш. Роль механизмов адаптации в сохранении здоровья населения / Современные наукоемкие технологии. – 2010, – № 9. – С. 128–129.
7. Панкова Н.Б. Механизмы срочной и долговременной адаптации // Патогенез. – 2020. – Т. 18, № 3. – С. 77–86.