

URL:<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2402-14>

11. Pro strategiyu nacionalno-patriotuchnogo vuhovannya ditei ta molodi na 2016-2020 roku. Ukaz Prezudenta Ukrainu №580 vid 13.10.2015 URL:<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/580/2015>

12. Pro shvalennya Konceptii Derjavnoi socialnoi program "Nacionalnui plan dii chodo realizacii konceptii OON pro prava dutunu" na period do 2021 roku. Rozporyadjennya KМУ №230-r. vid 05.04.2017. URL:<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/230-2017-%D1%80>

13. Prumirnoi perelik documentacii v dutyachih zacladah ozdovrovlennya ta vidpochinku, zatverdzeni nakazom Minsimyamolodisportu №40 vid 19.01.2010 URL:http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/MUS12270.html

14. Sevenova G. I. Ispolzovanie ozdorovitelnih tehnologii dlya ylytsheniya pokazatelei somaticheskogo zdorovya detei. Fizicheskaya kulytura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka. M. 2005 № 2. S. 45–47.

15. Ulashtuvannya, utrumannya I organizaciya rejimy diyalnosti dutyachih ozdorovchih zakladiv: Derjavni sanitarni pravila i normu; DSanPiN 5.5.5.23-99. MOZ Ukrain №23 vid 26.04.1999. URL:<http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=4013>

**Єфременко А. М., Шутєєва Т. М., Крайник Я. Б., Пятисоцька С. С.
Харківська державна академія фізичної культури**

РИТМІЧНА РУХОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ЯК ПОТЕНЦІЙНИЙ СПОСІБ ТЕСТУВАННЯ

Розглянуто загальну витривалість та варіант її тестування як здатність тривалий час виконувати рухи у заданому ритмі. Мета: визначити можливості використання тестів з ритмічним виконанням рухових дій для прогнозування рівня витривалості спортсменів. Методи: аналіз наукової літератури та інформаційних джерел. Результати: на основі переконливих результатів наукових досліджень, виявлено зв'язок між особливостями виконання рухової діяльності в заданому ритмі з показниками кардіо-респіраторної системи. Це дозволяє розробити протоколи тестування витривалості спортсменів із зазначенням інтервалів виконання бігових або стрибкових вправ, з використанням ритмічної діяльності заданої метрономом. Висновки: проста слухова стимуляція (метроном) може бути використана для: зниження споживання енергії, збільшення витривалості і бажання виконувати рухову діяльність; підвищення ефективності тренувального процесу спортсменів. Таким чином, слухова ритмічна стимуляція може бути потенційно корисною для підвищення продуктивності окремих рухових актів і при здійсненні контролю за якістю рухової діяльності

Ключові слова: кардіо-респіраторна система, тестування, метроном.

Єфременко А. Н., Шутєєва Т. Н., Крайник Я. Б., Пятисоцька С. С.. Ритмичная двигательная деятельность как потенциальный способ тестирования. Рассмотрена общая выносливость и вариант ее тестирования в качестве способности длительное время выполнять движения в заданном ритме. Цель: определить возможности использования тестов с ритмичным выполнением двигательных действий для прогнозирования уровня выносливости спортсменов. Методы: анализ научной литературы и информационных источников. Результаты: на основе убедительных результатов научных исследований, выявлена связь между особенностями выполнения двигательной деятельности в заданном ритме с показателями кардио-респіраторной системы. Это позволяет разработать протоколы тестирования выносливости спортсменов с указанием интервалов выполнения беговых или прыжковых упражнений, с использованием ритмичной деятельности задаваемой метрономом. Выводы: простая слуховая стимуляция (метроном) может быть использована для: снижения потребления энергии, увеличения выносливости и желания выполнять двигательную деятельность; повышение эффективности тренировочного процесса спортсменов. Таким образом, слуховая ритмическая стимуляция может быть потенциально полезной для повышения производительности отдельных двигательных действий и при осуществлении контроля за качеством двигательной деятельности.

Ключевые слова: кардио-респіраторная система, тестирование, метроном.

Yefremenko A., Shutieieva T., Krynik Ya., Pyatisotskaya S. Rhythmic engine activity as a potential method of testing. It is assumed that the functioning of certain physiological systems is put at the forefront in matters of survival, the ability to actively interact with the environment, the success in a certain kind of motor activity, the state of health of the individual. Indicators of these systems, characterizing a high level of vital activity, physical readiness are indicative for assessing the processes of adaptation of the individual's organism, its functional and physical preparedness, the state of fatigue. This allows us to consider the abstract issues of rationality and economy energy of motor activity. The general endurance and the variant of its testing as the ability to perform movements in a given rhythm for a long time are considered. Purpose: to determine the possibilities of using tests with rhythmic performance of motor actions to predict the level of endurance of athletes. Methods: analysis of scientific literature and information sources. Results: on the basis of convincing results of scientific research, the relationship between the features of the performance of motor activity in a given rhythm with the parameters of the cardiorespiratory system was revealed. This allows you to develop protocols for testing the endurance of athletes with the indication of intervals for running or jumping exercises, using rhythmic activity set by the metronome. Conclusions: it is suggested that the frequency of auditory rhythmic stimulation is a key element in explaining the effect of sound on performance and physiological variables, and the frequency of movements is defined as a critical parameter that affects the metabolic cost of motor activity. It is also believed that rhythmic actions such as walking, running, swimming, rowing are characterized by the presence of a locomotors-respiratory connection. Thus, there is confirmation of the connection of rhythmic cyclic activity with the characteristics that determine the endurance of a person. This is the basis for

developing and conducting testing of this ability in conditions of performing certain motor actions performed in a given rhythm. Simple auditory stimulation (metronome) can be used to: reduce energy consumption, increase endurance and desire to perform motor activity; increase the effectiveness of the training process of athletes. Thus, auditory rhythmic stimulation can be potentially useful for increasing the performance of individual motor actions and in monitoring the quality of motor activity.

Key words: cardiorespiratory system, testing, metronome.

Вступ. Загальна актуальність статті визначає феномен самосинхронізації – процесу, який виникає при взаємодії незалежних ритмічних систем. Його виникнення пов'язують зі здатністю людини сприймати ритмічні явища (подразники), наявністю ритмічних коливань внутрішніх процесів в організмі та здатністю об'єднувати їх як за допомогою сенсорного зворотного зв'язку. Також відомо, що синхронні зі слуховим ритмом рухи підвищують ефективність спортивних вправ [1].

В якості загального визначення ритм тут являє собою рівномірне чергування елементів руху і зусиль в часі і просторі. В сфері контролю рухової діяльності ритм є послідовним чергуванням робочих фаз руху і відпочинку протягом виконання вправи.

Витривалість людини є поняттям, що визначає здібність протистояти фізичному та психологічному стомленню при реалізації певної діяльності (розумової, фізичної). Характер стомлення та тривалість протистояння йому, фізіологічні зрушення, які супроводжують цей процес, наразі можна вважати детермінованими. При цьому недостатньо вивченим є питання витривалості до фізичних навантажень, що мають характер ритмічного повторювання однотипних рухових дій.

Мета дослідження. Визначити можливості використання тестів з ритмічним виконанням рухових дій для прогнозування рівня витривалості спортсменів.

Завдання дослідження:

1. Охарактеризувати витривалість людини.
2. Розглянути можливості ритмічної стимуляції для оцінки працездатності спортсменів.

Методи і організація дослідження. Аналіз наукової літератури та інформаційних джерел.

Результати дослідження та їх обговорення. Сприйняття часу або часових співвідношень ритму – це відображення в мозку об'єктивної діяльності, швидкості і послідовності її явищ [1]. Характерними рисами прояву ритму в руховій діяльності, в контексті розуміння витривалості, можуть бути: швидкість виконання вправи; тривалість фаз вдиху і видиху, а так само пауз між ними; чергування роботи і відпочинку; тривалість м'язових напружень; повторність елементів і розмірність їх чергування. Таким чином, ритм є комплексною динаміко-часовою характеристикою рухів.

Характеристика витривалості індивідуума, в умовах виконання вільно або чітко дозованих фізичних навантажень (переважно простих рухів), полягає у визначенні ступеня економізації споживання кисню, динаміки частоти серцевих скорочень (ЧСС) залежно від ритму виконання рухової діяльності. В якості характеристик рівнів витривалості можна прийняти частоту робочих рухів, час підтримання, а також зв'язок зі зміною ЧСС. Витривалість тут також може виражатися у показниках процесу відновлення до можливості виконання рухової діяльності в певному ритмі, що буде свідчити про покращення синхронізації функцій фізіологічних систем. І навпаки можливість швидкого «переключення» ритмів виконання рухових актів та ступінь пристосування до нього свідчатиме про особливості кардіо-респіраторної регуляції, в умовах, коли пропонується виконати тривалу роботу з навантаженням яке поступово підвищується.

Відкритим залишається питання «переносу» витривалості у різній за кінематичними особливостями руховій діяльності та відповідності певних тестів для визначення заявлених характеристик.

Кожній руховій дії притаманний свій ритм, як певне співвідношення тривалості її частини. Можливість підтримання цього ритму і характерні кінематичні і фізіологічні характеристики рухової діяльності можна представити в якості показників, які характеризують функціональний стан і витривалість спортсмена. Так, ритм бігу або частота кроків є одним з головних параметрів бігу, а провідні бігуни на середні і довгі дистанції (як чоловіки, так і жінки) використовують один і той же ритм \approx 180 або трохи більше кроків за хвилину. Причому він практично не змінюється залежно від швидкості бігу, яка підвищується шляхом збільшення довжини кроку.

Пропонуємо проводити тестування витривалості шляхом виконання спортсмена фізичного навантаження у стрибках або бігу у ритмі заданому метрономом. При цьому ритм поступово змінюється в бік підвищення. Наприклад, після розминки з комфортною інтенсивністю (ходьба, біг) протягом 3-5 хвилин, пропонується виконати прослуховування з пробними рухами у початковому ритмі метронома. У спокої та після розминки визначають ЧСС. Надалі за командою «Старт!» спортсмени починають виконувати погоджену тестову вправу протягом запропонованого часу у визначеному темпі метронома. Той хто, тестує слідкує за виконанням тесту учасниками, дотриманням ритму руху, часом інтервалу та дає команду «Стоп!» по його закінченні, після чого тестовані мають миттєво зупинитися на місці. Відразу мають бути визначені показники ЧСС та довжина подоланої дистанції, після чого тестовані мають якнайшвидше повернутися на місце початку наступного інтервалу. По закінченні частини тесту відпочинок складає мінімальну кількість часу (необхідну для фіксації ЧСС та подоланої дистанції). Потім необхідно терміново приступити до виконання наступного тестового інтервалу, при чому ритм роботи попередньо не подається для ознайомлення, тому спортсмени повинні якнайшвидше налаштуватися на виконання навантаження у заданому ритмі. Тест припиняється за умов, коли спортсмен: явно не може підтримувати ритм тестового інтервалу; ЧСС під час або після навантаження будь-якого з інтервалів перевищує 170 уд/хв; відмовляється від продовження виконання тестування. Загалом пропонується виконати 4 інтервали тривалістю 1 хвилину. Ритм виконання кожен хвилину зростає: 140, 150, 160, 170 ударів для пересічних осіб або 150, 160, 170, 180 для спортсменів. Результативним слід вважати тест під час якого виконано не менше 3 інтервалів.

Збільшення інтенсивності інтервалів зі зменшенням їх тривалості або збільшення інтенсивності зі збереженням часу випробування потенційно дозволяє визначити одинично або комплексно (залежно від кількості інтервалів) рівень пружкості, алактатної або лактатної витривалості. Враховується час підтримання заданого ритму та їх відношення до

подоланої дистанції, що з урахуванням динаміки показників ЧСС буде свідчити, що енергетичні особливості здійснення рухової діяльності. В свою чергу виконання тестових інтервалів з інтенсивністю, яка різко змінюється, дозволить виявити здібності індивідуума пристосовуватися до зміни ритму виконання рухових дій.

За можливості необхідно вимірювати ЧСС протягом всього періоду тестування та в кінці кожного тестового інтервалу за допомогою телеметрії або носимих засобів фіксації (наприклад кардіомоніторів). Довжину дистанції пропонується визначати візуально або за допомогою засобів фіксації, що знаходяться на спортсмені (наприклад, крокомірів або приладів з програмним забезпеченням, які мають функцію фіксації довжини подоланої дистанції за допомогою GPS чи відкаліброваних кардіомоніторів). Для тестових інтервалів пропонується виконання рухових дій циклічного характеру з різним характером контакту з опорою – стрибки, біг, ходьба. При цьому стрибки можна виконувати без просування – вертикальні стрибки та з просуванням вперед, чергуючи торкання ногою опори. У другому випадку довжина тестового інтервалу подовжується до 30 метрів проти 15-25 м у бігу і ходьбі. Довжина дистанції обмежена яскравими конусами, час фіксується секундомірами або електронною системою на початку та в кінці тестування та кожного інтервалу.

Ритм стрибків з просуванням вперед з однієї ноги на іншу (з одноопорним контактом з поверхнею) – 45, 50, 55, 60 ударів на хвилину. Довжина кожного стрибка 1 м, що потребує відповідного маркування поверхні на якій проводиться тестування. дозволяє визначити приблизну кількість стрибків по прямій. У вертикальних стрибках на місці ритм інтервалів – 30, 35, 40, 45 ударів на хвилину. При цьому враховується правильність виконання стрибка: кут згинання колін має бути не менше 80 градусів. Оцінюють також, за умов відео фіксації, середню висоту стрибків кожного інтервалу. Стрибки виконують як за допомогою рук так і без рук, які знаходяться на стегнах.

Завдяки заданому ритму роботи можна частково вирішити проблему мотивації при виконанні тестування. Проте, зрозуміло що той, хто випробовується може передчасно закінчити тест або усвідомлено саботувати його виконання, саме тому закінченим вважається лише той тест у якому, спортсмен подолав три інтервали і приступив до виконання четвертого.

Умови виконання запропонованого тесту можуть бути лабораторними або польовими. В першому випадку можливе виконання бігових навантажень та ходьби на тредбані з фіксацією дихальних об'ємів і характеристик дихання. Можливий варіант виконання навантаження на велоергометрі (такі тести є поширеними і загальновідомими) [4]. Стрибки можна виконувати з використанням контактних платформ та килимків, що збільшує точність фіксації правильності підсідання, висоти, потужності і кількості стрибків та інших показників. В свою чергу польові умови тестування дозволяють оперативно проводити та достатньо об'єктивно оцінювати результати значної кількості учасників тестування. Це пов'язано з нескладним процесом підготовки та організації тестування, а також невисокими фінансовими витратами. Однак, лабораторні дослідження безперечно необхідні для визначення ступеня валідності та надійності тестових протоколів. В іншому випадку саме можливість ефективного тестування в польових умовах складає значну частину переваг запропонованого варіанту тестування витривалості. Причому, завдяки різній інтенсивності роботи (ритму рухів) та характером обраних вправ потенційно можливим бачиться визначення широкого спектру прояву рухових здібностей (на фоні зростаючого стомлення): швидкісної витривалості, загальної витривалості, гліколітичних здібностей, силової витривалості, координації (частково). Викладене вище ґрунтується на положенні про те, що ритмічність тісно пов'язана з психофізіологією, а ритм рухової діяльності пов'язаний з темпом витрати енергії. Це виражається у явищі самосинхронізації, яка є надійною біологічною відповіддю, що проявляється у діапазоні від основної активності нервових клітин до відкритої поведінки – добровільної (наприклад, свідомо координація мозку) і мимовільної (наприклад, несвідомі нейронні коливання). З використанням ритмічних подразників за принципом самосинхронізації, можна не тільки спонукати вимірювану реакцію, а й маніпулювати нею за допомогою зміни стимулу. Ймовірно, самосинхронізація є загальною функцією нервової системи [3]. Підтвердженням наведених припущень на даному етапі вважаємо свідчення, про природну синхронізацію між диханням людини і різними формами локомоцій (біг, велосипед, веслування), що знаходить відображення у локомоторно-респіраторному зв'язку, який більше виражений у підготовлених індивідуумів, що може бути пов'язано з аеробною здатністю. Отже, зв'язок між диханням і локомоціями грає роль в енергетичному балансі [2; 5].

Висновки. Проста слухова стимуляція (метроном) використовується для зниження споживання енергії, збільшення витривалості і бажання виконувати рухову діяльність. Також ритмічну роботу використовують для підвищення ефективності тренувального процесу спортсменів. Таким чином, слухова ритмічна стимуляція може бути потенційно корисною для підвищення продуктивності окремих рухових актів і при здійсненні контролю за якістю рухової діяльності.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку полягають у застосуванні висвітлених припущень для тестування осіб різного контингенту.

Література

1. Шестерова, Л. Є., Крилов, Д. С. (2018) Дослідження особливостей виконання удару справа з відскоку десятирічними тенісистами в високому ігровому темпі. Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 15. «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури / фізична культура і спорт», 1 (95)18, 80-83.
2. Gomez-Ramirez, M., Kelly, S. P., Molholm, S., Sehatpour, P., Schwartz, T. H., & Foxe, J. J. (2011). Oscillatory sensory selection mechanisms during intersensory attention to rhythmic auditory and visual inputs: a human electrocorticographic investigation. *J. Neurosci.* 31, 18556–18567. doi: 10.1523/jneurosci.2164-11.2011
3. Hoffmann, CP, Moens, B., Leman, M., Dalla Bella, S., & Bardy, B. (2013). Does running in synchrony with sound improve endurance performance and save energy? *Publications du LMA* (pp. 158–162). Presented at the 10th International Symposium on Computer Music Multidisciplinary Research (CMMR 2013), L.M.A.
4. Lunt, H. C., Corbett, J., Barwood, M. J., & Tipton, M. J. (2011). Cycling cadence affects heart rate variability. *Physiol. Meas.* 32, 1133–1145. doi: 10.1088/0967-3334/32/8/009
5. Sommer, M., & Rönqvist, L. (2009). Improved motor-timing: effects of synchronized metronome training on golf shot accuracy. *J. Sports Sci. Med.* 8, 648–656.