



Диагностические технологии в восстановительной медицине и способы резервометрии

ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У МОЛОДЫХ ИСПЫТУЕМЫХ ПОСЛЕ ВИБРАЦИОННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Королёв В.В.^{2а}, Пятин В.Ф.^{1б}, Еськов В.М.^{2в}, Широлапов И.В.^{1г}

¹Кафедра нормальной физиологии ГОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет»;

²НИИ Биофизики и медицинской кибернетики при ГОУ ВПО «Сургутский государственный университет ХМАО-Югры»

^а - младший научный сотрудник, ^б - аспирант, ^в - зав.кафедрой, профессор, ^г - директор НИИ, ЗДН РФ, профессор, ^г - аспирант. korolev163@mail.ru

Аннотация

В ходе исследования изучены длительность кардиоинтервалов, стандартное отклонение кардиоинтервалов, частота сокращения сердца и ее стандартное отклонение, а также и ряд производных величин, характеризующих вариабельность сердечного ритма у практически здоровых 15 молодых людей. Регистрация изучаемых параметров была проведена в течение 5 мин после традиционной физической нагрузки в виде статического приседа (30 с) и после выполнения такого же по времени приседа в условиях воздействия на организм испытуемых физической вибрационной нагрузки с инициирующим фактором в виде импульсного ускорения по технологии равноускоренного тренинга на тренажере Power Plate (30 Гц, 3,17 G). Впервые показано, что после однократной стимуляции проприорецепторов мышц при обоих видах нагрузки только в первые 60 с последствия показатели вариабельности сердечного ритма отличаются от исходного уровня. При этом традиционный присед оказывает большее воздействие на длительность сердца, чем вибрационная физическая нагрузка.

Ключевые слова: вибрационная физическая нагрузка, вариабельность сердечного ритма, нейрогенный контроль деятельности сердца, проприоцептивная стимуляция, технология равноускоренного тренинга.

Реакция сердечно-сосудистой системы на вибрационную физическую нагрузку (ВФН) проявляется увеличением частоты сокращений сердца, ростом пульсового давления преимущественно за счет снижения величины диастолического давления, а также увеличением скорости кровотока в периферических сосудах [1, 2]. Однако описанные в литературе ответы сердечно-сосудистой системы на ВФН были зарегистрированы у испытуемых в последствии через относительно длительные промежутки времени [3]. В работе [4] впервые показано, что после однократного 30 с приседа на фоне вибрационного воздействия лишь в первые 60 секунд регистрируется эффект на механизм вегетативного контроля тонуса гладких мышц мелких и средних дыхательных путей у человека. Авторами были также выявлены различия в увеличении скорости экспираторного потока между низкой и высокоинтенсивной проприоцептивными стимуляции. Предложенная авторами [4] методика кратковременной стимуляции проприорецепторов скелетных мышц разной интенсивности позволяет анализировать механизмы регуляции вегетативных функций со стороны проприоцептивной системы. Тем более, что время ответных реакций по данным [4] указывает на наличие нейрогенного механизма в возникновении раннего ответа дыхательной системы на проприоцептивную стимуляцию разной интенсивности. По нашей гипотезе краткосрочные регуляторные феномены взаимодействия сомато-висцеральных систем лежат в основе долгосрочных адаптивных реак-

ций сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, в том числе на новый вид физического тренинга ускорением и реабилитации с применением тренажера Power Plate, создающего трехмерные синусоидальные колебания. Подобный методологический подход до последнего времени не применялся при анализе реакции сердечно-сосудистой системы в ответ на кратковременную стимуляцию проприорецепторов скелетных мышц физической нагрузкой разной интенсивности. Тем более, что динамика показателей вариабельности сердечного ритма (BCP) в условиях вибрационной физической нагрузки у человека остается не изученной, хотя неоспорима фундаментальная и прикладная важность изучения механизмов вегетативного контроля при сопряжении соматической и висцеральных функций [5, 6]. Поэтому целью настоящего исследования было изучение динамики параметров вариабельности сердечного ритма у молодых испытуемых-добровольцев в раннем периоде последствия после кратковременной вибрационной физической нагрузки.

Методика исследования

В исследовании участвовало 15 добровольцев (8 юношей – возраст 19,1±0,35 лет и 7 девушек – возраст 18,6±0,30 лет). Регистрация кардиоинтервалов у испытуемых производилась в положении сидя в течение 5 минут с помощью пульсоксиметра «Элокс-01» (Россия), датчик которого помещали на дистальную фалангу указательного пальца левой руки. BCP (кардиоинтервалы) оценивалась статистическим методом с помощью программного обеспечения Elograf 3.0 и программы Kubios HRV ver 1.1. (Финляндия). Измеряемые параметры: NN (с) – длительность кардиоинтервала; STDNN (мс) – стандартное отклонение кардиоинтервалов; ЧСС (уд/мин) – частота сердечных сокращений; STDHR (уд/мин) – стандартное отклонение ЧСС; NN50 (ед.) – количество пар кардиоинтервалов, различающихся более чем на 50 мс. Протокол исследования включал фоновую регистрацию параметров кардиоинтервалов в течение 5 мин. В ходе каждого исследования испытуемые выполняли глубокий статический присед в течение 30 с при двух условиях эксперимента: стоя на платформе вибротренажера Power Plate (Голландия) без воздействия импульсным ускорением и в условиях воздействия такового. Испытуемые в приседе удерживали угол 100° между бедром и голенью, а в голеностопном суставе примерно 80° при условии максимального произвольного сокращения четырехглавых мышц бедра. Частота трехмерного колебания платформы тренажера составляла 30 Гц при амплитуде ее вертикального смещения – 4 мм. Непосредственно после каждого вида физической нагрузки у испытуемых в течение 5 мин производилась регистрация кардиоинтервалов. Оценка параметров BCP после обоих видов физической нагрузки на мышцы бедра испытуемых производилась отдельно на 1-й и 2-й мин, а также суммарно на 4-х минутном интервале времени последствия.

Данные обработаны статистически с помощью программного пакета SPSS v 13.0 с использованием Т-теста Вилкоксона для зависимых выборок. Данные представлены как среднее арифметическое ± стандартная ошибка среднего. Изменения параметров считались статистически значимыми начиная с $p < 0,05$.

Результаты исследования

Статический присед. Согласно полученным данным (табл.) выполнение статического приседа (СП) вызывает достоверные изменения параметров NN, SDTNN, ЧСС и NN50 в течение первой минуты последействия относительно их первоначальных уровне. Так, длительность кардиоинтервалов (NN, с) у юношей и девушек уменьшается на 16,3% ($0,127 \pm 0,003$ с) ($p < 0,01$) и 18% ($0,138 \pm 0,007$ с) ($p < 0,05$) соответственно. При этом значение стандартного отклонения кардиоинтервалов (STDNN) становится в два раза меньше: у юношей – на 51,2% ($27 \pm 0,0009$ мс) ($p < 0,01$); у девушек – на 50% ($27,7 \pm 0,001$ мс) ($p < 0,05$). СП без ВФН вызывает в группе юношей прирост ЧСС на 22,8% ($17,7 \pm 1,37$ уд/мин) ($p < 0,01$), а в группе девушек – на 25% ($18,4 \pm 2,97$ уд/мин) ($p < 0,05$). На второй минуте последействия значения показателей NN, SDTNN и STDHR в группе юношей восстанавливаются практически до исходного уровня. Однако параметры ЧСС, NN50 сохраняют достоверное различие по сравнению с фоновыми значениями: больше на 9,5% ($7,2 \pm 1,38$ уд/мин) ($p < 0,01$) и меньше на 73,1% ($42,5 \pm 11,17$ ед.) ($p < 0,01$) соответственно. На второй минуте последействия в группе девушек ЧСС (больше фона на 7,9% ($5,9 \pm 1,30$ уд/мин)) и NN50 (меньше фона на 73,9% ($83,1 \pm 17,91$ ед.)), а также величина SDTNN сохраняют достоверное различие по сравнению с фоновыми значениями: больше на 6,3% ($p < 0,05$) (табл.).

Таблица. Параметры кардиоинтервалов после выполнения двух видов физической нагрузки ($M \pm m$)

Параметр	Этап	СП без ВФН		СП с ВФН	
		Юноши	Девушки	Юноши	Девушки
NN (с)	Фон	0,781±0,003	0,768±0,007	0,770±0,004	0,741±0,006
	1 мин	0,654±0,002**	0,630±0,007*	0,695±0,009**	0,663±0,005*
	2 мин	0,720±0,03	0,748±0,02	0,753±0,03	0,788±0,03
	за 4 мин	0,737±0,003**	0,740±0,007*	0,751±0,01	0,762±0,006*
STDNN (мс)	Фон	53,1±0,001	55,7±0,001	54,8±0,0009	53,5±0,02
	1 мин	25,9±0,0008**	28,0±0,001*	39,7±0,001**	41,0±0,001*
	2 мин	56,0±0,001	59,2±0,003*	51,3±0,0008**	53,9±0,002
	за 4 мин	52,8±0,001	55,5±0,001	49,8±0,001*	54,7±0,0009
ЧСС (уд/мин)	Фон	75,6±1,15	74,5±1,29	77,9±1,28	75,2±1,09
	1 мин	92,8±1,59**	92,9±1,68*	84,5±1,47**	81,4±2,32*
	2 мин	82,8±1,61**	80,4±1,31*	75,7±1,16**	75,6±2,44
	за 4 мин	78,3±1,27**	76,4±1,69	76,3±1,34*	76,1±2,78
STDHR (уд/мин)	Фон	5,8±0,56	6,1±0,36	8,3±2,09	5,9±0,63
	1 мин	7,2±0,74	8,2±0,69*	6,9±0,59	7,4±0,58
	2 мин	8,3±2,27	7,3±0,89	5,1±0,45*	5,9±0,39
	за 4 мин	7,4±1,64	6,5±0,37	7,7±1,24	5,8±0,43
NN50 (ед.)	Фон	58,1±16,32	112,4±29,63	48,6±14,91	82,0±24,14
	1 мин	11,8±3,84**	14,9±3,94*	12,8±3,30**	28,0±5,87*
	2 мин	15,6±6,01**	29,3±6,18*	16,1±4,19**	30,6±5,34*
	за 4 мин	52,5±19,52	96,3±23,06	57,6±17,79*	94,1±23,27

Примечание: NN (с) – длительность кардиоинтервала; STDNN (мс) – стандартное отклонение кардиоинтервалов; ЧСС (уд/мин) – частота сердечных сокращений; STDHR (уд/мин) – стандартное отклонение ЧСС; NN50 (ед.) – количество пар кардиоинтервалов, различающихся более чем на 50 мс. * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$. Статистическая обработка данных на 1-й, 2-й мин и за 4 мин была произведена относительно фоновых значений для всех исследуемых параметров кардиоинтервалов.

Обобщенные данные за 4 мин последействия по трем из пяти параметрам кардиоинтервалографии (STDNN, STDHR, NN50) не отличались от таковых у испытуемых обеих групп в исходном состоянии. Следовательно, наибольший эффект статической физической нагрузки в условиях воздействия импульсным ускорением выявлен в течение первых 60 сек последействия по всем показателям кардиоинтервалографии.

Статический присед в условиях воздействия импульсным ускорением. Выполнение СП с ВФН, согласно полученным данным (табл.), вызывает у всех испытуемых достоверные изменения по параметрам NN, SDTNN, ЧСС и NN50 по аналогии с предыдущей серией наблюдений в течение первой минуты последействия. Так, NN уменьшается в группах юношей и девушек на 9,7% ($0,075 \pm 0,007$ с) ($p < 0,01$) и на 10,5% ($0,078 \pm 0,006$ с) ($p < 0,05$) соответственно. ЧСС после СП с ВФН прирастает у испытуемых меньше чем после СП без ВФН: у девушек – на 8,2% ($6,2 \pm 1,71$ уд/мин) ($p < 0,05$) выше фона, у юношей – на 8,5% ($6,6 \pm 1,38$ уд/мин) ($p < 0,01$) выше фона. Значение NN50 после СП при воздействии трехмерных циклоидных колебаний становится меньше фоновых величин на 73,7% ($35,8 \pm 9,11$ ед.) у юношей ($p < 0,01$) и на 65,9% (54 ± 15 ед.) у девушек ($p < 0,05$). На второй минуте последействия в этой серии наблюдений значения SDTNN, ЧСС и NN50 в группе юношей достоверно были меньше фоновых значений на 6,4% ($p < 0,01$), 2,8% ($p < 0,01$) и 66,9% ($p < 0,01$) соответственно, а в группе девушек такую тенденцию сохраняла только величина NN50 (меньше на 62,7% ($51,4 \pm 14,74$ ед.)) (табл.).

Обобщенные данные по большинству параметров ВСР у испытуемых обеих групп за 4 минуты последействия не отличались от таковых в исходном состоянии, кроме и STDNN, ЧСС, NN50 в группе юношей а также NN в группе девушек (табл.). Таким образом, в данной серии наблюдений наибольший эффект статической физической нагрузки в условиях воздействия импульсным ускорением на все показатели кардиоинтервалографии выявлен в течение первых 60 сек последействия.

Сравнительный анализ динамики показателей кардиоинтервалографии на первой минуте последействия в двух группах испытуемых и при двух видах физической нагрузки позволил выявить статистически достоверное различие по NN ($p < 0,02$), SDTNN ($p < 0,01$) и ЧСС ($p < 0,01$) (рис. 1-3).

Обсуждение

Результаты исследования изменений параметров ВСР показывают, что ответная реакция кардиоваскулярной системы после реализации технологии равноускоренного тренинга (импульсного ускорения) напрямую зависит от интенсивности стимуляции проприорецепторов скелетных мышц. Это подтверждает данные других авторов [1, 2, 7]. В нашей работе в качестве мышц-мишеней для традиционной и вибрационной физических нагрузок используются четырехглавые мышцы бедра. Анализ полученных нами данных позволяет сделать заключение, что при выполнении глубокого приседа без импульсного ускорения стимуляция мышечных веретен четырехглавых мышц бедра оказывалась более низкой, чем при выполнении приседа в условиях трехмерных циклоидных колебаний виброплатформы тренажера. В частности между двумя сериями наблюдений, т.е. при СП без ВФН и СП с ВФН, нами выявлены достоверное различие в ответах параметров ВСР (NN, STDNN, ЧСС, рис 1-3) на первой минуте последействия. По всем исследованным параметрам достоверные изменения относительно фона в деятельности сердца испытуемых сохраняются в первые 60 сек после СП как при низкой, так и при высокоинтенсивной стимуляции проприорецепторов четырехглавых мышц бедра. Этот ранний ответ параметров ВСР выявлен в нашей работе впервые, так как реакции ЧСС при воздействии ВФН изучались дру-

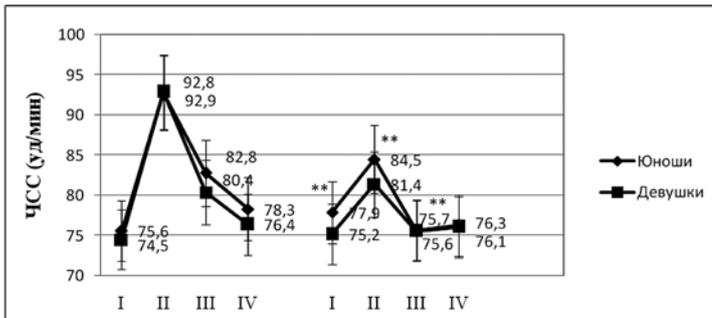
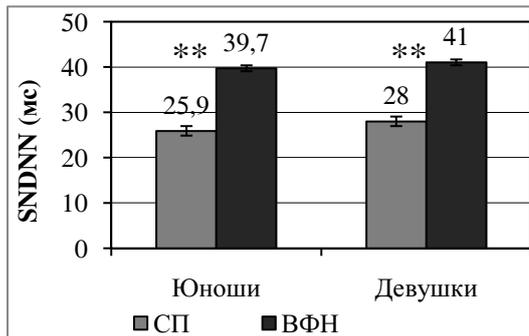


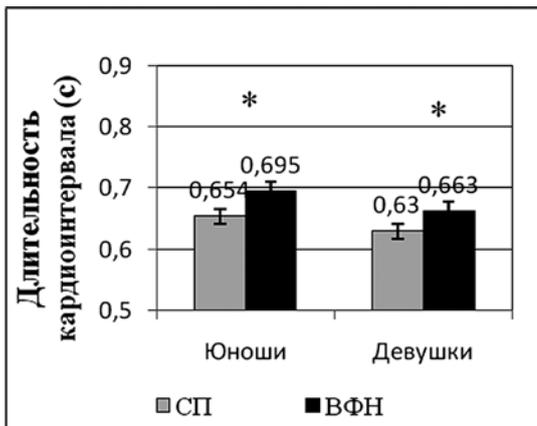
Рис. 1. Динамика изменения частоты сердечных сокращений в сравнительном аспекте статической и вибрационной физической нагрузки. Примечание: I – фон. После воздействия: II – 1 мин; III – 2 мин; IV – за 4 минуты; Сверху данные для юношей, снизу – для девушек. СП – статический присед; ВФН – вибрационная физическая нагрузка. ** - $p < 0,01$. Статистическая обработка данных произведена между значениями ЧСС после СП и после ВФН.

Параметр	Этап	СП без ВФН		СП с ВФН	
		Юноши	Девушки	Юноши	Девушки
ЧСС (уд/мин)	Фон	75,6±1,15	74,5±1,29	77,9±1,28	75,2±1,09
	1 мин	92,8±1,59**	92,9±1,68*	84,5±1,47**	81,4±2,32*
	2 мин	82,8±1,61**	80,4±1,31*	75,7±1,16**	75,6±2,44
	за 4 мин	78,3±1,27**	76,4±1,69	76,3±1,34*	76,1±2,78



Параметр	Этап	СП без ВФН		СП с ВФН	
		Юноши	Девушки	Юноши	Девушки
NN (с)	1 мин	0,654±0,002**	0,630±0,007*	0,695±0,009**	0,663±0,005*

Рис. 2. Показатели длительности кардиоинтервалов в двух группах испытуемых на первой минуте после статического приседа (СП) без тренажера и после выполнения статического приседа в условиях вибрационной физической нагрузки (ВФН). * - $p < 0,02$



Параметр	Этап	СП без ВФН		СП с ВФН	
		Юноши	Девушки	Юноши	Девушки
STDNN (мс)	1 мин	25,9±0,0008**	28,0±0,001*	39,7±0,001**	41,0±0,001*

Рис. 3. Показатели стандартного отклонения кардиоинтервалов в двух группах испытуемых на первой минуте после статического приседа (СП) без тренажера и после выполнения статического приседа в условиях вибрационной физической нагрузки (ВФН). ** $p < 0,01$

гими авторами [1, 2, 6, 7] через большой интервал времени в периоде последствия (минуты, часы). Тенденция восстановления параметров ВСР после ВФН происходит раньше, чем после традиционного приседа. Наряду с этим нами впервые установлено, что более интенсивная стимуляция проприорецепторов четырехглавых мышц бедра, вызванная выполнением приседа на фоне ВФН, вызывает достоверно меньший ответ в изменении параметров ВСР, чем традиционный присед (рис. 2 и 3). Это может быть обусловлено тем, что при СП на фоне импульсного ускорения примерно в 4-5 раз возрастает кровоток в четырехглавых мышцах бедра на фоне рефлекторно вызванного интенсивного ритмического сокращения [2]. Данное обстоятельство, скорее всего, отражается на выявленных нами особенностях в деятельности сердца при разной по интенсивности стимуляции проприорецепторов мышц. Поэтому гемодинамические параметры сократительной функции сердца при ВФН в раннем периоде последствия требуют отдельного изучения. В равной степени это относится к изучению и объяснению механизма регуляции сердца у испытуемых в период раннего ответа ВСР по-

сле ВФН. Как известно методика исследования ВСР применяется для изучения вегетативного контроля сердца [8, 9, 10]. Однако выявленная тенденция в нашей работе динамики ВСР в первые 60 с последствия не позволяет однозначно ответить на вопрос о степени участия активности парасимпатического и симпатического звеньев в регуляции деятельности сердца. Можно предположить, что меньший ответ ВСР при ВФН по сравнению с СП без ВФН, может быть обусловлен снижением уровня активности симпатического звена сердечной регуляции и/или понижением активности блуждающего нерва, адресованной клеткам синоартериального узла [8].

Выводы

1. Однократная проприоцептивная стимуляция низкой и высокой интенсивности оказывает кратковременный регулирующий эффект на деятельность сердца здоровых молодых испытуемых, преимущественно в течение 60 с последствия ВФН.
2. При кратковременной вибрационной физической нагрузке, для которой характерна интенсивная стимуляция проприорецепторов скелетных мышц, выявлен

эффект меньшего прироста частоты сердечных сокращений, чем это имеет место при традиционной кратковременной физической нагрузке в виде статического приседа.

3. Технология равноускоренного тренинга может применяться в клинической практике для физической реабилитации пациентов, например, после длительного их пребывания на постельном режиме.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kersch-Schindl K., Grampp S., Henk C. et al. Whole body vibration exercise leads to alterations in muscle blood volume // Clin. Physiology. – 2001. – Vol. 21, № 3. – P. 377-382.
2. Lythgo N., Eser P., Groot de P. et al. Whole-body vibration dosage alters leg blood flow // Clin. Physiol. Funct. Imaging. – 2009. – Vol. 29, № 1. – P. 53-59.
3. Пятин В.Ф., Широлапов И.В. Физическая нагрузка ускорением – расширение реабилитационных возможностей восстановительной медицины // Вестник восстановительной медицины. – 2009. – Т.29, № 1. – С. 24-28.
4. Пятин В.Ф., Широлапов И.В. Однократная вибрационная физическая нагрузка значительно увеличивает скорость экспираторного воздушного потока у человека // Вестник Тверского государственного университета. – 2009. – №2. – С. 38-43.
5. Bleeker M, De Groot P., Rongen G. et al. Vascular adaptation to deconditioning and the effect of an exercise countermeasure: results of the Berlin Bed Rest study // J. Appl. Physiol. – 2005. – Vol.99, № 4. – P. 1293-1300.
6. Otsuki T., Takanami Y., Aoi W. et al. Arterial stiffness acutely decreases after whole-body vibration in humans // Acta Physiol. – 2008. – Vol. 194, № 3. – P. 189-194.
7. Hazell T., Thomas G., DeGuire J. Vertical whole-body vibration does not increase cardiovascular stress to static semi-squat exercise // Eur. J. Appl. Physiol. – 2008. – Vol.104, № 5. – P. 903-908.
8. Chen X., Mukkamala R. Selective quantification of the cardiac sympathetic and parasympathetic nervous systems by multisignal analysis of cardiorespiratory variability // Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol. – 2008. – Vol.294, № 1. – P. 362-371.
9. Parati G., Mancia G. Cardiovascular variability is/is not an index of autonomic control of circulation // J. Appl. Physiol. – 2006. – Vol. 101, № 3. – P. 676-682.
10. Porta A., Aletti F., Vallais F. Multimodal signal processing for the analysis of cardiovascular variability // Phil. Trans. R. Soc. – 2009. – Vol.367, № 1887. – P.391-409.

РЕЗЮМЕ

Исследование посвящено изучению вариабельности параметров сердечного ритма в ответ на проприцептивную стимуляцию разной интенсивности. В ходе исследования, в котором участвовало 15 молодых добровольцев, регистрировали параметры вариабельности сердечного ритма после однократного статического приседа (30 с) и статического приседа на платформе тренажера Power Plate, создающего трехмерные циклоидные колебания (30 Гц, 30 с, 4 мм). Полученные данные свидетельствуют о том, что оба вида физической нагрузки достоверно увеличивают частоту сокращения сердца в первые 60 секунд после воздействия. Однако менее выраженный ответ в сердечной деятельности был выявлен у испытуемых после приседа в условиях воздействия импульсного ускорения, что позволяет рекомендовать эту методику для физической реабилитации больных, например, после длительного пребывания на стационарном лечении.

ABSTRACT

This research is devoted studying parameters of heart rate variability in reply on proprioceptive stimulation of different intensity. During research registered parameters of heart rate variability at 15 young volunteers after unitary static squat (30 sec) and static squat on a platform of trainer Power Plate produce three-dimensional cycloid vibration (30 Hz, 30 sec, 4 mm). The obtained data testify that both kinds of physical activity authentically increase heart rate in the first 60 seconds after influence. However less expressed answer in heart activity has been revealed at participants after squatting in conditions acceleration training, that allows to recommend this technique for physical rehabilitation of patients, for example, after long stay on hospitalisation.

Keywords: vibrating physical activity, variability of a warm rhythm, the control of an action of the heart, technology of the accelerated training.

Контакты

Королёв Василий Викторович – очный аспирант НИИ «Биофизики и медицинской кибернетики» при ГОУ ВПО «Сургутский государственный университет ХМАО-Югры», младший научный сотрудник.

Раб. адрес: 628400, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, город Сургут, ул. Энергетиков, 14., тел.: (3462) 52-47-00, факс: (3462) 52-47-29, korolev163@mail.ru.

Дом. адрес: 628400, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г. Сургут, ул. 30 лет Победы, 58-72., тел. сот. 89083879324.

Еськов Валерий Матвеевич – директор НИИ «Биофизики и медицинской кибернетики» при ГОУ ВПО «Сургутский государственный университет ХМАО-Югры», ЗДН РФ, профессор.

Раб. адрес: 628400, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, город Сургут, ул. Энергетиков, 14., тел.: (3462) 52-47-00, факс: (3462) 52-47-29, evm@bf.surgu.ru.

Дом. адрес: 628408, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ, г. Сургут, ул. Маяковского, 27-12. тел.: (3462) 25-30-28.

Пятин Василий Федорович – зав. кафедрой нормальной физиологии ГОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет Росздрава», профессор.

Раб. адрес: 443079, г. Самара, ул. Гагарина, 18, тел. (846) 260-33-64.

Дом. адрес: 443010, г. Самара, ул. Невская, 6-8, тел. сот. 89272087412, Pyatin_vf@list.ru.

Широлапов Игорь Викторович – очный аспирант кафедры нормальной физиологии ГОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет Росздрава».

Раб. адрес: 443079, г. Самара, ул. Гагарина, 18, тел. (846) 260-33-64.

Дом. адрес: 443039, г. Самара, ул. Киевская, 12-508, тел. сот. 89061270751, ishirolapov@mail.ru.