

УДК 615.825.4

ТЕХНОЛОГИЯ СОХРАНЕНИЯ И СТИМУЛЯЦИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ С ПОМОЩЬЮ ВИБРАЦИОННЫХ НАГРУЗОК

Л.М. ГУНИНА

*Национальный университет физического воспитания и спорта Украины,
г. Киев, Украина*

Вибрационная нагрузка как эргогенный внутренировочный фактор считается самым универсальным и характерным механическим воздействием среди всех известных, поскольку влияет практически на все уровни организации саморегулирующейся системы, которой является живой организм: сердечно-сосудистую, респираторную, центральную нервную и эндокринную системы, метаболическую и двигательную функции, сенсорные процессы и др. В механизме воздействия вибраций на организм большое значение имеют физико-химические и биохимические процессы, которые протекают в тканях целостного организма [11].

Относительно новой техникой повышения эффективности тренировочного процесса спортсменов является именно вибрация всего тела (WBV – от англ. Whole Body Vibration). Известно, что вибрация является физическим стрессором, который вызывает различные нейровегетативные и соматические реакции в организме человека, а биологические эффекты вибрации могут быть обусловлены как прямым их действием на клетки и субклеточные структуры, так и опосредованным – через нейрогуморальные и нейрорефлекторные механизмы [10]. В зависимости от частоты колебаний (от 10-15 до 15-50 Гц) вибрация в таком режиме приводит к разнонаправленному влиянию на организм спортсмена, а именно: вызывает увеличение поглощения кислорода, усиливая оксигенацию крови и мышц, ускоряет локальный и общий кровоток, а также вызывает активацию мышечных ферментов, повышает возбудимость центральной нервной системы и артериальное давление [5].

Результаты исследований в этой области дают основания предполагать, что вибрация приводит к возникновению срочного и отставленного эффекта на прирост силы и мощности. Поэтому для возникновения тренировочного эффекта максимальной выразительности для развития этих физических качеств вибрационная нагрузка должна быть оптимально дозирована в определенном режиме. Сведений о вибрационно-индуцированных эффектах в спорте высших достижений в научной литературе недостаточно, особенно в отношении применения WBV, а исследования по тонких механизмов влияния этого метода стимуляции работоспособности практически остается вне поля зрения ученых.

Цель – обоснование целесообразности применения для стимуляции физической работоспособности квалифицированных спортсменов вибротренинга (в виде массажа) в режиме WBV на основе изучения субмолекулярных механизмов его влияния на организм.

Методика и объекты исследования. Исследование определения механизмов воздействия на физическую работоспособность вибротренинга проведено на этапе непосредственной подготовки к соревнованиям (ЭНПС). Вибрационный массаж осуществляли с помощью спирально-вихревого тренажера (СВТ) «PLH-9051» (НПК ВТУЗ «Energy Life», Украина) (рис.) у 18 квалифицированных гребцов на байдарках и каноэ (5 спортсменов с квалификацией «МС Украины», 13 – с квалификацией «КМС Украины»). Средний возраст спортсменов (все мужчины) составил $21,4 \pm 1,8$ лет. Следует отметить, что СВТ «PLH-9051» является разрешенным Министерством здравоохранения Украины к применению в оздоровительной практике.



Рисунок – Спирально-вихревой тренажер «PLH-9051»

Участники исследования (мужчины) по методу случайной выборки были разделены на 2 сопоставимые по количеству (по 9 человек) участников, их возрасту и квалификации группы – основную и контрольную. В основную группу вошли 9 спортсменов, которые в течение ЭНПС занимались на СВТ непосредственно после каждого тренировочного занятия. Контрольная группа включала спортсменов, которые тренировались по такой же программе, но без дополнительного вибрационного массажа.

При применении в исследовании СВТ «PLH-9051» был использован следующий режим: частота – 50 Гц, амплитуда – 30 мм, время работы – 30 мин. Движение платформы СВТ осуществлялось в горизонтальной (вращательные движения по часовой стрелке) и вертикальной плоскости (сверху вниз и обратно), создавая толчковый момент. При использовании СВТ были задействованы две скорости вращения платформы (мин^{-1}), причем, на малой скорости ($3600 \text{ об.}\cdot\text{мин}^{-1}$) в большей степени активизируется обмен веществ в соединительной ткани, а на большой скорости ($7200 \text{ об.}\cdot\text{мин}^{-1}$) преимущественно активизируется отток венозной крови и лимфы от обрабатываемой зоны.

Педагогические исследования с моделированием соревновательной деятельности гребцов на тренажере «Concept 2» (США) включали определение темпа гребков в минуту, пройденного расстояния и мощности выполненной работы в одноминутном и 12-минутном модифицированном тесте. Также в качестве силовой характеристики спортсменов изучалась тяга в тесте ($40 \text{ кг}\cdot 2 \text{ мин}^{-1}$). Для оценки метаболических сдвигов, возникающих под воздействием вибрационного массажа, с помощью иммуноферментных методов (ELIZA-kit) определяли концентрацию эндогенного эритропоэтина и фактора роста эндотелия сосудов, а также проводили исследование изменений содержания внутриэритроцитарного гемоглобина на автоматическом гематологическом анализаторе «ERMA-210» (Япония) и оценивали параметры окислительного гомеостаза на уровне мембран эритроцитов. Спортсменов обследовали дважды: до начала и по окончании ЭНПС.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью методов непараметрической статистики, достоверность различий между данными в группах оценивали по критерию Крускала-Уоллиса.

Результаты и их обсуждение. При анализе показателей специальной работоспособности гребцов установлено, что в 12-минутном тесте (характеристика выносливости) у спортсменов до начала исследований мощность выполняемой работы составляла $234,85 \pm 21,87 \text{ Вт}$, темп – $26,83 \pm 2,89$ гребка в минуту, а пройденный при выполнении упражнения путь не превышал $3110,97 \pm 126,59 \text{ м}$. В одноминутном тесте (скоростные характеристики) аналогичные показатели составляли соответственно $504,22 \pm 77,59 \text{ Вт}$, $46,51 \pm 4,10$ гребка в минуту и $449,11 \pm 44,75 \text{ м}$. По окончании ЭНПС с применением вибрационного массажа у гребцов в 12-минутном тесте мощность имела устойчивую тенденцию к увеличению до $245,09 \pm 9,34 \text{ Вт}$, темп гребков достоверно увеличился ровно на 1,0 в минуту, а среднее расстояние, пройденное в ходе выполнения упражнения, достигло значения $3190,75 \pm 56,68 \text{ м}$ ($p < 0,05$). Одновременно улучшились также и силовые характеристики спортсменов основной группы по сравнению с данными в контроле.

Но, с нашей точки зрения, недостаточно изученным остается механизм воздействия вибрационных нагрузок на более тонком уровне организации – субклеточном, а именно, на уровне перестройки структурно-функционального состояния мембран, дает первый стимул для дальнейших метаболических изменений в организме. В этой связи было установлено, что под влиянием вибро-

тренинга в избранном режиме существенно улучшается окислительный гомеостаз эритроцитарных мембран, что указывает на нормализацию их функциональных свойств и сопровождается улучшением транспорта кислорода. При этом достоверно увеличивается содержание внутриэритроцитарного гемоглобина, что на фоне роста концентрации эндогенного эритропоэтина до $62,3 \pm 3,8$ пг·мл⁻¹ (против $39,6 \pm 0,6$ пг·мл⁻¹ в контроле) свидетельствует об ускорении процессов кроветворения. Помимо этого, одновременно ускоряется процесс формирования новых кровеносных сосудов (физиологический ангиогенез), что подтверждается ростом практически вдвое содержания основного ангиогенного фактора в условиях относительной тканевой гипоксии и отражает степень приспособительных реакций организма.

Вывод. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о глубинных метаболических перестройках в организме, обеспечивающих повышение его адаптационных возможностей, и позволяют рекомендовать вибрационный массаж в режиме WBV как эффективную технологию стимуляции физической работоспособности спортсменов, в том числе, представителей циклических видов спорта с аэробным механизмом энергообеспечения двигательной активности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов, В.Е. Комплексное применение восстановительных и мобилизационных воздействий в процессе ответственных международных соревнований в легкой атлетике / В.Е. Виноградов // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: зб. наук. праць. – 2006. – №4. – С. 30–34.
2. Иорданская, Ф.А. Мониторинг здоровья и функциональная подготовленность высококвалифицированных спортсменов в процессе учебно-тренировочной работы и соревновательной деятельности / Ф.А. Иорданская, М.С. Юдинцева. – М.: Сов. Спорт, 2006. – 183 с.
3. Макарова, Г.П. Спортивная медицина: учебник / Г.А. Макарова. – М.: Сов. спорт, 2003. – 478 с.
4. Михеев, А.А. Исследования адаптационных изменений кислород транспортной и дыхательной функций крови под влиянием традиционной и дозированной вибрационной тренировки в малых циклах (микроциклах) спортивной подготовки / А.А. Михеев, И.Л. Рыбина // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь: сб. науч. трудов. – Минск, 2006. – Вып. 6. – С. 209–216.
5. Михеев, А.А. Теория и методика вибрационной тренировки в спорте (биологическое и педагогическое обоснование дозированного вибротренинга): монография / А.А. Михеев. – М.: Сов. спорт, 2011. – 615 с.
6. Мищенко, В.С. Эффект оздоровительной физической тренировки, сочетающейся с вибрационной стимуляцией для всего тела (на вибрационных платформах), на силовые возможности молодых женщин / В.С. Мищенко, Т.В. Кюне, В.Е. Виноградов, Л.Ю. Мельник, А.В. Невядомская // Физическое воспитание студентов. – 2012. – № 1. – С. 75–83.
7. Платонов, В.Н. Адаптация в спорте / В.Н. Платонов // Периодизация спортивной подготовки. Общая теория и ее практическое применение. – К.: Олимп. Лит-ра, 2013. – С.89–105.
8. Платонов, В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В.Н. Платонов. – К.: Олимп. Лит-ра, 2013. – С.697–700.
9. Issurin, V.B. Vibrations and their applications in sport: a review / V.B. Issurin // J. Sports Med. Phys. Fitness. – 2005. – Vol. 45. – P. 324 – 336.
10. Vella, C.A. Whole-body vibration training [Electronic resource] / C.A. Vella // IDEA Fitness J. – 2005. – Vol. 2, № 1. – It is access Mode: <http://www.ideafit.com/fitness-library/whole-body-vibration-training>.
11. Vorobieva, V.V. Vibration model for hypoxic type of cell metabolism evaluated on rabbit cardiomyocytes / V.V. Vorobieva, P.D. Shabanov // Bull. Exp. Biol. Med. – 2009. – Vol. 147, N 6. – P. 768–771.

TECHNOLOGY CONSERVATION AND STIMULATION PERFORMANCE OF ATHLETES USING VIBRATION LOADS

L.M. GUNINA

Summary

The article is an attempt to justify the appropriateness usage of vibrotraining (massage) in the WBV mode to stimulate the physical working capacity of qualified athletes and shows the possible molecular mechanisms of its effects on the body.

Статья поступила 14 марта 2016г.