

УДК 796.011

## **ЧАСТОТА ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ КАК КОМПОНЕНТ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ У ДЕТЕЙ 6-7 ЛЕТ**

*Игорь Альерович Криволапчук, доктор биологических наук, заведующий лабораторией, Институт возрастной физиологии Российской академии образования, Национальный исследовательский технологический университет, Национальный исследовательский технологический университет, Москва*

### **Аннотация**

В исследовании принимали участие три экспериментальные и одна контрольная группы. Группа I выполняла комплексы физических упражнений длительностью 40 минут 3 раза в неделю, группа II – 20 минут, 6 раз в неделю, группа III – 10 минут, 12 раз в неделю. Анализировались изменения более 80 показателей функционального состояния организма. Установлено, что экспериментальные программы оздоровительной тренировки, реализующие одинаковые объемы физической нагрузки высокой интенсивности в неделю, но различающиеся периодичностью занятий, в целом обеспечивают сходное позитивное воздействие на физиологические, психологические, поведенческие и педагогические показатели функционального состояния детей 6-7 лет. Полученные данные показывают, что изменения частоты занятий физическими упражнениями в пределах от 3 до 12 раз в неделю, при сохранении неизменными недельного объема и интенсивности нагрузки, не оказывают существенного влияния на интегральные показатели функционального состояния детей 6-7 лет.

**Ключевые слова:** физическая нагрузка, частота занятий, интенсивность, продолжительность, функциональное состояние, интегральные показатели.

## **FREQUENCY OF PHYSICAL EXERCISES LESSONS AS A COMPONENT OF PHYSICAL LOAD AMONG 6-7 AGED CHILDREN**

*Igor Allerovich Krivolapchuk, the doctor of biological sciences, head of laboratory, Institute of Developmental Physiology of Russian Academy of Education, National University of Science and Technology, State University of Management, Moscow*

### **Annotation**

Three experimental and one control groups took part at the research. Group I have been performing the set of physical exercises for 40 minutes three times a week, group II – 20 minutes, 6 times a week, group III – 10 minutes, 12 times a week. The changes of more than 80 indexes of organism's functional state were being analyzed. It has been stated out that the experimental programs of health improving training, realizing the same volume of physical load of high intensity a week, but differ with the rate of lessons frequency, in whole provide the similar positive influence on physiological, psychological, behavioral and pedagogical indexes of 6-7 aged children's functional state. The obtained data show that the changes of frequency of physical exercises lessons within the limits from 3 till 12 times a week, at keeping invariable the week volume and intensity of load don't cause a significant influence on integral indexes of 6-7 aged children's functional state.

**Keywords:** physical load, frequency of lessons, intensity, duration, functional state, integral indexes.

Сегодня у специалистов в области оздоровительной физической культуры не существует единой позиции по вопросу о рациональной кратности занятий физическими упражнениями [12, 5, 13, 14]. Вопрос о целесообразной периодичности занятий применительно к фиксированному объему нагрузки определенной интенсивности в настоящее время остается нерешенным. В практическом отношении весьма важной является задача рационального размещения необходимого объема нагрузки в рамках недельного цикла оздоровительной тренировки [7, 15, 6]. В литературе и Интернет-ресурсах нет сведений о том, как влияет различное распределение одного и того же объема нагрузки, превышающего порог продолжительности, в недельном цикле оздоровительной тренировки детей на

величину кумулятивного тренировочного эффекта. Можно ли, изменяя продолжительность отдельных занятий и их периодичность в недельном цикле при сохранении общего объема работы и заданной интенсивности, обеспечить схожий оздоровительный эффект?

Цель исследования – выявить влияние фактора «частота занятий» физическими упражнениями на интегральные показатели функционального состояния (ФС) организма детей 6-7 лет при фиксированных значениях интенсивности и недельного объема нагрузки.

#### МЕТОДИКА

В экспериментальном исследовании принимали участие практически здоровые дети 6-7 лет ( $n=112$ ). Учебный труд первоклассников по всем показателям соответствовал первому и второму классу напряженности [4]. Исследование проводилось после завершения процессов адаптации к систематическому обучению.

В процессе исследования определяли показатель среднего темпа прироста результатов и коэффициент эффективности тренирующих воздействий, равный величине среднего темпа прироста результатов, нормированного по аналогичному показателю для экспериментальной группы с наименьшей недельной величиной физической нагрузки за одинаковый промежуток времени [3]. Эти интегральные критерии рассчитывались применительно к 70 показателям общего ФС (ОФС), 30 показателям вегетативного обеспечения когнитивной деятельности (ВО), 16 показателям эффективности когнитивной деятельности (ЭД), 21 показателю физической работоспособности (ФР), 10 показателям аэробных (АЭ), 9 показателям анаэробных (АН) возможностей [3]. В совокупности исследовании анализировались изменения более 80 показателей ФС организма.

Для определения рациональной частоты занятий физическими упражнениями в недельном цикле была сопоставлена эффективность 3, 6, и 12-кратных занятий. Недельный объем нагрузки составлял – 120 минут, а интенсивность – 70–80% максимального пульсового резерва (МПР). Физические упражнения выполнялись в виде комплексов. В целях контроля физиологической интенсивности нагрузки при выполнении комплексов упражнений использовались значения частоты сердечных сокращений (ЧСС), полученные с помощью пульсометров Polar. Экспериментальные комплексы, включающие нагрузки в зонах максимальной, субмаксимальной, большой и умеренной мощности, были идентичными по составу средств физического воспитания. Различия касались только времени однократного выполнения упражнений. Были разработаны три варианта комплексов длительностью 10, 20, 40 минут. В исследовании принимали участие три экспериментальные и одна контрольная группы. Группа I выполняла комплексы физических упражнений длительностью 40 минут 3 раза в неделю, группа II – 20 минут, 6 раз в неделю, группа III – 10 минут, 12 раз в неделю (2 раза в день, в середине дня и вечером). В экспериментальных группах соотношение отдельных нагрузок разной направленности, интенсивности и продолжительности в структуре комплексов было одинаковым. Наряду с дополнительной экспериментальной нагрузкой школьники всех опытных групп посещали уроки физической культуры. Длительность исследования составила 32 недели.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel и Statistica 6.0. Статистическую значимость различий по отдельным показателям определяли на основе расчета параметрических и непараметрических критериев для связанных и независимых выборок.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования свидетельствуют о том, что в 6-7 лет периодичность занятий не играет существенной роли в нормировании физической нагрузки при заданных величинах недельной продолжительности нагрузки и интенсивности. Из 80 сравниваемых переменных различия обнаруживаются только в отношении отдельных показателей ФС.

Анализ межгрупповых различий показал, что ЭГІ уступала ( $p < 0,05$ ) ЭГІІ по величине приростов показателя количества просмотренных знаков при информационной нагрузке (А) с комфортной скоростью, двойного произведения (ДП) при информационной нагрузке с максимальной скоростью, показателя мощности физической нагрузки, максимальное время выполнения которой составляет 240 с ( $W_{240}$ ) ( $p < 0,05$ ). ЭГІ в сравнении с ЭГІІІ демонстрировала более значимые изменения времени бега 20 м и становой динамометрии. Различия ( $p < 0,05$ ) между ЭГІІ и ЭГІІІ касались величины показателя эффективности деятельности А/ЧСС и результатов выполнения теста поднимания туловища из положения лежа на спине за одну минуту.

Статистический анализ показал, что межгрупповые различия, обусловленные периодичностью занятий, в подавляющем большинстве случаев были незначимы. Это заключение хорошо иллюстрируется динамикой среднего темпа прироста результата и коэффициента эффективности изменений интегральных показателей ФС (рисунок).

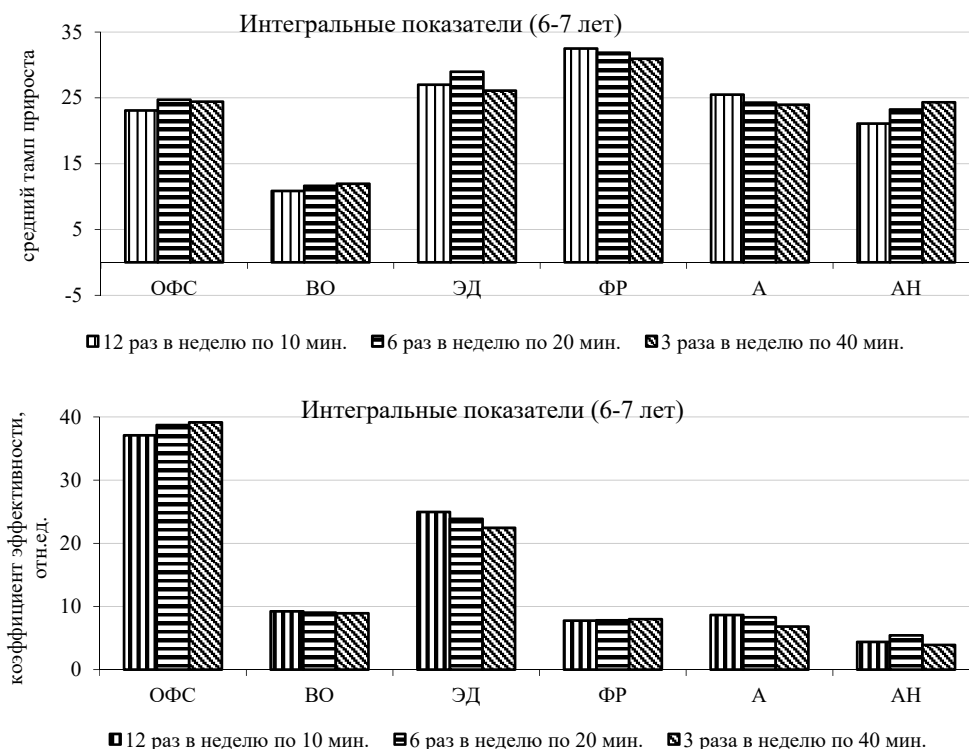


Рисунок – Прирост интегральных показателей ФС у детей 6-7 лет под влиянием систематических занятий различной периодичности

В 6-7 лет на фоне равного объема и интенсивности нагрузки средний прирост комплексного показателя ОФС при 12, 6 и 3 занятиях в неделю составлял 23, 25, и 24%, ВО – 11, 12 и 12%, ЭД – 27, 29, 26%, ФР – 32, 32, 31%, А – 26, 24, 24%, АН – 21, 23, 24% соответственно.

Величина коэффициента эффективности в зависимости от количества занятий в неделю так же изменялась незначительно. Так, в отношении ОФС этот показатель при 12, 3 и 6 занятиях был равен 37, 39, 39 отн. ед., ВО – 9, 9 и 9 отн. ед., ЭД – 25, 24, и 22 отн. ед., ФР – 8, 8 и 8 отн. ед., А – 9, 8, 7 отн. ед., АН – 4, 5, и 4 отн. ед. соответственно (рисунок).

Полученные данные указывают на то, что периодичность занятий при одинаковом объеме нагрузки заданной интенсивности, по-видимому, имеет меньшее значение, чем их интенсивность, продолжительность и направленность. Проведение двенадцати занятий в

неделю в незначительной степени более эффективно в отношении воздействия на показатели выносливости по сравнению с использованием трех занятий. По-видимому, различное распределение недельного объема нагрузки в пределах от 3 до 12 занятий оказывает незначительное влияние на величину долговременного тренировочного эффекта. С практической точки зрения это влияние можно признать незначительным, и при организации и проведении занятий оздоровительной направленности осуществлять планирование их периодичности в рамках указанного диапазона исходя из учета других факторов. Поэтому при проведении занятий оздоровительной направленности с целью оптимизации ФС занимающихся в условиях психической напряженности ориентироваться необходимо на недельный объем и интенсивность физической нагрузки.

Результаты исследования показывают, что кратность занятий физическими упражнениями гораздо менее важна, чем объем или интенсивность. Полученные данные не представляется возможным сопоставить с результатами других работ. В литературе отсутствуют сведения о влиянии одного и того же объема физических нагрузок заданной интенсивности на ФС детей 6-7 лет при напряженной интеллектуальной деятельности.

Исследования, проведенные в последние десятилетия, показали положительный эффект занятий высокой и средней интенсивности суммарной длительностью 150 минут, выполняемых 3-5 раз в неделю [13, 14]. Установлено, что у взрослых лиц при равной недельной величине нагрузки характер ее распределения в недельном цикле не оказывает существенного влияния на изменения ФС занимающихся. Роль частоты занятий как компонента физической нагрузки оценивалась в ряде обзорных работ, посвященных вопросам регуляции артериального давления [9, 10, 16, 11, 8]. Полученные результаты показали, что нельзя сделать однозначные выводы о влиянии частоты занятий физическими упражнениями (от 1 до 7 раз в неделю) на уровень артериального давления крови. Имеющиеся данные очень скудны и несопоставимы для их обобщения. Вместе с тем в ряде более ранних экспериментальных исследований отмечалось сходное влияние непрерывной и прерывистой мышечной деятельности на физическое состояние. В одном из исследований показано, что у студентов со средним уровнем физической подготовленности 4-кратное выполнение 20-минутной нагрузки в неделю и 5-кратное применение 15-минутной работы при ЧСС 140 уд/мин оказывает аналогичное тренирующее воздействие на организм [2]. Установлено также, что три занятия в неделю с детьми и подростками по 60 минут и четыре занятия по 45 минут оказывают примерно одинаковый функциональный эффект [1].

Показано, что воздействие трех 10-минутных периодов активности средней и высокой интенсивности сопоставимо с одним 30-минутным периодом нагрузки соответствующей интенсивности [15]. Аналогичные результаты наблюдались и при использовании в течение дня трех 10-минутных или одного 30-минутного занятия [5]. Выявлено, что прерывистая физическая активность средней интенсивности, выполняемая отрезками по 8–10 минут, в течение дня составляющая 30 или более минут, на протяжении большинства дней недели оказывает такое же полезное воздействие на здоровье и физическое состояние, как и непрерывное выполнение упражнения [12, 13]. Весьма похожие данные были получены при сопоставлении результатов ежедневного выполнения одинаковых беговых нагрузок, реализуемых за один, два и три отрезка времени [7]. Во всех случаях физическое состояние занимающихся существенно улучшилось по сравнению с группами контроля. При этом статистически значимые различия между экспериментальными группами, как правило, отсутствовали.

Полученные результаты и данные рассмотренных работ дают основание считать, что при равной недельной величине нагрузки оздоровительной направленности характер ее распределения в недельном цикле может не оказывать существенного влияния на изменения ФС занимающихся. Однако окончательные выводы делать еще преждевременно, необходимо дальнейшее изучение рассматриваемого вопроса.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования установлено, что экспериментальные программы оздоровительной тренировки, реализующие одинаковые объемы физической нагрузки высокой интенсивности в неделю, но различающиеся периодичностью занятий, в целом обеспечивают сходное позитивное воздействие на физиологические, психологические, поведенческие и педагогические показатели функционального состояния детей 6-7 лет.

Полученные данные показывают, что изменения частоты занятий физическими упражнениями оздоровительной направленности в пределах от 3 до 12 раз в неделю, при сохранении неизменными недельного объема (120 минут) и интенсивности (70-80% МПР) нагрузки, не оказывает существенного влияния на интегральные показатели функционального состояния детей 6-7 лет. В практическом плане это позволяет осуществлять планирование кумулятивного эффекта оздоровительной тренировки за счет использования различных соотношений частоты занятий и продолжительности физической нагрузки заданной интенсивности в отдельном занятии.

**Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №17-06-00162а).**

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнбаум, Я.С. Гигиена физического воспитания / Я.С. Вайнбаум. – М. : Просвещение, 1986. – 176 с.
2. Виру, А.А. Аэробные упражнения / А.А. Виру, Т. А. Юриямиэ, Т.А. Смирнова. – М. : Физкультура и спорт, 1988. – 142 с.
3. Криволапчук, И.А. Эффективность использования физических упражнений для управления функциональным состоянием тревожных детей 6-8 лет / И.А. Криволапчук // Физиология человека. – 2011. – Т. 37. – № 5. – С. 61–72.
4. Кучма, В.Р. Психофизиологическое состояние детей в условиях информатизации их жизнедеятельности и интенсификации образования / В.Р. Кучма, Е.А. Ткачук, И.Ю. Тармаева // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95. – № 12. – С. 1183–1188.
5. Уилмор, Дж. Физиология спорта и двигательной активности / Дж. Уилмор, Д. Костилл. – Киев : Олимпийская литература, 1997. – 504 с.
6. Cornelissen, V.A. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis / V.A. Cornelissen, N.A. Smart // J Am Heart Assoc. – 2013. – Vol. 2. – № 1. – P. e004473.
7. Ebisu, T. Splitting the distance of endurance running: on cardiovascular endurance and blood lipids / T. Ebisu // Jpn J Phys Educ. – 1985. – Vol. 30. – P. 37–43.
8. Effect of dance therapy on blood pressure and exercise capacity of individuals with hypertension: a systematic review and meta-analysis / L.S. Conceicao, M.G. Neto, M.A. do Amaral, P.R. Martins-Filho, O. Carvalho // Int J Cardiol. – 2016. – Vol. 220. – P. 553–557.
9. Fagard, R.H. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients / R.H. Fagard, V.A. Cornelissen // Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2007. – Vol. 14. – № 1. – P. 12–17.
10. Impact of resistance training on blood pressure and other cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized, controlled trials / V.A. Cornelissen, R.H. Fagard, E. Coeckelberghs, L. Vanhees // Hypertension. – 2011. – Vol. 58. – № 5. – P. 950–958.
11. Is concurrent training efficacious antihypertensive therapy? A meta-analysis / L.M. Corso, H.V. Macdonald, B.T. Johnson, P. Farinatti, J. Livingston, A.L. Zaleski, A. Blanchard, L.S. Pescatello // Med Sci Sports Exerc. – 2016. – Vol. 48. – № 12. – P. 2398–2406.
12. Physical Activity and Public Health. A Recommendation From the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine // JAMA. – 1995. – Vol. 273. – № 5. – P. 402–407.
13. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. – Washington, DC, US : Department of Health and Human Services, 2008. – 683 p.
14. The Physical Activity Guidelines for Americans / K.L. Piercy, R.P. Troiano, R.M. Ballard, S.A. Carlson, J.E. Fulton, D.A. Galuska, S.M. George, R.D. Olson // JAMA. – 2018. – Vol. 320 (19). – P. 2020–2028.
15. Training effects of long versus short bouts of exercise in healthy subjects / R.F. De Busk, U. Stenestrand, M. Sheehan, W.L. Haskell // Am J Cardiol. – 1990. – Vol. 65. – P. 1010–1013.

16. Effect of baduanjin exercise for hypertension: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / X. Xiong, P. Wang, S. Li, Y. Zhang, X. Li // *Maturitas*. – 2015. – Vol. 80. – №. 4. – P. 370–378.

#### REFERENCES

1. Vajnbaum, Ya.S. (1986), *Hygiene of physical education*, Education, Moscow.
2. Viru, A.A., Yuriyamie, T.A. and Smirnova, T.A. (1989), *Aerobic exercises*, Physical education and sport, Moscow.
3. Krivolapchuk, I.A. (2011), “The effectiveness of the use of physical exercises to manage the functional state of anxious children 6-8 years old”, *Human Physiology*, Vol. 37, No. 5, pp. 61-72.
4. Kuchma, V.R., Tkachuk, E.A. and Tarmaeva, I.Yu. (2016), “Psychophysiological state of children in the context of informatization of their vital activity and intensification of education”, *Hygiene and Sanitation*, Vol. 95, No. 12, pp. 1183-1188.
5. Wilmore, J. and Costill, D. (1997), *Physiology of sport and physical activity*, Olympic literature, Kiev.
6. Cornelissen, V.A. and Smart, N.A. (2013), “Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis”, *J Am Heart Assoc.*, Vol. 2, No. 1, pp. e004473.
7. Ebisu, T. (1985), “Splitting the distance of endurance running: on cardiovascular endurance and blood lipids”, *Jpn J Phys Educ.*, Vol. 30, pp. 37-43.
8. Conceicao, L.S., Neto, M.G., do Amaral, M.A., Martins-Filho, P.R., Carvalho, O. (2016) “Effect of dance therapy on blood pressure and exercise capacity of individuals with hypertension: a systematic review and meta-analysis”, *Int J Cardiol.*, Vol. 220, pp. 553-557.
9. Fagard, R.H., Cornelissen, V.A. (2007), “Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients”, *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.*, Vol. 14, No. 1, pp. 12-17.
10. Cornelissen, V.A, Fagard, R.H. and Coeckelberghs, E. and Vanhees, L. (2011), “Vanhees Impact of resistance training on blood pressure and other cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized, controlled trials”, *Hypertension*, Vol. 58, No. 5, pp. 950-958.
11. Corso, L.M., Macdonald, H.V., Johnson, B.T., Farinatti, P., Livingston, J., Zaleski, A.L., Blanchard, A. and Pescatello, L.S. (2016), “Is concurrent training efficacious antihypertensive therapy? A meta-analysis”, *Med Sci Sports Exerc.*, Vol. 48, No. 12, pp. 2398-2406.
12. Physical Activity and Public Health. A Recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine (1995), *JAMA.*, Vol. 273, No. 5, pp. 402-407.
13. Physical Activity Guidelines Advisory Committee (2008). DC, US Department of Health and Human Services, Washington.
14. Piercy, K.L., Troiano, R.P., Ballard, R.M., Carlson, S.A., Fulton, J.E., Galuska, D.A., George, S.M. and Olson, R.D. (2018), “The Physical Activity Guidelines for Americans”, *JAMA*, Vol. 320, No. 19, pp. 2020-2028.
15. De Busk, R.F., Stenestrand, U., Sheehan M. and Haskell, W.L. (1990), “Training effects of long versus short bouts of exercise in healthy subjects”, *Am J Cardiol.*, Vol. 65, pp. 1010-1013.
16. Xiong, X., Wang, P., Li, Zhang, Y. and Li, X. (2015), “Effect of baduanjin exercise for hypertension: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials”, *Maturitas*, Vol. 80, No. 4, pp. 370-378.

**Контактная информация:** i.krivolapchuk@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 17.09.2019*

**УДК 796.011:612**

#### **ОБЩНОСТЬ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ НАГРУЗОК У ДЕТЕЙ 6-8 ЛЕТ**

*Игорь Альерович Криволапчук, доктор биологических наук, заведующий лабораторией, Институт возрастной физиологии Российской академии образования, Национальный исследовательский технологический университет, Национальный исследовательский технологический университет, Москва; Анастасия Альеровна Герасимова, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, Институт возрастной физиологии*