

УДК 612.178

## ФАКТОРЫ РОСТА ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЕДИНОБОРЦЕВ В ДИНАМИКЕ ИХ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ПОДГОТОВЛЕННОСТИ

Елисеев Е.В., Трегубова М.В., Абрамов Д.С.

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет», Челябинск, e-mail: keg-28@mail.ru

Мало изучены особенности вегетативных механизмов регуляции кардиоритма единоборцев 16–20 лет массовых спортивных разрядов, детерминированные разными режимами интенсивности физических нагрузок, а также индивидуальными параметрами физического развития людей и их физической подготовленности. Экспериментально показано, что ведущими факторами роста физической работоспособности дзюдоистов 16–20 лет являются: скоростно-силовой фактор, в котором объединяется 55,44% общей дисперсии выборки; фактор физической работоспособности, который объединяет 27,32% общей дисперсии выборки, и силовой фактор, который объединяет 17,24% общей дисперсии выборки. После выполнения статической физической нагрузки на изменение общей систолы существенное значение оказало уменьшение периода изгнания: у представителей испытуемой группы на 0,031 с, у контрольной – на 0,018 с. Восстановление у дзюдоистов испытуемой группы после статической нагрузки происходит в 1,5 раза быстрее, чем у дзюдоистов контрольной группы. Авторами работы также предложены и апробированы новые режимы интенсивности физических нагрузок при организации годового цикла тренировок дзюдоистов массовых разрядов.

**Ключевые слова:** физическая работоспособность, единоборцы, интенсивность физических нагрузок, построение годового тренировочного цикла

## GROWTH FACTORS EDINOBORTCEV PHYSICAL PERFORMANCE IN THE DYNAMICS OF THEIR PHYSICAL DEVELOPMENT AND READINESS

Eliseev E.V., Tregubova M.V., Abramov D.S.

Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, e-mail: salage@bk.ru

Poorly understood features of vegetative regulation mechanisms of heart edinobortcev 16–20 years of mass sports categories determinacy different modes of intensity of physical activity, as well as individual parameters of physical development of people and their physical readiness. Experimentally shown that the leading factors in the growth of physical performance wrestlers 16–20 years are: speed-power factor, which combined 55,44% of the total sample variance, physical performance factor that unites 27,32% of the total sample variance and power factor unites 17,24% of the total sample variance. After performing static exercise on change in total systole essential decrease of the period of exile had: the representatives of the test group with 0,031; 0,018 for the control with. Recovery in judo test group after the static load is 1,5 times faster than that of the control group wrestlers. The authors work also proposed and verified new modes intensity of physical activity in the organization of the annual cycle of training judo mass categories.

**Keywords:** physical performance, martial artists, the intensity of physical activity, the construction of the annual training cycle

В спортивной науке нет единого мнения о количестве типов адаптации сердца спортсменов, поскольку любая классификация базируется на совокупности данных: морфофункциональных особенностей сердца спортсмена, вида спорта, характера тренировки и т.д. [2, 4, 8]. Не до конца известны особенности вегетативных механизмов регуляции кардиоритма единоборцев 16–20 лет массовых спортивных разрядов, детерминированные разными режимами интенсивности физических нагрузок [3, 6, 8, 9], а также индивидуальными параметрами физического развития людей и их физической подготовленности [1, 5, 7, 9]. Открыт вопрос определения факторов роста физической работоспособности спортсменов в динамике их физического развития и подготовленности, особенно у единоборцев 16–20 лет массовых разрядов при различной интенсивности физических нагрузок [5, 6, 9]. Следовательно, выявление доминирующих факторов роста физической ра-

ботоспособности и обоснование на основе режимов интенсивности физических нагрузок с учетом физического развития и физической подготовленности дзюдоистов актуально и своевременно.

### Материалы и методы исследования

Всего проведено 5 серий комплексных обследований, в которых было получено свыше 110 результатов у 196 человек. Из них 64 дзюдоиста III и II разрядов, 86 студентов той же возрастной группы и 24 человека, не занимающихся спортом. Возраст участников обследования варьировался от 16 до 20 лет.

При экспериментальном определении факторов роста физической работоспособности в динамике физического развития и физической подготовленности единоборцев были организованы сравнительные исследования дзюдоистов 16–20 лет ( $n = 64$ ) и студентов той же возрастной группы ( $n = 86$ ). Тестирование физической подготовленности и антропометрия проводились по методике Елисеева Е.В. (2003) [6], пульсометрия, анализ максимального потребления кислорода и физической работоспособности осуществлялись согласно рекомендациям [5, 9]. При этом анализировались: длина, масса тела, весоростовой,

индекс, жизненная емкость легких (ЖЕЛ), жизненный индекс, проба Штанге, кистевая сила, становая сила, величины прыжка вверх и в длину, гибкость, равновесие, быстрота, способность дифференцирования силовых усилий правой и левой рукой, кинематометрия, ЧСС в покое и после нагрузки, максимальное потребление кислорода (МПК), физическая работоспособность ( $PWC_{170}$ ).

Обработка результатов исследования проводилась на ПЭВМ с использованием стандартных программ параметрической и непараметрической статистики с использованием электронных таблиц Excel-5.0 и статистической программы Statistica for Windows v.6 (StatSoft, USA) с использованием общепринятых методов вариационной статистики, корреляционного и факторного анализа. Определение достоверности различий ( $p$ ) абсолютных показателей проводилось при помощи критерия Стьюдента. Результаты считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

Анализ сравнительных данных физического развития обследуемых показал, что у студентов величина жизненной емкости легких (ЖЕЛ), жизненного индекса ниже рекомендуемых величин для лиц этого возраста, а весоростовой индекс превышает норму [1]. В пределах границ стандартных значений у студентов находилась лишь проба Штанге (табл. 1). У спортсменов по большинству показателей мы наблюдаем обратную картину. Так, в пределах стандартных значений наравне с пробой Штанге находились величины ЖЕЛ, жизненного индекса. Весоростовой индекс, также как и у студентов, достоверно превышает норму.

Таблица 1

Показатели физического развития обследуемых ( $M \pm m$ )

Показатели Группы обследования	Длина тела (см)	Масса тела (кг)	Весоростовой индекс (г/см)	ЖЕЛ (мл)	Жизненный индекс (мл/кг)	Проба Штанге (с)
Студенты ( $n = 86$ )	179,0 $\pm$ 12,2	77,5 $\pm$ 11,4	432,96 $\pm$ 9,90*	3785,10 $\pm$ 84,11*	48,84 $\pm$ 1,37*	58,78 $\pm$ 2,79
Спортсмены ( $n = 64$ )	175,5 $\pm$ 10,1	79,2 $\pm$ 10,8	451,28 $\pm$ 9,90*	5098,89 $\pm$ 96,32	64,38 $\pm$ 2,16	59,43 $\pm$ 3,27
Стандарты по Платонову В.Н. **			350–400	4000–5000	65–70	40–60

Примечания: \* – достоверность различий со стандартами, где  $p < 0,05$ ; \*\* – стандарты определены для юношей 16–20 лет и характеризуют уровень их физического развития.

Анализ результатов табл. 2 показал, что физическая подготовленность студентов характеризуется низкими значениями силовых и скоростно-силовых характеристик в сравнении с показателями спортсменов. У обследованных нами студентов по сравнению со спортсменами также снижен и уровень физической работоспособности по тестам  $PWC_{170}$  и МПК как показателя аэробной работоспособности сердца обследуемых. Интерпретация данных корреляционного анализа обследуемых студентов и дзюдоистов показала, что у наблюдаемых обеих групп независимо от статистически значимых различий определяются низкие результаты физического развития и функциональной подготовленности относительно рекомендуемых норм (табл. 2).

Факторизация интеркорреляционных матриц показала, что первый фактор – «скоростно-силовой», он объединяет 55,44% общей дисперсии выборки с доминированием факторного веса таких показателей, как прыжок вверх (+0,365), прыжок в длину (+0,549), быстрота движения (+0,613). Второй фактор – «физической работоспособности», он объединяет 27,32% общей дисперсии выборки. Высокие факторные

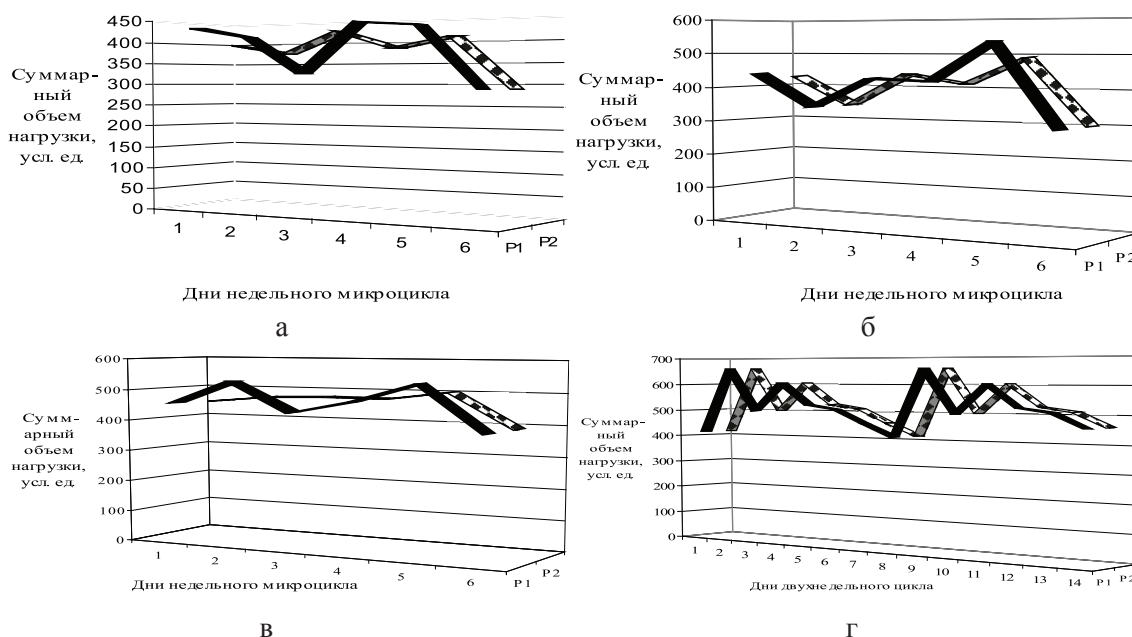
веса имеют параметры физической работоспособности (+0,939), МПК (+0,940) и ЖЕЛ (+0,653) обследуемых. Отрицательные значения величин факторных нагрузок имеют показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС) в покое (–0,554) и после нагрузки (–0,628). Третий фактор – «силовой», он объединяет 17,24% общей дисперсии выборки и включает показатели силовых возможностей обследуемых: кистевая сила (+0,680); становая сила (+0,864); кистевой силовой индекс (+0,563); становой силовой индекс (+0,563). Обобщающий анализ данных факторной структуры свидетельствует, что максимально высокие факторные веса имеют параметры физической работоспособности организма обследуемых.

С целью повышения физической работоспособности дзюдоистов нами разработаны режимы интенсивности физических нагрузок, направленные на увеличение выносливости единоборцев, доминирование скоростно-силовой составляющей в общей структуре физической подготовленности и функциональной готовности спортсменов, что способствует повышению адаптационных возможностей их сердца (рисунки).

Таблица 2

Показатели физической подготовленности обследуемых (M ± m)

Группы обследования	Кистевая сила (кг)	Становая сила (кг)	Кистевой силовой индекс (г/кг)	Становой силовой индекс (г/кг)	Величина прыжка вверх с места (см)	Величина прыжка в длину с места (см)	Гибкость (см)	Равновесие (с)	Быстрота движений (уд/мин)	Дифференцирование		МПК (мл/мин/кг)	PWC <sub>170</sub> (кгм/мин)
										силового усилия (% ошибок)	скоростно-силового усилия (% ошибок)		
Студенты (n = 86)	53,94 ± 1,06	175,39 ± 1,89	73,90 ± 1,94	212,02 ± 1,72	46,84 ± 1,08	197,94 ± 4,10	10,10 ± 1,42	15,15 ± 1,43	79,90 ± 1,72	28,76 ± 2,17	27,40 ± 1,65	44,24 ± 3,57	368,4 ± 15,2
Спортсмены (n = 64)	56,00 ± 1,03	178,18 ± 1,42	76,32 ± 0,83	215,43 ± 2,86	49,82 ± 2,03	203,35 ± 3,19	12,20 ± 1,62	20,36 ± 2,52	84,27 ± 2,64	16,22 ± 3,04	14,38 ± 3,86	47,18 ± 2,16	393,3 ± 11,5
P <sub>21</sub> *	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05



Примерное распределение интенсивности физических нагрузок при построении годового тренировочного цикла у дзюдоистов 16–20 лет массовых разрядов, где:  
 а – общий этап подготовительного периода, б – специальный этап подготовительного периода,  
 в – предварительный этап соревновательного периода,  
 г – непосредственный этап соревновательного периода,  
 P1 – распределение интенсивности нагрузки у дзюдоистов испытываемой группы,  
 P2 – распределение интенсивности нагрузки у дзюдоистов контрольной группы

Таким образом, при организации годового цикла тренировок рекомендуется применять режимы интенсивности физических нагрузок в следующем порядке: в предварительном периоде на общем этапе – 2330 усл. ед. в неделю (в диапазоне от 290 до 440 усл. ед.), на специальном этапе – 2564 усл. ед. в неделю (в диапазоне от 300 до 535 усл. ед.), в соревновательном периоде на предварительном этапе – 2820 усл. ед. в неделю (в диапазоне от 390 до 535 усл. ед.), на этапе непосредственной подготовки – 3675 усл. ед. в неделю (в диапазоне от 415 до 660 усл. ед.), на восстано-

вительном этапе – 1399 усл. ед. в неделю (в диапазоне от 215 до 245 усл. ед.).

**Выводы**

1. Ведущими факторами роста физической работоспособности дзюдоистов 16–20 лет массовых разрядов являются:  
 – скоростно-силовой фактор, в котором объединяется 55,44% общей дисперсии выборки и доминируют факторные веса показателей величин прыжка вверх (+0,365), прыжка в длину (+0,549), быстроты движения (+0,613);  
 – фактор физической работоспособности, который объединяет 27,32% общей

дисперсии выборки, доминирующими являются параметры физической работоспособности (+0,939), МПК (+0,839) и ЖЕЛ (+0,653) обследуемых;

– силовой фактор, который объединяет 17,24% общей дисперсии выборки, а наиболее высокие положительные факторные нагрузки имеют: кистевая сила (+0,680); станова сила (+0,864); кистевой силовой индекс (+0,563); становой силовой индекс (+0,563).

2. После выполнения статической физической нагрузки на изменение общей систолы существенное значение оказало уменьшение периода изгнания: у представителей испытуемой группы на 0,031 с, у контрольной – на 0,018 с ( $p < 0,05$ ).

3. Диастола сократилась у представителей испытуемой группы на 0,246 с, у дзюдоистов контрольной группы – на 0,147 с ( $p < 0,05$ ). Восстановление у дзюдоистов испытуемой группы после статической нагрузки происходит в 1,5 раза быстрее, чем у дзюдоистов контрольной группы ( $p < 0,05$ ).

#### Список литературы

1. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов. – М.: МИА, 2009. – 218 с.
2. Баевский Р.М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2001. – № 3. – С. 106–127.
3. Бутченко Л.А. Реабилитация спортсменов с патологией сердечно-сосудистой системы / Л.А. Бутченко, Р.Г. Сукиасян // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2000. – № 5. – С. 46–47.
4. Гаврилушкин А.П. Теоретические и практические аспекты нелинейных хаотических колебаний ритма сердца / А.П. Гаврилушкин, А.П. Маслюк // Материалы 3-го Всероссийского симпозиума 21-25 мая 2001 г. – Новокузнецк, 2001. – С. 37–48.
5. Елисеев, Е.В. Дзюдо и сократительная способность миокарда спортсмена (монография) / Е.В. Елисеев, А.В. Панов, М.В. Трегубова. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. – 146 с.
6. Елисеев, Е.В. Помехоустойчивость организма спортсмена, структура, механизмы, адаптация // Министерство образования РФ, Южно-Уральский государственный университет. – Челябинск: Изд-во «Экодом», 2003. – 357 с.
7. Кокорева Е.Г. Возрастные особенности регуляции сердечного ритма у детей дошкольного и младшего школьного возраста с нарушением зрения: дисс. ... канд. биол. наук. – Челябинск: ЧГПУ, 2002. – 137 с.
8. Кроуфорд К. Кардиология: краткий справочник / К. Кроуфорд, М. Шриватсон. – СПб.: Питер, 2006. – 256 с.
9. Трегубова М.В. Динамика фазовой структуры сердечного цикла и длительности фаз диастолы у дзюдоистов различного уровня тренированности // 60-я юбилейная научная конференция, посвященная 65-летию ЮУрГУ. Секция естественно-научных и гуманитарных проблем: материалы науч. конференции (г. Челябинск, 15–18 мая 2008 г.). – Челябинск: ЮУрГУ, 2008. – С. 58–62.

#### References

1. Aghajanian N.A. Normal physiology. M.: MIA, 2009, 218.
2. Baevskii R.M. Heart rate variability: theoretical aspects and clinical applications. Ultrasound and functional diagnostics, 2001. no. 3. pp. 106–127.
3. Butchenko LA Rehabilitation of athletes with cardiovascular disease system. Questions of the resorts, physiotherapy and medical physical culture. 2000. no. 5. pp. 46–47.
4. Gavrilushkin A.P. Theoretical and practical aspects of nonlinear chaotic oscillations heart rhythm. Proceedings of the 3rd All-Russian Symposium 21–25 May 2001 Novokuznetsk, 2001. pp. 37–48.
5. Eliseev E.V. Judo and myocardial contractility athlete (monograph). LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. Co. KG, 2012. 146 p.
6. Eliseev E.V. Immunity of an athlete, structure, mechanisms, adaptation. Ministry of Education, South Ural State University. Chedyayuinsk Univ «Eco House», 2003. 357 p.
7. Kokoreva E.G. Age features of regulation of heart rate in preschool and primary school children with visual impairment: diss. ... cand. biol. science. Chelyabinsk CSPU 2002. 137 p.
8. Crawford K. Cardiology: a brief guide. SPB.: Peter, 2006. 256 p.
9. Tregubova M.V. Dynamics of the phase structure of the cardiac cycle and the duration of diastole phases in judo at various levels of fitness. 60-th Scientific Conference dedicated to the 65th anniversary. Section science and humanitarian problems: Proc. Conference (Chelyabinsk, 15–18 May 2008). Chelyabinsk, 2008. pp. 58–62.

#### Рецензенты:

Попова Т.В., д.б.н., профессор кафедры предпринимательства и менеджмента, ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет», г. Челябинск;

Быков Е.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой спортивной медицины и физической реабилитации, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры», г. Челябинск.

Работа поступила в редакцию 27.01.2014.