

# Олімпійський і професійний спорт

УДК 796.03

*Анатолій Горлов*

## **Изменения физиологических показателей двигательной функции у бегунов-спринтеров 14–17 лет под влиянием восстановительных микроциклов подготовительных периодов**

*Национальный технический университет “Харьковский политехнический институт” (г. Харьков)*

**Постановка научной проблемы и её значение. Анализ последних исследований.** О системных механизмах адаптации к физиологическим нагрузкам можно судить только на основе всестороннего учёта совокупности реакций целостного организма, включая реакции со стороны ЦНС, двигательного и гормонального аппаратов, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, анализаторов, обмена веществ и др. Не может быть какого-то одного показателя, отражающего адаптационные изменения в организме, пригоден лишь комплекс показателей, характеризующих деятельность различных органов и систем [2; 6; 7].

Актуальным направлением изучения в проблеме оптимизации тренировочного процесса юных бегунов на короткие дистанции является исследование и обоснование педагогических и функциональных критериев оценки эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов. Поскольку связь между состоянием юного спортсмена и тренировочной нагрузкой сложно опосредована, зависит от многих факторов и определяется большим количеством переменных и объективных данных, характеризующих эту связь, пока еще мало, то правильное решение этого вопроса позволит тренерам воздействовать на состояние спортсмена в восстановительных микроциклах рациональной и эффективной организацией тренировочной нагрузки, используя педагогические методы. В свою очередь, это будет способствовать удержанию и стимулированию работоспособности юных бегунов на короткие дистанции на протяжении двух подготовительных периодов [1; 3; 4; 5].

**Задача исследования** – проанализировать динамику изменения физиологических показателей двигательной функции юношей-спринтеров среднего и старшего возраста в различных восстановительных микроциклах подготовительных периодов; определить некоторые закономерности процесса адаптации юных спортсменов, а также предварительные критерии оценки эффективности построения разгрузочных восстановительных микроциклов.

**Изложение основного материала и обоснование полученных результатов исследования.** В исследованиях приняли участие 12 юных спринтеров 16–17 лет группы спортивного совершенствования Харьковского государственного высшего училища физической культуры и 10 спринтеров 14–15 лет учебно-тренировочной группы Харьковского спортивного колледжа Государственного экспериментального учебно-спортивного центра Украины по легкой атлетике в г. Харькове. Для регистрации физиологических показателей двигательной функции применялись методы реакциометрии, сейсмотремографии, пневмотахометрии и пробы Штанге и Генчи. Показатели фиксировались в начале и в конце каждого восстановительного микроцикла, запланированного тренерами. В течение двух подготовительных периодов годового цикла были представлены для исследования восемь восстановительных микроциклов, которые заканчивали серию трех тренировочных ежемесячно с сентября по апрель. Результаты измерений обрабатывались методом математической статистики с вычислением средних арифметических значений, средних квадратичных отклонений, коэффициентов вариации и *t*-критерия достоверности различий.

В настоящих исследованиях была проанализирована динамика пяти физиологических показателей двигательной функции, определяющих работоспособность юных спортсменов. Регистрировались

быстрота реакции на слуховой анализатор, тремор мускулатуры, мощность вдоха-выдоха, задержка дыхания на вдохе и выдохе и дифференцировка чувства времени. В результате эксперимента по изучению динамики изменения физиологических показателей двигательной функции в процессе восстановительных микроциклов было отмечено, что различные показатели в обеих возрастных группах по-разному определяют степень адаптации юных спортсменов в течение двух подготовительных периодов годового цикла тренировки.

В младшей возрастной группе из пяти физиологических показателей двигательной функции на протяжении двух подготовительных периодов лишь один показатель – *времени задержки дыхания* – под влиянием восьми восстановительных микроциклов не имеет отрицательных значений. Пробы Штанге и Генчи в течение этого времени проявляют переменную прогрессирующую тенденцию с одним незначительным снижением в конце ноября (на 0,27 % в сравнении с октябрём) и в конце января и февраля (на 1,35 % в сравнении с декабрём). Абсолютные значения этого показателя выгодно отличаются от других, что указывает на его достаточную предварительную информативность, особенно в последние три месяца подготовки.

Динамика изменения показателя *мощности дыхания* имеет сходную тенденцию с предыдущим показателем, но с более значительным спадом среднegrupповых значений во втором и третьем восстановительных микроциклах конца октября и конца ноября месяцев (на 0,76 % в сравнении с сентябрём). Следует отметить, что под влиянием 3-го восстановительного микроцикла значения пневмотахометрии зафиксированы с отрицательным знаком ( $\Delta x_3 = -0,26$  %). Это указывает на факт заметного напряжения адаптации юных бегунов к нагрузкам, определяющим данный показатель. В остальной же период времени тенденция носит преимущественно положительную динамику (на 2,26 % – в конце января в сравнении с ноябрём и на 0,55 % – в конце марта в сравнении с февралём) лишь с двумя участками относительной стабилизации ( $\Delta x_6 = 1,20$  % и  $\Delta x_8 = 1,73$  %) в конце февраля и конце апреля.

*Быстрота реакции на слуховой анализатор* обладает некоторой информативностью как показатель двигательной функции лишь в первом, втором и седьмом, восьмом восстановительных микроциклах, так как положительные изменения его под влиянием этих микроциклов имеют более существенные значения ( $\Delta x_1 = 0,6$  %,  $\Delta x_2 = 0,75$  % и  $\Delta x_7 = 0,75$  %,  $\Delta x_8 = 0,83$  %) при  $p < 0,05$ . В остальное время этот показатель не обладает достаточной информативностью, чтобы его учитывать при программировании тренировочного процесса в восстановительных микроциклах юных спринтеров 14–15 лет ( $\Delta x_3 = -0,5$  %,  $\Delta x_4 = -0,27$  %,  $\Delta x_5 = 0,26$  %,  $\Delta x_6 = 0,2$  %) при несоблюдении достоверности различий только в 5-м и 6-м восстановительных микроциклах.

*Тремор* как показатель двигательной функции обладает чуть большей информативностью, чем предыдущий показатель в первом, втором, третьем, седьмом и восьмом восстановительных микроциклах ( $\Delta x_1 = 1,2$  %,  $\Delta x_2 = 1,35$  %,  $\Delta x_3 = 0,75$  %,  $\Delta x_7 = 0,7$  %,  $\Delta x_8 = 1,27$  %). В период четвертого, пятого и шестого восстановительных микроциклов с конца декабря по конец февраля информативность данного показателя слишком мала ( $\Delta x_4 = -0,6$  %,  $\Delta x_5 = 0,1$  %,  $\Delta x_6 = 0,3$  %). Как и у предыдущего показателя быстроты реакции, информативность тремора начинает возрастать только к окончанию второго подготовительного периода.

*Дифференцировка чувства времени* на протяжении двух подготовительных периодов под влиянием восьми восстановительных микроциклов изменяется слишком незначительно ( $\Delta x_1 = -0,4$  %,  $\Delta x_2 = -0,55$  %,  $\Delta x_3 = -0,2$  %,  $\Delta x_4 = -0,05$  %,  $\Delta x_5 = -0,25$  %,  $\Delta x_6 = 0,05$  %,  $\Delta x_7 = 0,2$  %,  $\Delta x_8 = -0,28$  %), что указывает на ее абсолютную неинформативность в качестве критериев оценки эффективности восстановительных микроциклов (при  $p < 0,05$ ).

Таким образом, проанализировав динамику изменения физиологических показателей двигательной функции у юношей-спринтеров 14–15 лет, можно отметить, что к этим показателям развитие процесса адаптации на протяжении двух подготовительных периодов проходит так же два раза, как и к ранее изученным педагогическим. Более узкий спектр кривых на графике в начале первого подготовительного периода (конец сентября) указывает на то обстоятельство, что в этот период времени у юных спортсменов наблюдается еще не законченный процесс затухания специальной работоспособности после летнего соревновательного периода и тренировок в спортивном лагере в августе месяце. А широкий спектр графических кривых в конце второго подготовительного периода накануне мая месяца свидетельствует о незавершенном процессе адаптации юных спринтеров к нагрузкам, определяющим их физиологические показатели двигательной функции. Есть все основания предполагать, что развитие адаптации к данным нагрузкам у юных бегунов завершится в летнем соревновательном периоде. Но для этого необходимы дополнительные исследования.

В старшей возрастной группе из пяти вышеперечисленных функциональных показателей двигательной функции на протяжении двух подготовительных периодов лишь время стартовой реакции и дифференцировка чувства времени под влиянием нескольких восстановительных микроциклов имеют отрицательные значения. Этот факт свидетельствует о том, что процесс адаптации у спринтеров 16–17 лет к физиологическим показателям проходит более благоприятно, чем у юношей-спринтеров 14–15 лет.

Показатели *времени задержки дыхания* на вдохе и выдохе с конца января по конец февраля и с конца марта по конец апреля имеют временную тенденцию к снижению динамики изменения ( $\Delta x_5=2,95\%$ ;  $\Delta x_6=2,65\%$ ;  $\Delta x_8=3,35\%$ ) в сравнении с предыдущими восстановительными микроциклами, где она имеет возрастающий характер.

Динамика изменений *мощности дыхания* имеет лишь один участок незначительного снижения под влиянием шестого восстановительного микроцикла ( $\Delta x_6=3,1\%$ ). В остальное время положительная динамика изменения показателей пневмотахометрии характерна тенденцией возрастания с  $\Delta x_1=0,5\%$  до  $\Delta x_8=3,45\%$ , при  $p<0,01$ . Такие результаты свидетельствуют о высокой предварительной информативности этого показателя двигательной функции в качестве критерия оценки эффективности восстановительных микроциклов на период с начала декабря по конец апреля (при  $p>0,05$  только в пятом восстановительном микроцикле).

*Тремор* как показатель двигательной функции юных спринтеров 16–17 лет отражает динамику умеренного волнообразного характера со сходными значениями в начале первого подготовительного периода и в конце второго ( $\Delta x_1=1,4\%$  и  $\Delta x_8=1,0\%$ ), что, очевидно, указывает о не завершении процесса адаптации юных спортсменов к нагрузкам, определяющим данный показатель.

Подобную тенденцию отражает и показатель *быстроты реакции на слуховой анализатор*, который под влиянием третьего восстановительного микроцикла в конце ноября имеет отрицательную величину изменения ( $\Delta x_3=-0,45\%$ ).

Следует заметить, что существенных различий в величинах тремора и особенно быстроты реакции на слуховой анализатор, начиная с декабря, по апрель месяц не наблюдается, что свидетельствует о недостаточной информативной ценности этих двух показателей в качестве критериев оценки эффективности восстановительных микроциклов на этом отрезке времени (при  $p<0,01$ ). Однако проявление более существенных различий до и после окончания шестого, седьмого и восьмого восстановительных микроциклов с конца февраля по конец апреля, очевидно, так же может указывать об усилении предварительной информативности этих показателей накануне летнего соревновательного периода.

Показатель *дифференцировки чувства времени* под влиянием восьми восстановительных микроциклов на протяжении двух подготовительных периодов изменяется с незначительными величинами как в положительном, так и в отрицательном направлении ( $\Delta x_1=-0,5\%$ ;  $\Delta x_2=-0,3\%$ ;  $\Delta x_3=0,25\%$ ;  $\Delta x_4=-0,35\%$ ;  $\Delta x_5=-0,2\%$ ;  $\Delta x_6=0,2\%$ ;  $\Delta x_7=0,1\%$ ;  $\Delta x_8=0,75\%$ ). Это указывает на его неинформативность и неэффективность использования в качестве критерия оценки эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов (при  $p<0,05$ ).

Проанализировав изменения физиологических показателей двигательной функции под влиянием восстановительных микроциклов у старших юношей, установлено, что процесс адаптации у них проходит единственный раз на протяжении двух подготовительных периодов. Как и у младшей возрастной группе, широкий спектр кривых в конце второго подготовительного периода подтверждает незаконченность процесса адаптации юных спортсменов к нагрузкам, определяющих эти физиологические показатели. Очевидно, как и у юношей 14–15 лет, предполагается, что развитие адаптации к данным нагрузкам завершится в летнем соревновательном периоде.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** 1. Экспериментальные исследования проведенные в течение двух подготовительных периодов у юношей-спринтеров 14–15 и 16–17 лет по изучению динамики изменения физиологических показателей двигательной функции в процессе восстановительных микроциклов, и на этой основе поиска критериев эффективности построения этих микроциклов выявили: чем выше положительные изменения различных показателей, тем выше их информативность в оценке эффективности разгрузочных микроциклов по восстановлению утраченной работоспособности юных бегунов.

2. Из пяти физиологических показателей двигательной функции юношей-спринтеров 14–15 лет (времени задержки дыхания, мощности дыхания, тремора, быстроты реакции на слуховой анализатор, дифференцировки чувства времени) наибольшей информативностью в оценке эффективности

восстановительных микроциклов подготовительных периодов обладает только *время задержки дыхания*, у которого положительные изменения под влиянием восьми восстановительных микроциклов носят прогрессивный волнообразный характер. Вторым по значимости информации является *мощность дыхания*, у которой лишь с конца ноября по январь месяцы изменения имеют отрицательную или слишком низкую положительную величину. В остальной же период времени изменения пневмотахометрии под влиянием восстановительных микроциклов были более существенны. Три остальных показателя не улучшались, а даже несколько ухудшались в сравнении с исходными показателями в начале восстановительных микроциклов.

3. У юношей-спринтеров 16–17 лет из вышеперечисленных функциональных показателей двигательной функции на протяжении двух подготовительных периодов лишь *время стартовой реакции* и *дифференцировка чувства времени* под влиянием нескольких восстановительных микроциклов имеют отрицательные изменения. Остальные физиологические показатели являются вполне информативными для оценки эффективности восстановительных микроциклов. Этот факт свидетельствует о том, что процесс адаптации у старших юношей к физиологическим показателям проходит более благоприятно, чем у юношей младшей возрастной группы. Вывод вполне согласуется с исследованиями, проведенными ранее по изучению обоснования динамики работоспособности юношей – бегунов на короткие дистанции 14–15 и 16–17 лет.

4. Проанализировав динамику изменения физиологических показателей двигательной функции у юношей-спринтеров 14–15 лет, можно отметить, что развитие процесса адаптации к нагрузкам, определяющим эти показатели на протяжении двух подготовительных периодов, проходит так же два раза, как и к ранее изученным педагогическим. Широкий же спектр графических кривых в конце второго подготовительного периода накануне мая месяца свидетельствует о незавершенном процессе адаптации юных спринтеров к этим нагрузкам. Есть все основания предполагать, что развитие адаптации к данным нагрузкам у юных бегунов может завершиться в летнем соревновательном периоде. Для уточнения этого вопроса необходимы дополнительные исследования.

5. Проанализировав динамику изменения физиологических показателей двигательной функции под влиянием восьми восстановительных микроциклов у юношей-спринтеров 16–17 лет, установлено, что процесс адаптации у них проходит единственный раз на протяжении двух подготовительных периодов. Как и у младшей возрастной группе, широкий спектр кривых в конце второго подготовительного периода подтверждает незаконченность процесса адаптации юных спортсменов к нагрузкам, определяющим эти физиологические показатели. Очевидно, как и у юношей 14–15 лет, предполагается, что развитие адаптации к данным нагрузкам может завершиться в летнем соревновательном периоде.

6. При программировании и управлении тренировочным процессом юношей – спринтеров среднего и старшего возраста – следует учитывать их особенности адаптации к нагрузкам, определяющим педагогические и физиологические показатели двигательной функции. Это позволит тренерам рационально и экономно расходовать двигательный потенциал с помощью эффективного программирования и моделирования тренировочного процесса не только в восстановительных, но и тренировочных микроциклах подготовительных периодов юных бегунов на короткие дистанции.

#### Литература

1. Верхошанский Ю. В. Программирование и организация тренировочного процесса / Верхошанский Ю. В. – М. : Физкультура и спорт, 1985. – 176 с.
2. Горлов А. С. Критерии оценки эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов у юношей-бегунов на короткие дистанции 14–15 лет / А. С. Горлов // Слобож. наук.-спорт. вісн. – Х. : ХДАФК, 2007. – № 12. – Т. 2. – С. 90–93.
3. Горлов А. С. Програмування тренувального процесу юнаків-спринтерів у відновлювальних мікроциклах підготовчих періодів : автореф. дис.... канд. пед. наук. – К. : УДУФВС, 1994. – 24 с.
4. Платонов В. Н. Подготовка юного спортсмена / В. Н. Платонов, К. П. Сахновский. – К. : Радян. шк., 1988. – 288 с.
5. Топчиян В. С. Планирование спортивной тренировки юных спортсменов в годичном цикле в скоростно-силовых и циклических видах спорта / В. С. Топчиян // Теория и практ. физ. культуры. – 1983. – № 1. – С. 45–50.
6. Солодков А. С. Физиологические закономерности адаптации спортсменов к физическим нагрузкам / А. С. Солодков // Тез. докл. XIX Всесоюз. конф. “Физиологические механизмы адаптации к мышечной деятельности” (20–23.09.1988 г.). – Волгоград : ВИФК, 1988. – С. 335–337.
7. Фомин В. С. Системные механизмы адаптации организма к спортивной деятельности / В. С. Фомин // Тез. докл. XIX Всесоюз. конф. “Физиологические механизмы адаптации к мышечной деятельности” (20–23.09.1988 г.). – Волгоград : ВИФК, 1988. – С. 361–362.

### Анотації

Стаття отражаєт поиск некоторых закономерностей развития адаптации к нагрузкам, определяющим физиологические показатели двигательной функции юношей – бегунов на короткие дистанции 14–15 и 16–17 лет, а также наличия степени информативности этих показателей для выявления предварительных критериев в оценке эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов юных спортсменов.

**Ключевые слова:** восстановительные микроциклы, закономерности адаптации, физиологические показатели двигательной функции, предварительные критерии.

**Анатолій Горлов. Зміни фізіологічних показників рухової функції у бігунів – спринтерів 14–17 років під впливом відновлювальних мікроциклів підготовчих періодів.** Стаття відображає поиск деяких закономірностей розвитку адаптації до навантажень, які визначають фізіологічні показники рухової функції юнаків – бігунів на короткі дистанції 14–15 і 16–17-річного віку, а також наявність ступеня інформативності цих показників для виявлення попередніх критеріїв щодо оцінки ефективності відновлювальних мікроциклів підготовчих періодів юних спортсменів.

**Ключові слова:** відновлювальні мікроцикли, закономірності адаптації, фізіологічні показники рухової функції, попередні критерії.

**Anatolii Horlov. Changes of Physiological Motive Functions of Runners Aged 14–17 Years Under the Influence of Restoration Microcycles of Preparatory Periods.** The article represents the search of some regularities of work adaptation development, that determine the physiological indices of motive function of runners aged 14–15 and 16–17, and also the availability of information about the identification of previous criteria in relation to the estimation of restoration microcycles efficiency of young sportsmen's preparatory periods.

**Key words:** restoration microcycles, regularities of adaptation, physiological indices of motive function, previous criteria.

УДК: 618.14, 331.015.11.

Юрій Попадюха,  
Наталія Степанюк,  
Семен Шалда

## Біотехнічна система профілактики травматизму суглобів нижніх кінцівок і відновлення спортсменів із використанням віброплатформи

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут” (м. Київ)

### Постановка наукової проблеми та її значення. Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми.

Серед технічних засобів для відновлення самопочуття людини, стану її опорно-рухового апарату (ОРА), особливо хребта й суглобів нижніх кінцівок, значне місце займають віброапарати, що здійснюють струс усього тіла. Вібраційне тренування застосовується у фітнесі, спорті та фізіотерапії як новий і високоефективний метод, де в процес залучаються м'язи й кістки, сухожилля та кровеносні судини. Здійснюється комплексний вплив на фізіологічні системи людини, роблячи вібраційний вплив невід'ємною частиною тренувального процесу. Проте ще не створено такої технічної системи, яка б дає змогу оперативну в реальному часі оцінити й коригувати функціональний стан (ФС) людини, котра перебуває на діючій платформі-тренажері для профілактики травматизму суглобів нижніх кінцівок і відновлення спортсменів із використанням віброплатформи.

Для підвищення ефективності фізичної реабілітації після травм і захворювань ОРА, прискорення відновлення стану організму людини використовують технічні засоби механотерапії, тракційної терапії, вібротерапії, апаратного масажу, активного й пасивного відновлення функцій хребта й суглобів тощо [1–5]. Під час відновлення ОРА та стану організму людини після травм і фізичних навантажень застосовують різноманітні віброплатформи [1, 6–11]: *Power Plate*, *Globus*, *Power Step Plus*, *Yo-Life Villa Wave 6200*, *Bremshy CONTROL*, *Atlantic AV-400* та інші.

**Мета роботи** – оцінка особливостей та ефективності застосування сучасних віброплатформ для відновлення й зміцнення ОРА, стану організму людини після фізичних навантажень, зняття втоми,