

ФИЗИОЛОГИЯ ТРУДА

УДК 612,4:612.452:612.126

ВЛИЯНИЕ РИТМИЧЕСКОЙ ГИМНАСТИКИ НА МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТУДЕНТОК СПЕЦИАЛЬНОГО УЧЕБНОГО ОТДЕЛЕНИЯ*

Н.Ю. Арепина

Тверской государственный университет

У студенток, занимающихся ритмической гимнастикой в специальном учебном отделении данная академическая физическая нагрузка вызывает в целом позитивное воздействие на организм, в виде снижения массы тела и оптимизации его внешних форм. В результате студентки, имеющие отклонения в состоянии здоровья, могут улучшать его и поддерживать в стабильном состоянии. Это подтверждается выявленными изменениями параметров опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы занимающихся. Полученные данные могут стать основой физиолого-гигиенического мониторинга с постоянной диагностикой и выходом на повышение функционального состояния организма.

Ключевые слова: ритмическая гимнастика, антропометрические данные, сердечно-сосудистая система, влагопотери, регрессия, корреляция, мониторинг, состояние здоровья студентов.

Проблема определения и коррекции состояния здоровья студентов специальной группы, которым в силу особенностей процесса обучения свойственны гипокинезия и гиподинамия представляется в настоящее время актуальной [13; 17]. Впервые, применяемые нами в специальном учебном отделении (СУО) программы ритмической гимнастики, доступны людям с определенными отклонениями в здоровье. Именно оценка состояния организма студентов занимающихся по программе СУО позволяет определить уровень их физической подготовленности и рекомендовать ту или иную программу занятий с учетом чередования и дозирования соответствующих нагрузок [7; 10; 12].

В наших прежних исследованиях [1] были представлены результаты опытов с практически здоровыми студентками (основная группа) занимающихся по стандартной схеме ритмической гимнастики, встроенный в учебный процесс, что условно было обозначено нами, как первая ступень изучаемого воздействия. Настоящая работа является продолжением изучения влияния физической нагрузки на организм занимающихся по второй ступени трехступенчатой системы ритмической гимнастики, т. е. рекомендованной для студенток с некоторыми патологическими отклонениями. Основной задачей занятий со студентками, определенными по состоянию здоровья в СУО, следует считать

* Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (грант 09-06-57601а/ц)

своеобразную тренировку, направленную на повышение жизнедеятельности организма с целью достижения разносторонней физической подготовленности и оптимальной приспособляемости к физическим нагрузкам [15; 22]. Занятия в СУО строятся таким образом, чтобы, с одной стороны способствовать оптимизации тонуса мышц различных частей тела, повышению эластичности мышц, развитию функции равновесия, т. е. как и в основной группе. С другой стороны, данная форма ритмической гимнастики направлена на снижение локальных болей спины (при сколиозах), а также на укрепление мышц брюшного пресса, повышение гибкости и подвижности в суставах, нормализацию сердечно-сосудистой (ССС) и других физиологических систем [18; 21].

Для ритмической гимнастики важны темп движений, и интенсивность выполнения упражнений, что задается ритмом музыкального сопровождения, способствующим созданию продолжительной аэробной нагрузки с сохранением эффекта, характерного для гимнастических упражнений [4; 5; 20].

Цель исследования – дать физиологическую оценку изменений антропометрических показателей, а также системного артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) под влиянием регулярных занятий ритмической гимнастикой студенток, относящихся к специальной медицинской группе (СМГ).

Методика. В исследованиях в качестве испытуемых приняли участие студентки университета 16 – 20 лет (N=21), занимающихся ритмической гимнастикой 2 раза в неделю в течение 60 минут. По медицинским показателям ежегодного осмотра у них были определены заболевания (табл. 1). В процессе анализа данных по заболеваниям было выявлено, что лидирующее место в списке наиболее распространенных форм патологии занимают заболевания органов зрения (миопия), опорно-двигательного аппарата (сколиоз) и нарушения сердечно-сосудистой системы (вегето-сосудистая дистония (ВСД)).

Таблица 1
Количественная характеристика заболеваемости испытуемых занимающихся ритмической гимнастикой

Заболевание	Число испытуемых	Доля, %
Сколиоз	5	23,81±9,29
Миопия	6	28,57±9,86
ВСД	5	23,81±9,29
Хронический тонзиллит	2	9,52±6,4
Бронхиальная астма	1	4,76±4,65
Соматотропная недостаточность	1	4,76±4,65
Минисцит (послеоперационный)	1	4,76±4,65

Основой изучаемых нами антропометрических параметров послужили данные измерений роста, массы тела, окружности грудной клетки, талии, таза измеряемых стандартным (общепринятым) методом. Исследовалось влияние физической нагрузки на перечисленные показатели и сердечно-сосудистую систему (ССС). Регистрация ЧСС, а также систолического и диастолического

АД осуществлялась специальным прибором UA-777 с сетевым адаптером фирмы AND (Япония). Анализ и регистрация показателей веса тела испытуемых производилась при помощи напольных весов типа QIE-2003A с точностью до 100 г. Для определения характера изменений изучаемых антропометрических показателей нами был применен непараметрический метод качественно-количественного анализа, предложенный Е.А.Деревянко [9]. Данный способ имеет в своей основе подсчет отрицательных и положительных изменений исследуемых показателей с выведением статистических параметров в виде ошибки и доверительного интервала усредненного коэффициента изменений [1; 16].

Использована оптимальная форма занятий ритмической гимнастикой с подготовительной, основной и заключительной частью. По подбору упражнений и темпа движений занятия имели оздоровительную и корригирующую направленность [5], что расценивается нами как попытка соединить позитивное влияние выполняемых в течение часа упражнений со специфическим воздействием гимнастики как таковой на организм занимающихся студенток, отнесенных к СМГ.

При анализе изменений ЧСС и АД мы исходили из того, что постепенное увеличение специфической нагрузки в оптимальном пульсовом режиме по мере стажа занятий должно служить действенным средством повышения резервных возможностей сердца и сосудов у лиц с отклонениями в здоровье практически также как и у здоровых испытуемых [6].

Результаты и обсуждение. Потери испытуемыми жидкости в течение одного занятия, прежде всего, обусловлены двигательной активностью и, соответственно, необходимостью сохранения температуры тела посредством теплоотдачи. На примере шести регулярно занимающихся испытуемых, на первом месяце занятий нами обнаружена статистически достоверная корреляция между исходной массой тела и потерей жидкости за одно занятие (рис. 1). Регрессионное уравнение показывает, что разница веса тела в 10 кг, соответствует повышению потоотделение на 97,0 мл (г). Вычисленный нами коэффициент детерминации составляет 50,4%, характеризует вес тела как основной фактор влагопотерь. Остальные 49,6% могут быть обусловлены неучтенными факторами, такими как, индивидуальная интенсивность выполнения упражнений, разная по теплоемкости спортивная одежда, исходная влажность кожи, вероятностные особенности менструального цикла.

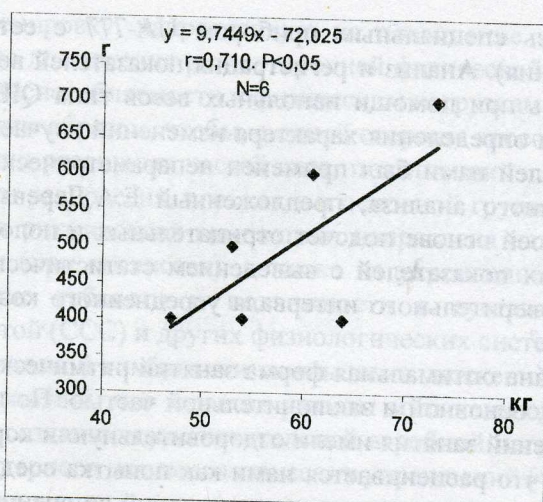


Рис. 1. Регрессионная зависимость влагопотерь от веса испытуемых в процессе одного занятия

Вес тела испытуемых в начале занятий ритмической гимнастикой составил по результатам измерений $59,1 \pm 1,31$ кг, в конце 2-го года занятий - $56,58 \pm 1,23$ кг, что согласуется с, выполненными в те же этапы, измерениями окружности грудной клетки, талии и таза. Естественно, что основой данных изменений послужило снижения жировой прослойки в этих областях организма, что привело к уменьшению показателей (рис. 2, 3).

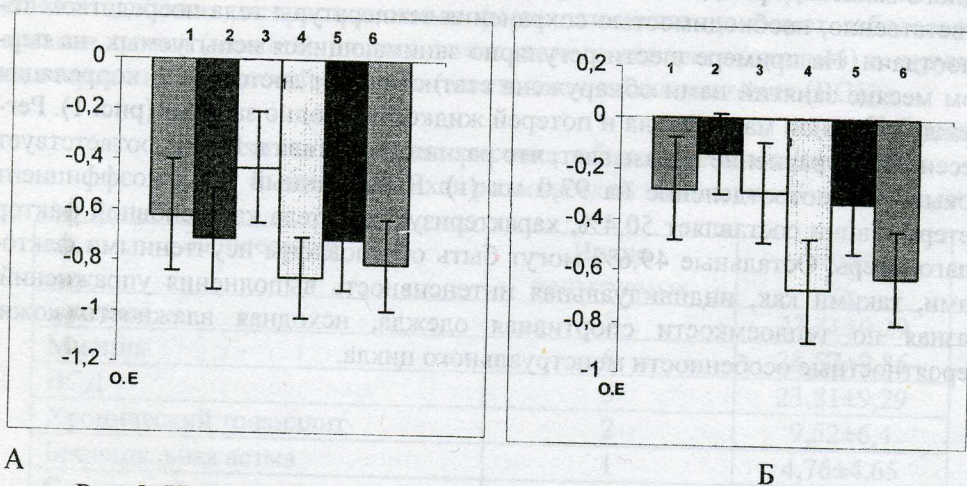


Рис. 2. Изменения веса тела (А) и окружности грудной клетки (Б) в группе испытуемых, занимающихся ритмической гимнастикой на протяжении 2 лет (N=21): цифры по горизонтали – этапы измерений

Таким образом, изменения данных параметров достаточно выражены и могут быть расценены нами как, своеобразные маркеры в комплексе антропометрических исследований у испытуемых данной медицинской группы.

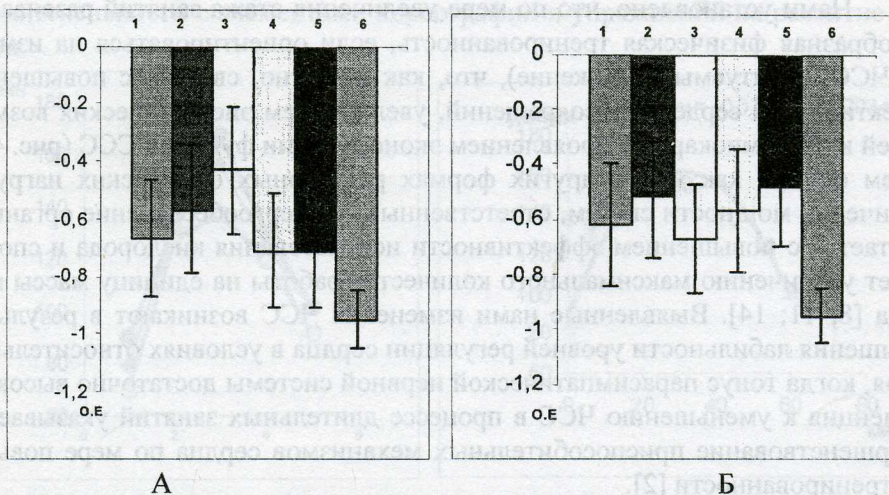


Рис. 3. Изменения окружности талии (А) и таза (Б) в группе испытуемых, занимающихся ритмической гимнастикой на протяжении 2 лет (N=21): цифры по горизонтали – этапы измерений

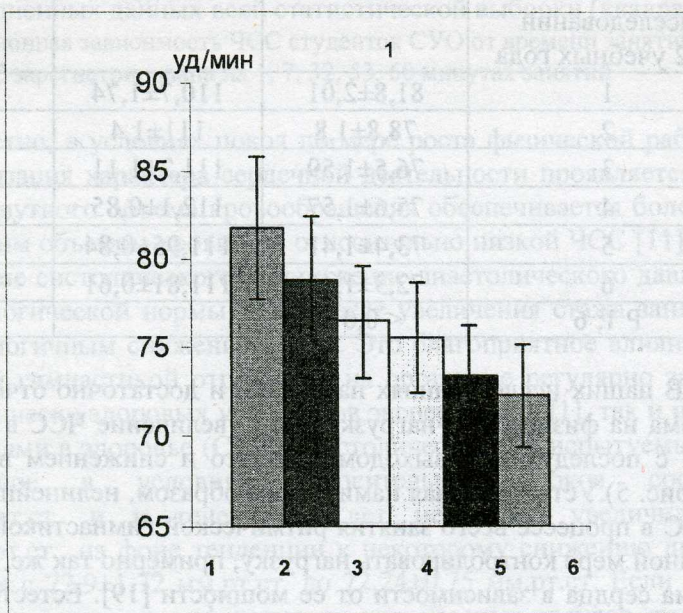


Рис. 4. Изменения ЧСС испытуемых, занимающихся в специальной медицинской группе от исходного состояния (1) до конца 2-го года занятий (6) (N=21): цифры по горизонтали – этапы измерений

Наблюдается определенная зависимость изменений ЧСС от стажа занятий, например, с $81,8 \pm 2,01$ уд/мин, до $72,3 \pm 1,45$ уд/мин ($P < 0,01$), что является одним из характерных признаков тренированности, проявляющейся в экономизации функций (табл. 2, рис. 4).

Нами установлено, что по мере увеличения стажа занятий развивается своеобразная физическая тренированность, если ориентироваться на изменения ЧСС испытуемых (урежение), что, как известно, связано с повышением эффективности сердечных сокращений, увеличением энергетических возможностей клеток миокарда и проявлением экономизации функций ССС (рис. 4). В нашем случае, как и при других формах регулярных физических нагрузок, увеличение мощности систем, ответственных за энергообеспечение организма сочетается с повышением эффективности использования кислорода и способствует увеличению максимального количества работы на единицу массы миокарда [8; 11; 14]. Выявленные нами изменения ЧСС возникают в результате повышения лабильности уровней регуляции сердца в условиях относительного покоя, когда тонус парасимпатической нервной системы достаточно высок [3]. Тенденция к уменьшению ЧСС в процессе длительных занятий указывает на совершенствование приспособительных механизмов сердца по мере повышения тренированности [2].

Таблица 2
Средние показатели ЧСС, СД, ДД от стажа занятий

Число исследований за 2 учебных года	ЧСС	СД	ДД
1	81,8±2,01	110,7±1,74	72,9±1,72
2	78,8±1,8	111±1,4	72,1±1,39
3	76,5±1,59	111,2±1,11	71,6±1,23
4	75,6±1,57	112,1±0,85	71,8±0,96
5	73,4±1,41	111,95±0,84	72,2±0,86
6	72,3±1,45	111,81±0,61	72,2±0,75
Р 1; 6	< 0,01		

В наших исследованиях начальной и достаточно отчетливой реакцией организма на физическую нагрузку было увеличение ЧСС в первой половине занятия с последующим выходом на плато и снижением в заключительной части (рис. 5). Установленная нами, таким образом, нелинейная форма изменений ЧСС в процессе всего занятия ритмической гимнастикой, позволяет в определенной мере контролировать нагрузку, примерно так же, как по изменениям ритма сердца в зависимости от ее мощности [19]. Естественно, что выбор режима занятий связан как с индивидуальными особенностями занимающихся (в данном случае СУО), так и с конкретными параметрами самих упражнений: темпом, амплитудой, напряженностью действий, количеством повторений и паузами между сериями, общей продолжительностью работы. Переход от подготовительной к основной части занятия осуществляется постепенным увеличением количества движений, меняется их интенсивность и сложность в координации в связи с этим увеличивается и ЧСС. Урежение сердечных сокращений в заключительной части занятия соответствует постепенному снижению темпа музыкального сопровождения и подбору движений относительно низ-

кой интенсивности с элементами хореографии и упражнений на развитие гибкости.

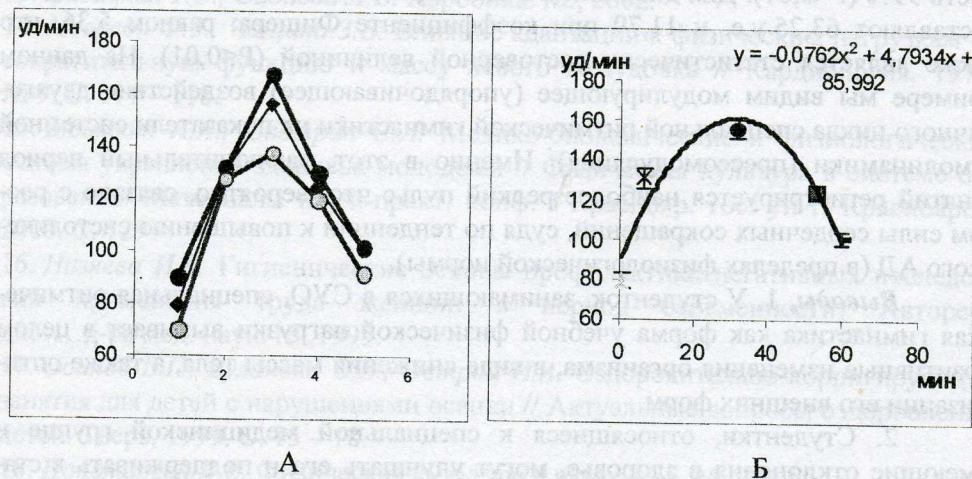


Рис. 5 А – Индивидуальные графики изменений ЧСС испытуемых К (19 лет) (светлые кружки) и Ф (20 лет) (темные кружки) на фоне усредненных данных всей статистической выборки (квадраты):
 Б – регрессионная зависимость ЧСС студенток СУО от времени занятия; ЧСС зарегистрирована на 1, 7, 32, 53, 60 минутах занятий

Как известно, в условиях покоя по мере роста физической работоспособности оптимизация характера сердечной деятельности проявляется в том, что величина минутного объема кровообращения обеспечивается более высоким систолическим объемом крови при относительно низкой ЧСС [11]. Постепенное увеличение систолического и понижение диастолического давления (в пределах физиологической нормы) в процессе увеличения стажа занятий согласуются с аналогичным снижением ЧСС. Это благоприятное влияние занятий ритмической гимнастикой отражается на организме регулярно занимающихся как практически здоровых участников эксперимента [1], так и испытуемых с отклонениями в здоровье (СМГ). Систолическое АД испытуемых СМГ, зарегистрированное в условиях относительного покоя составляло $110,7 \pm 1,74$ мм.рт.ст. и в течении 2 лет несколько увеличилось до $111,81 \pm 0,61$ мм.рт.ст., на фоне тенденции к некоторому снижению диастолического давления с $72,9 \pm 1,72$ мм.рт.ст. до $72,24 \pm 0,75$ мм.рт.ст. Если АД косвенно характеризует тонус периферических кровеносных сосудов, то продолжительность занятий на протяжении 2 лет можно считать показателем, по крайней мере, отсутствия негативных изменений периферического кровообращения. На фоне весьма незначительных параметрических изменений показателей системного АД занимающихся заметно просматривается существенная разница в вариативности этих показателей. Нами был проведен дисперсионный анализ показавший, что в данных систолического давления, зарегистрированного до и после двухгодичного гимнастического цикла имеется существенная разница. В частности дисперсия систолического АД до начала цикла составила 64,31 у.е., а после двухгодичных занятий – 7,96. Отношение дисперсий

(F) составляет 8,04, что по данным Фишера существенно превышает вероятность 99% ($P < 0,01$). Для диастолического АД подобные показатели дисперсии составляют 63,25 у.е. и 11,79 при коэффициенте Фишера, равном 5,36, что также является статистически достоверной величиной ($P < 0,01$). На данном примере мы видим модулирующее (упорядочивающее) воздействие двухгодичного цикла специальной ритмической гимнастики на показатели системной гемодинамики (прессомодуляция). Именно в этот, заключительный период занятий регистрируется наиболее редкий пульс что, вероятно, связано с ростом силы сердечных сокращений, судя по тенденции к повышению систолического АД (в пределах физиологической нормы).

Выводы. 1. У студенток, занимающихся в СУО, специальная ритмическая гимнастика как форма учебной физической нагрузки вызывает в целом позитивные изменения организма, в виде снижения массы тела, а также оптимизации его внешних форм.

2. Студентки, относящиеся к специальной медицинской группе и имеющие отклонения в здоровье, могут улучшать его и поддерживать в стабильном состоянии. Основанием для этого служат выявленные нами изменения параметров опорно-двигательного аппарата и ССС занимающихся.

3. Проведенные исследования и расчеты расцениваются нами как, основа физиолого-гигиенического мониторинга с постоянной диагностикой и выходом на повышение функционального состояния организма занимающихся лиц с ослабленным здоровьем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Арепина Н.Ю.* К вопросу о влиянии ритмической гимнастики на функциональное состояние организма занимающихся // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2009. Вып. 13, №14. С. 51 – 58.
2. *Баевский Р.М., Мотылянская Р.Е.* Ритм сердца у спортсменов. М., 1986.
3. *Бутченко Л.А., Кушаковский М.С., Журавлева Н.Б.* Дистрофия миокарда у спортсменов. М., 1980.
4. *Виру А.А., Юримяз Т.А., Смирнова Т.А.* Аэробные упражнения. М., 1988.
5. *Гужова Т.И.* Физиологическая характеристика вегетативных и соматических функций у лиц, занимающихся ритмической гимнастикой: Дис. ...канд. биол. наук. Тверь, 2005.
6. *Дзяк В.Н., Безбородько Б.Н., Чиж Ю.А.* Особенности сердечно-сосудистой системы у спортсменов. Киев, 1966.
7. *Дембо А.Г.* Врачебный контроль в спорте. М., 1988
8. *Дембо А.Г., Земцовский Э.В.* Спортивная кардиология // Руководство для врачей. Л., 1989.
9. *Деревянко Е.А., Лихачева О.А.* Некоторые методические приемы изучения утомления // Гигиена труда и профессиональные заболевания. 1975. №5. С. 46 – 48.
10. *Епифанов В.А.* Спортивная медицина. М., 2006.
11. *Карпман В.Л., Любина Б.Г.* Динамика кровообращения у спортсменов. М., 1982.

12. Купер К. Аэробика для хорошего самочувствия. М., 1989.
13. Лисицкая Т.С., Сиднева Л.В. Аэробика. М., 2002.
14. Меерсон Ф.З., Чащина З.В. Влияние адаптации к физическим нагрузкам на сократительную функцию и массу левого желудочка // Кардиология. 1978. № 9. С. 111 – 118.
15. Мейнгот Я.Я., Садырин С.Л. Медико-биологические и физиологические основы укрепления здоровья молодежи // Физическая культура в системе образования: Материалы науч.-практ. конф. / Краснояр. гос. ун-т. Красноярск, 2000. С. 129.
16. Низяева И.В. Гигиенические основы профилактики негативных последствий применения труда женщин в период беременности: Автореф. дис. ...д-ра мед. наук. М., 1999.
17. Осипов В.Г., Буланова Э.В., Острей И.А. Оздоровительно-корректирующие занятия для детей с нарушениями осанки // Актуальные вопросы оздоровления детей. Тверь, 1999. С. 15 – 18.
18. Пономарева В.В. Физическая культура в вузах – 75. М., 2005.
19. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека: общая, спортивная, возрастная. М., 2001.
20. Сосина В.Ю. Азбука ритмической гимнастики. Киев, 1986.
21. Хоули Э.Х., Френкс Д.Б. Оздоровительный фитнес. Киев, 2000.
22. Хромов В.В. Цели и задачи физкультурно-оздоровительных занятий // Физическая культура в системе образования: Материалы науч.-практ. конф. / Краснояр. гос. ун-т. Красноярск, 2003.

**THE INFLUENCE OF EURHYTHMICS
ON MORPHOFUNCTIONAL PERFORMANCE
OF FEMALE STUDENTS
FROM SPECIAL EDUCATIONAL DIVISION**

N.Yu. Arepina

Tver State University

Female students from special educational division show positive influence of eurhythmics on the organism, manifested by the decrease of body weight and improvement of body shape. Eurhythmics helps female students with certain health problems to improve their health, keeping its relatively stable high level. Measured parameters of locomotor and cardio-vascular systems proved the advantage of physical exercise. Data, obtained on the course of the research, can be used for physiological and hygienic monitoring with continuous diagnostics and trend in the direction of the improved functional performance of an organism.