

УДК 796.8:612-06

ББК 75.715

Д 60

Доева А.Н.

Доктор биологических наук, профессор кафедры спортивных игр и медико-биологических дисциплин Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, e-mail: doewa2012@yandex.ru

Гагиева З.А.

Кандидат биологических наук, доцент кафедры спортивных игр и медико-биологических дисциплин Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, e-mail: gsarina@yandex.ru

Оценка гемодинамических показателей у борцов

(Рецензирована)

Аннотация. *Рассматриваются новые подходы к оценке функционального состояния борцов. Установлено, что гемодинамические показатели у борцов в состоянии покоя, после физической нагрузки и в восстановительном периоде свидетельствуют о высоком уровне тренированности.*

Ключевые слова: *уровень тренированности борцов, гемодинамические показатели борцов, функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, коэффициент выносливости сердечно-сосудистой системы.*

Doeva A.N.

Doctor of Biology, Professor of Department of Sport Games and Medical-Biological Disciplines, the North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz, e-mail: doewa2012@yandex.ru

Gagieva Z.A.

Candidate of Biology, Associate Professor of Department of Sport Games and Medical-Biological Disciplines, the North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz, e-mail: gsarina@yandex.ru

Assessment of the hemodynamic parameters at wrestlers

Abstract. *The paper examines new approaches to the assessment of the functional state of the wrestlers. It is established that hemodynamic parameters of wrestlers at rest, after exercise and during the recovery period point to a high level of fitness.*

Keywords: *the level of fitness of the wrestlers, the hemodynamic parameters of the wrestlers, the functional state of the cardiovascular system, the coefficient of endurance of the cardiovascular system.*

Введение

Объективное отслеживание функциональных изменений в организме спортсменов является чрезвычайно актуальным, так как характеризует состояние его здоровья и работоспособности, особенно с учетом индивидуальных особенностей каждого. К наиболее часто применяемым критериям оценки функционального состояния организма спортсменов относят параметры функционирования сердца и легких, которые прямо отображают уровень готовности спортсмена к выполнению той или иной нагрузки или свидетельствуют об уровне восстановления организма после ее выполнения [1–3].

Сердечно-сосудистая система занимает особое место во всей системе транспортировки кислорода из окружающей среды к работающим мышцам и органам. Аппарат кровообращения является лимитирующим звеном в кардиореспираторной системе у спортсменов (именно благодаря невозможности чрезмерно повысить производительность сердца при мышечной работе индивидуальный «кислородный потолок» у человека ограничивается 3–6 литрами кислорода в минуту).

Этот важный факт и объясняет ту роль, которую играют сердце и сосуды в обеспечении спортивной работоспособности. Сложный комплекс нервных и гуморальных влияний обеспечивает усиление кровоснабжения к работающим органам.

Проблема объективной оценки реакций организма борцов на фактор систематических нагрузок занимает одно из ведущих мест в задачах физиологии и спорта. Особо пристальное внимание совершенствование техники подготовки борцов привлекает к себе в кризисные и узловые периоды жизни (также как препубертатный и пубертатный), во время которых формирование функциональных и морфологических новообразований происходит гораздо ин-

тенсивнее, чем в стабильные возрастные периоды. Эта проблема особенно актуальна для борцов, как в тренировочном, так и в соревновательном периоде [4–5].

Цель исследования – оценка гемодинамических показателей у борцов вольного стиля сборной команды республики в покое, то есть до тренировки, на пике тренировочной нагрузки и в периоде восстановления сразу же по завершении тренировки на 3; 5; 7 и 10 минутах восстановительного периода.

Материалы и методы

Перед нами стояли следующие задачи:

1. Исследовать показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС), систолического артериального давления (САД), диастолического (ДАД), пульсового давления (ПД), а также минутный объем крови (МОК) и систолический объем крови (СОК) у двух групп борцов.

Систолический и минутный объем крови рассчитывались по формуле

$$\text{СОК} = (101 + 0,5 \times \text{ПД}) - (0,6 \times \text{ДАД}) - 0,6 \times \text{А},$$

где А – возраст испытуемых; 0,5 и 0,6 – эмпирические коэффициенты; $\text{МОК} = \text{ЧСС} \times \text{СОК}$.

2. Вычислить и оценить коэффициент выносливости (КВ) борцов.

Очень информативным оказался коэффициент выносливости. Этот тест характеризует функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. Коэффициент выносливости представляет собой интегральную величину, объединяющую ЧСС, систолическое и диастолическое давление. Он высчитывается по следующей формуле:

$$\text{КВ} = (\text{ЧСС в покое} \times 10) / \text{ПД}.$$

В норме его величина равна 16, уменьшение этого показателя свидетельствует об улучшении сердечной деятельности. Полученные результаты были математически обработаны с вычислением степени достоверности.

Исследование борцов вольного стиля было проведено в постсоревновательный период. 12 борцов были поделены на две группы, по 6 человек в каждой группе. В первую входили борцы, имеющие очень высокие спортивные результаты (чемпионы мира, Европы, России); в другую – борцы, не имеющие еще высоких спортивных титулов, но находящиеся в хорошей спортивной форме.

Все гемодинамические показатели определялись в покое, на пике тренировочной нагрузки и на 3; 5; 7 и 10 минутах восстановительного периода. Изменения ЧСС позволяют оценить рациональность построения тренировки и интенсивность нагрузки, а по скорости восстановления можно судить об уровне функционального состояния организма.

Результаты исследования и их обсуждение

Показатели пульса у борцов I группы в покое колебались от 50 до 68 ударов в минуту при средней величине $57,5 \pm 7,1$. У борцов II группы в покое колебания составили от 62 до 75 уд/мин. Среднее значение – $70,0 \pm 3,8$ уд/мин.

Показатели пульса в покое статистически достоверно в I группе отличаются от показателей II группы, и они ближе к брадикардии. На пике нагрузки пульс отреагировал почти одинаковым напряжением. В период восстановления характер ЧСС достоверно отличается лучшими показателями у борцов I группы.

Характер изменения артериального давления согласуется с данными литературы, свидетельствующими о том, что сдвиги пульса и максимального артериального давления носят пропорциональный характер и свидетельствуют о хорошей приспособляемости к нагрузке (табл. 1). Обращает на себя внимание появление симптома «бесконечного тона», то есть нулевое диастолическое давление, появившееся на пике нагрузки (табл. 2, 3).

Появление этого тона, по мнению ряда авторов [1–4], является физиологическим признаком приспособляемости организма к физическим нагрузкам. Время прослушивания этого тона в I группе борцов составило 30 с. Если бы оно затянулось до 2–3 минут и сочеталось с другими неблагоприятными показателями, это указывало бы на ухудшение функционального состояния.

Таблица 1

Динамика систолического артериального давления у 2-х групп спортсменов в покое, на пике и восстановительном периоде после тренировки

Группы спортсменов	В покое $M \pm m$, мм рт. ст.	На пике нагрузки $M \pm m$, мм рт. ст.	Период восстановления, мм рт. ст.			
			3 $M \pm m$	5 $M \pm m$	7 $M \pm m$	10 $M \pm m$
I	113±6,5	155±10,2	136±8,5	125±7,3	116±3,4	115±5,6
II	119±10,3	160±5,3	141±6,1	131±3,5	124±12,1	117±7,3

Таблица 2

Динамика диастолического артериального давления у 2-х групп спортсменов в покое, на пике и восстановительном периоде после тренировки

Группы спортсменов	В покое $M \pm m$, мм рт. ст.	На пике нагрузки $M \pm m$, мм рт. ст.	Период восстановления, мм рт. ст.			
			3 $M \pm m$	5 $M \pm m$	7 $M \pm m$	10 $M \pm m$
I	72±6,3	3±0,1	33±4,1	63±9,1	68±7,2	68±3,8
II	73±5,1	30±4,2	45±5,1	58±9,3	66±3,1	69±3,5

Таблица 3

Средние величины пульсового давления у 2-х групп спортсменов в покое, на пике и восстановительном периоде после тренировки

Группы спортсменов	В покое $M \pm m$, мм рт. ст.	На пике нагрузки $M \pm m$, мм рт. ст.	Период восстановления, мм рт. ст.			
			3 $M \pm m$	5 $M \pm m$	7 $M \pm m$	10 $M \pm m$
I	41±5,1	152±10,1	103±4,4	62±3,5	48±7,1	47±7,0
II	30±2,1	130±2,9	95±4,3	96±4,2	58±2,3	48±6,7

Из таблицы 4 следует, что показатели систолического и минутного объемов крови у бойцов сравниваемых групп достоверно не отличаются.

Таблица 4

Величины систолического и минутного объема крови в покое у борцов

Группы спортсменов	Систолический объем крови		Минутный объем крови	
	$M \pm m$		$M \pm m$	
I	66,9±2,2		3,133±210,3	
II	65,7±1,8		4,583±215,0	

Средний показатель коэффициента выносливости в I группе составлял 14,30. Во II группе средняя величина была равна 15,65. У одного из борцов коэффициент выносливости указывал на ослабление деятельности сердечно-сосудистой системы – 20,6 (табл. 5).

Таблица 5

Коэффициент выносливости у 2-х групп спортсменов

Первая группа	КВ	Вторая группа	КВ
Фамилия, весовые категории		Фамилия, весовые категории	
К.Б. – 55 кг	14,5	Ц.С. – до 55 кг	14,4
Д.А. – до 60 кг	13,0	М.Ч. – до 60 кг	15,0
Ф.И. – до 66 кг	15,5	Х.С. – до 66 кг	13,6
Х.К. – до 74 кг	13,7	Б.Б. – до 74 кг	14,8
К.Г. – до 85 кг	12,5	К.С. – до 85 кг	15,5
Г.Х. – до 96 кг	17,0	Г.С. – до 96 кг	20,6
Средние величины	14,30	Средние величины	15,65

Заключение

Проведенное исследование позволило прийти к следующим выводам:

1. Гемодинамические показатели у борцов обеих групп в состоянии покоя на пике нагрузки и в восстановительном периоде свидетельствуют о высоком уровне тренированности.
2. Адаптация к нагрузке сердечно-сосудистой системы, судя по показателям САД, ДАД, происходит не за счет увеличения ЧСС, а за счет увеличения пульсового давления, что расценивается как положительное явление.
3. Приспособительный характер гемодинамических показателей у борцов I группы достоверно выше ($P < 0,05$), чем у борцов II группы.
4. Коэффициент выносливости подтвердил улучшение деятельности сердечно-сосудистой системы. Средние показатели в I группе также были достоверно лучше. Коэффициент выносливости можно использовать для прогноза результативности спортсмена.

Таким образом, анализ функционального состояния борцов показал, что физические нагрузки способствуют совершенствованию работы сердечно-сосудистой системы, которая является ведущим звеном в работоспособности борцов и в состоянии их здоровья как значимого фактора.

Примечания:

1. Бондарь Н.В. Адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы подростков в начале и в конце учебного года // Физиология развития человека: материалы междунар. конф., посвящ. 5-летию Ин-та возрастной физиологии РАО, 27-30 ноября 2000 г. М.: Образование от А до Я, 2000. С. 111-112.
2. Бондин В.И., Каплиев В.А. Динамика показателей функционального состояния у девочек 9-12 лет, обучающихся плаванию // Физиология развития человека: материалы междунар. конф., посвящ. 5-летию Ин-та возрастной физиологии РАО, 27-30 ноября 2000 г. М.: Образование от А до Я, 2000. С. 114-115.
3. Валеева Э.Р., Степанова Н.В., Габидулина С.Н. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и адаптивные возможности современных школьников // Физиология развития человека: материалы междунар. конф., посвящ. 5-летию Ин-та возрастной физиологии РАО, 27-30 ноября 2000 г. М.: Образование от А до Я, 2000. С. 127-128.
4. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов: учеб. пособие. Киев: Олимп. лит., 1999. 320 с.
5. Кокоулина О.П. Основы теории и методики физической культуры и спорта. М.: Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики, 2001. 88 с.

References:

1. Bondar N.V. Adaptation possibilities of cardiovascular system of teenagers at the beginning and end of the school year // Physiology of Human Development: Proceedings of the international. conf. dedicated to the 5th anniversary of the RAO Institute of Age Physiology, 27-30 November 2000. M.: Obrazovanie ot A do Ya, 2000. P. 111-112.
2. Bondin V.I., Kapliev V.A. Dynamics of the indicators of the functional state of 9-12-year-old girls trained in swimming // Physiology of Human Development: Proceedings of the international. conf. dedicated to the 5th anniversary of the RAO Institute of Age Physiology, 27-30 November 2000. M.: Obrazovanie ot A do Ya, 2000. P. 114-115.
3. Valeeva E.R., Stepanova N.V., Gabidulina S.N. Functional state of the cardiovascular system and adaptive capabilities of modern schoolchildren // Physiology of Human Development: Proceedings of the international. conf. dedicated to the 5th anniversary of the RAO Institute of Age Physiology, 27-30 November 2000. M.: Obrazovanie ot A do Ya, 2000. P. 127-128.
4. Matveev L.P. General theory of sports and training system of athletes: a manual. Kiev: Olymp. Lit., 1999. 320 pp.
5. Kokoulina O.P. Fundamentals of the theory and methods of physical culture and sports. M.: Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics, 2001. 88 pp.