ВПЛИВ ГРАВІТАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПОКАЗНИКИ ЧАСТОТИ СЕРЦЕВИХ СКОРОЧЕНЬ ПРИ ЗАНЯТТЯХ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ ТА У ТРЕНУВАННІ СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП

Носко М.О.
Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка

Анотація. *У статті автор розглядає вплив занять фізичною культурою в природних умовах, фізичними вправами з різним рівнем гравітаційного навантаження на серцево-судинну систему молоді, порівняно з тими, хто регулярно не займається фізичною культурою чи спортом.*

Ключові слова: *Гравітаційне навантаження, звичайні (природні) умови гравітації, гіпогравітація, гіпергравітація, супергравітація.*

Аннотация. Носко Н.А. Влияние гравитационной нагрузки на показатели частоты сердечных сокращений в тренировке спортсменов высокой квалификации различных возрастных групп. *В статье автор рассматривает влияние занятий физической культурой в естественных условиях, физическими упражнениями с различным уровнем гравитационной нагрузки на сердечно-сосудистую систему молодежи по сравнению с теми, кто регулярно не занимается физической культурой или спортом.*

Ключевые слова: *Гравитационная нагрузка, естественные условия гравитации, гипогравитация, гипергравитация, супергравитация.*

Summary. Nosko N.A. Influencing of gravitational loading on frequency index of cardiac reductions in training the sportsmen of high proficiency of different age-grades. *In the article the writer considers influencing occupations by physical culture in natural conditions, physical exercises with a different level of gravitational loading at a cardiovascular system of youth as contrasted to by the one who regularly does engaged by physical culture or sports.*

Keywords: *gravitational loading., natural conditions of a gravitation, gipogravitation, gipergravitation, supergravitation.*

Існує гіпотеза, що людина може навчатися виконувати складні рухові дії найбільш ефективним способом, тобто засвоювати будь-яку найскладнішу біомеханічну структуру рухів, тільки якщо їй в процесі навчання штучно створити

необхідні умови для адекватного сприйняття гравітаційних взаємодій із зовнішнім середовищем, характерних для тих чи інших умов вирішення рухових завдань [1, 3, 5].

Гравітаційне поле, як відомо, стимулює сенсорну систему, завдяки чому в людини складається його внутрішній образ [4, 6]. Сукупність сенсорних сигналів від м'язів та сухожиль дає їй можливість відчувати дію сил гравітації на своє тіло. Це дозволяє корегувати силові взаємодії тіла з середовищем. Під впливом динамічної взаємодії різних зовнішніх та внутрішніх силових фізичних полів у сенсорних системах організму неминуче виникають визначені викривлення в уявленнях про схему власного тіла, що неминуче веде до порушення координаційної структури всякої формуючої дії, створюючи тим самим труднощі в ефективному самостійному керуванні формуванням біомеханічних структур рухів, необхідних його виконавчим системам для достатньо складних рухових завдань [7].

Для полегшення процесу засвоєння складних елементів спортивної техніки І.П.Ратов [8] запропонував метод так званого "полегшеного лідирування". Але на основі експериментів, проведених А.М.Лапутіним, дослідники прийшли до висновку, що такий підхід успішно забезпечує тільки початковий етап навчання – засвоєння геометрії складної рухової дії. Для ефективного закріплення завданих кінематичної та динамічної структур у подальшому, навпаки, необхідно ускладнювати умови взаємодій із середовищем шляхом підвищення модуля сил опору, зберігаючи просторово-часову структуру дій.

Попередні заняття фізичною культурою чи будь-яким видом спорту з різним рівнем гравітаційного навантаження порівняно з тими, хто не займається фізичною культурою взагалі, позитивно впливають на молодь. Регулярні заняття фізичною культурою, фізичними вправами з різним рівнем гравітаційного навантаження мають різний вплив і на частотно-амплітудні характеристики м'язової системи організму людини. Позитивний вплив дає позитивний імпульс життя, тобто загального стану здоров'я, фізичної підготовленості та загартованості. Це відповідно надає можливості молоді краще опановувати свій професійний фах та краще підготуватись до майбутньої трудової діяльності. До цього слід додати, що використовувати гравітаційне навантаження треба відповідно розвитку м'язової системи та опорно-рухового апарату молоді.

Головною метою нашого наступного етапу досліджень було вивчення впливу занять фізичною культурою в природних умовах, фізичними вправами з різним рівнем гравітаційного навантаження на серцево-судинну систему молоді, порівняно з тими, хто регулярно не займається фізичною культурою чи спортом. У наших дослідженнях брали участь ті обстежувані, що й у попередньому підрозділі, тобто студентська молодь, спортсмени, які займаються в умовах гіпогравітації, гіпергравітації та супергравітації.

У практичній діяльності дозування і самий перший – головний показник за правильністю вибору потужності навантаження, в тому числі і гравітаційного, в тренувальному процесі відбувається за допомогою ЧСС. Так, Л.Я.Іващенко (1984) пропонує ряд формул, що дозволяють розрахувати робочий пульсовий режим при конкретній потужності для людей різної статі та віку. Одним з найбільш простих засобів розрахунку тренувальної ЧСС у чоловіків та жінок має бути представлений формулами:

ЧССчол. = 110 + W – A; (1)

ЧССжін. = 120 + W – A; (2)

де W – *потужність навантаження; % хвилинної потреби кисню;*

A – *вік, кількість років.*

На підставі вивчення тренувального ефекту у практично здорових людей різного віку Л.Я.Іващенко (1984) пропонує розроблений нею засіб прогнозування тренувальної потужності навантаження за величиною пульсу [2].

О.А.Пирогова (1989) пропонує розроблені нею методики вивчення фізичного стану людини, який визначають за сукупністю взаємозалежних ознак і забезпечують нормальні взаємодії організму з зовнішнім середовищем. Від фізичного стану людини залежить рівень працездатності людини, виробнича здатність працювати та соціальна активність у суспільстві [9].

Ріст фізичної працездатності в кожному віці пов'язаний з розширенням функціональних можливостей організму. Це проявляється збільшенням хронотропного та інотропного забезпечення роботи серцево-судинної системи, покращенням утилізації кисню тканинами та інше.

Важливим показником, крім наведених вище, О.А.Пирогова (1989) вважає різницю між мінімальною ЧСС в стані спокою та максимальною, якої може досягти та чи інша людина при виконанні фізичних вправ, – це показник рівня тренованості людини, тобто коефіцієнт потужності ЧСС, і він який вираховують за формулою:

$$K = (ЧССmax - ЧССmin)/t, \quad (3)$$

де Кчсс – *коефіцієнт потужності ЧСС;*

ЧССmax – *максимальна частота скорочень, якої конкретно досягає людина;*

ЧССmin – *ЧСС в стані спокою, тобто мінімальна;*

t – *час, за який людина досягає максимальної ЧСС. Але, якщо враховувати час, за який ЧСС з максимальної величини повертається до мінімальної, то t буде коефіцієнт відновлення [9].*

На даному етапі досліджень було важливо визначити основний позитивний ефект використання гравітаційного навантаження при одночасному поліпшенні координації їх рухів і психологічного стану, розширення функціональних можливостей організму.

Для порівняння частоти серцевих скорочень (ЧСС) ми мали конкретну групу (n=68) та експериментальну групу (n=95). На першому етапі (I) цих досліджень в експериментальну групу входили студенти, які просто займалися фізичною культурою два рази на тиждень по дві години в звичайних (природних) умовах гравітаційного навантаження. В контрольній групі були студенти, які не займались регулярно фізичною культурою чи спортом. Під час занять фізичною культурою реєструвались показники ЧСС: в стані спокою на початку занять, через 15, 45 та 60 хвилин, а також після закінчення занять, приблизно 5 хвилин після закінчення тренування. Цей часовий ритм пов'язаний з головними часовими періодами навантаження.

Багато спеціалістів [2, 9] вважають зміни ЧСС одним з найбільш зручних

інтегральних показників стану організму людини. За величиною реакції ЧСС на заняття фізичною культурою, тренувального навантаження можна судити про готовність спортсменів до виконання роботи, ступінь інтенсивності виконуваних вправ.

Отримані нами дані в ході експерименту ЧСС приведені в табл. 1 (рис. 1).

Таблиця 1

Статистичні показники ЧСС молоді, яка займається фізичною культурою в різних умовах гравітаційного навантаження та не займається фізичною культурою

№	Виміри	У стані спокою	До тренування	Через 15 хвилин	Через 45 хвилин	Через 60 хвилин	Після тренування
1	Молодь, яка не займається фізичною культурою	72,4 ± 4,5	81,9 ± 3,9	101,4 ± 6,1	122,7 ± 5,6	120,2 ± 4,3	110,3 ± 2,7
2	Молодь, яка займається фізичною культурою	68,5 ± 2,9	78,6 ± 5,48	126,6 ± 4,22	129,9 ± 8,63	117,4 ± 4,69	103,4 ± 11,1
3	Умови гіпогравітації	53,5 ± 2,5	65,3 ± 2,7	105,9 ± 6,3	125,8 ± 3,9	101,6 ± 4,3	81,2 ± 4,7
4	Умови гіпергравітації	65,3 ± 2,8	81,4 ± 6,02	139,1 ± 6,39	138,3 ± 4,97	115,8 ± 5,69	95 ± 3,8
5	Умови супергравітації	62,4 ± 2,7	84,9 ± 4,3	148,8 ± 8,5	168,7 ± 7,8	136,6 ± 7,1	98,7 ± 5,8

Середньостатистичні показники ЧСС у молоді, яка не займається фізичною культурою у стані спокою склали 72,4 ± 4,5 уд/хв; до тренування – 81,9 ± 3,9 уд/хв; через 15 хвилин – 101,4 ± 6,1 уд/хв; через 45 хвилин – 122,7 ± 5,6 уд/хв; через 60 хвилин – 120,2 ± 4,3 уд/хв; після тренування - 110,3 ± 2,7 уд/хв.

Середньостатистичні показники ЧСС молоді, яка займається фізичною культурою, у стані спокою склали 68,5 ± 2,9 уд/хв; до тренування – 78,6 ± 5,4 уд/хв; через 15 хвилин – 126,6 ± 4,22 уд/хв; через 45 хвилин – 129,9 ± 8,63 уд/хв; через 60 хвилин – 117,4 ± 4,69 уд/хв; після тренування – 103,4 ± 11,1 уд/хв.

Аналізуючи отримані дані можна відзначити, що тренована молодь, тобто яка займається фізичною культурою постійно, має кращі показники як у стані спокою, так і при виконанні більшого навантаження, більший резерв між мінімальним і максимальним ЧСС, тобто коефіцієнт потужності та відновлення ЧСС. Так, різниця між ЧССmax і ЧССmin у молоді яка не займається фізичною культурою, дорівнює 50,3 ± 4,4 уд/хв, а коефіцієнт потужності ЧСС – 1,12 у. од. У молоді, яка займається фізичною культурою, тобто у природних умовах гравітації, різниця між ЧССmax та ЧССmin дорівнює 61,4 ± 5,76 уд/хв, звідси коефіцієнт потужності ЧСС – 1,36 у. од. У молоді, яка займається фізичною культурою, показник роботи ЧСС на 10,3 % кращий, ніж у молоді, яка не займається фізичною культурою.

Наступним (II) етапом досліджень за тим же часовим режимом було

порівняння ЧСС між молоддю (n = 95), яка регулярно займається фізичною культурою в природних умовах, та молоддю, яка тренується в умовах гіпергравітаційного навантаження, а саме студенти-плавці (n = 35).

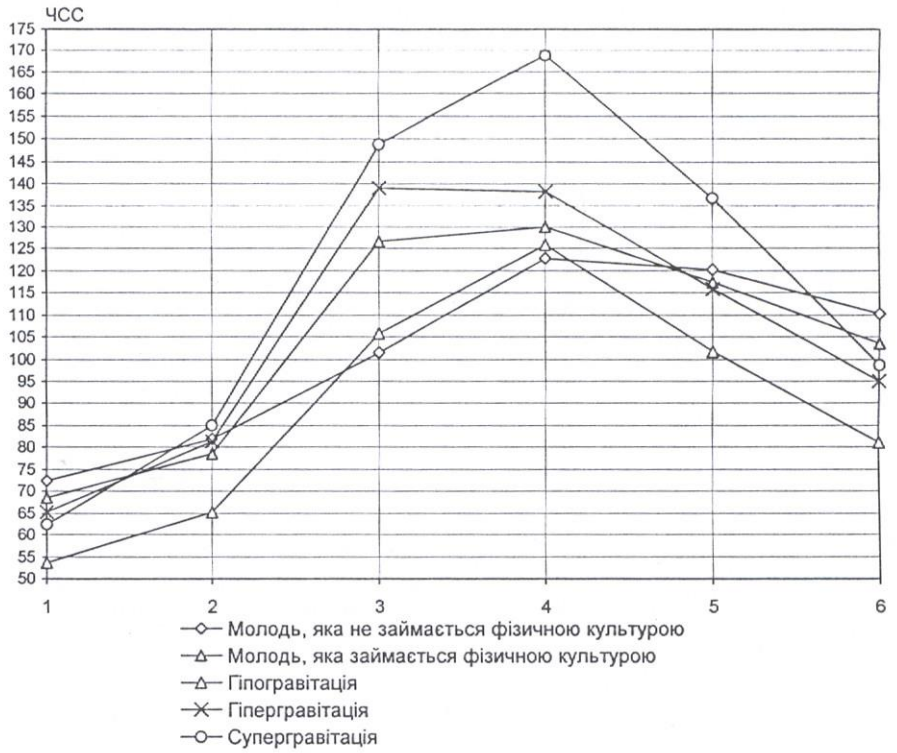


Рис.1. Показники ЧСС у молоді, яка займається та не займається фізичною культурою. Примітки: 1. Показники ЧСС у стані спокою. 2. Показники ЧСС до тренування. 3. Показники ЧСС через 15 хвилин. 4. Показники ЧСС через 45 хвилин. 5. Показники ЧСС через 60 хвилин. 6.Показники ЧСС після тренування.

Отримані нами дані ЧСС в ході експерименту представлені в табл. 1.

Середньостатистичні показники ЧСС молоді, яка регулярно займається фізичними вправами, у стані спокою склали 68,5 ± 2,9 уд/хв; до тренування – 78,6 ± 5,4 уд/хв; через 15 хвилин – 126,6 ± 4,22 уд/хв; через 45 хвилин – 129,9 ± 8,63 уд/хв; через 60 хвилин – 117,4 ± 4,69 уд/хв; після тренування – 103,4 ± 11,1 уд/хв.

Середньостатистичні показники ЧСС у молоді, яка регулярно займається в умовах гіпогравітації значно кращі, а саме: у стані спокою – 53,5 ± 2,5 уд/хв; до тренування – 65,3 ± 2,7 уд/хв; через 15 хвилин – 105,9 ± 6,3 уд/хв; через 45 хвилин – 125,8 ± 3,9 уд/хв; через 60 хвилин – 101,6 ± 4,3 уд/хв; після тренування

– 81,2 ± 4,7 уд/хв.

З отриманих даних за різницею ЧССmax і ЧССmin знаходимо коефіцієнт потужності ЧСС. Різниця ЧСС у природних умовах дорівнює 61,4 ± 5,76 уд/хв., а звідси коефіцієнт потужності – 1,36 у. од. (рис. 2).

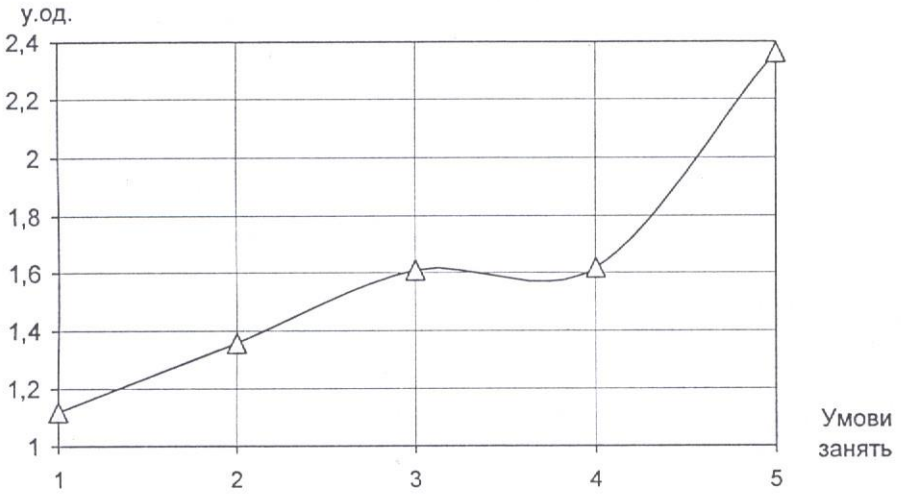


Рис. 2. Статистичні показники коефіцієнта потужності ЧСС у молоді. Примітка: 1. Молодь, яка не займається фізичною культурою чи спортом; 2. Молодь, яка займається фізичною культурою чи спортом (природні умови гравітації). 3. Гіпогравітація. 4. Гіпергравітація. 5.Супергравітація.

У молоді, яка тренується в умовах гіпогравітації, різниця між ЧССmax і ЧССmin дорівнює – 72,3 уд/хв, отже коефіцієнт потужності – 1,61 у. од.

У молоді, яка займається фізичними вправами в природних умовах, показники роботи ЧСС на 15,53 % кращі, ніж у спортсменів, які тренуються в умовах гіпогравітації.

На наступному (III) етапі досліджень за тим же часовим режимом було порівняно ЧСС молоді (n = 95), яка регулярно займається фізичними вправами в природних умовах, та молоддю, яка тренується в гіпергравітаційних умовах гравітації (n = 33).

Отримані нами дані ЧСС в ході експерименту приведені в табл. 1.

Середньостатистичні показники ЧСС у стані спокою молоді, яка займається фізичною культурою в звичайних (природних) умовах гравітації, склали 68,5 ± 2,9 уд/хв; до тренування – 78,6 ± 5,4 уд/хв; через 15 хвилин – 126,6 ± 4,22 уд/хв; через 45 хвилин – 129,9 ± 8,63 уд/хв; через 60 хвилин – 117,4 ± 4,69 уд/хв; після тренування – 103,4 ± 11,1 уд/хв.

Середньостатистичні дані показників ЧСС, отримані після використання в тренуванні молоді гіпергравітаційного навантаження: ЧСС у волейболістів у стані спокою – 65,3 ± 2,8 уд/хв; до тренування – 81,4 ± 6,02 уд/хв; через 15 хвилин – 139,1 ± 6,39 уд/хв; через 45 хвилин – 138,3 ± 4,97 уд/хв; через 60

хвилин – 115,8 ± 5,69 уд/хв; після тренування – 95 ± 3,8 уд/хв.

З отриманих даних за різницею максимального і мінімального ЧСС знаходимо коефіцієнт потужності ЧСС у молоді, яка займається фізичними вправами в природних умовах гравітації, і він дорівнює 1,36 у. од.

У молоді, яка тренується в умовах гіпергравітаційного навантаження, різниця між максимальною і мінімальною ЧСС дорівнює 73,0 уд/хв., звідси коефіцієнт потужності ЧСС – 1,62 у. од.

Отже, у молоді, яка займається вправами в умовах гіпергравітації, показник роботи ЧСС на 16,1 % кращий, ніж у спортсменів, які тренуються в природних умовах гравітації.

І на останньому, четвертому (IV), етапі досліджень з тим же часовим режимом була порівняна ЧСС між молоддю (n = 95), яка регулярно займається фізичними вправами в природних умовах та умовах супергравітації, тобто спортсменами-важкоатлетами (n = 30).

Отримані нами дані ЧСС в ході експерименту приведені в табл. 1.

Середньостатистичні показники ЧСС молоді, яка займається фізичними вправами в природних умовах: в стані спокою– 68,5 ± 2,9 уд/хв; до тренування – 78,6 ± 5,4 уд/хв; через 15 хвилин – 126,6 ± 4,22 уд/хв; через 45 хвилин – 129,9 ± 8,63 уд/хв; через 60 хвилин – 117,4 ± 4,69 уд/хв; після тренування – 103,4 ± 11,1 уд/хв.

Середньостатистичні показники ЧСС молоді, яка тренується в умовах супергравітації, значно кращі: в стані спокою складають 62,4 ± 2,7 уд/хв; до тренування – 84,9 ± 4,3 уд/хв; через 15 хвилин – 148,8 ± 8,5 уд/хв; через 45 хвилин – 168,7 ± 7,8 уд/хв; через 60 хвилин – 136,6 ± 7,1 уд/хв; після тренування – 98,7 ± 5,8 уд/хв.

З отриманих даних за різницею максимального і мінімального ЧСС знаходимо коефіцієнт потужності ЧСС у молоді яка займається фізичними вправами в природних умовах гравітації, який дорівнює 1,36 у. од.

У молоді, яка тренується в умовах супергравітаційного навантаження, різниця між максимальною та мінімальною ЧСС дорівнює – 106,3 уд/хв, коефіцієнт потужності ЧСС – 2,36 у. од.

Таким чином, у молоді, яка займається вправами в умовах супергравітаційного навантаження, показник роботи ЧСС на 42,37 % кращий, ніж в умовах природної гравітації.

Треба відзначити, що найкращі показники різниці між максимальною і мінімальною ЧСС та коефіцієнта потужності роботи ЧСС є у представників молоді, яка займається фізичними вправами в умовах супергравітації, їх показник на 42,37 % кращий, ніж у молоді, яка займається фізичними вправами в природних умовах.

Далі йдуть представники молоді, які виконують фізичні вправи в умовах гіпо і гіпергравітації, а саме їх показники відповідно на 15,53 % та 16,1 % кращі, порівняно з молоддю, яка займається фізичними вправами в природних умовах.

І на останньому місці за рівнем приросту є показники молоді, яка не займається фізичними вправами, порівняно з тими, хто займається вправами в природних умовах, їх приріст складає 10,3 %.

Література

1. *Біомеханічні основи техніки фізичних вправ / А.М.Лапутін, М.О.Носко, В.О.Кашуба. – К.: Науковий. світ, 2001. – 201 с.*
2. *Иващенко Л.Я. Прогнозирование величин нагрузок в оздоровительной тренировке у лиц разного возраста и уровня физической подготовленности // Теория и практика физической культуры. – 1984. – № 10. – С. 36-39.*
3. *Лапутин А.Н. Гравитационная тренировка. – К.: Знання, 1999. – 320 с.*
4. *Лапутин А.Н. Обучение спортивным движениям. – К.: Здоров'я, 1986. – 336 с.*
5. *Лапутин А.Н. Олимпийскому спорту – высокие технологии. – К.: Знання, 1999. – 164 с.*
6. *Лапутин А.Н. Практическая биомеханика. – К.: Науковий світ, 2000. – 298 с.*
7. *Лапутин А.Н., Кашуба В.А. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе. – К.: Знання, 1999. – 202 с.*
8. *Ратов И.П. Исследование спортивных движений и возможностей управления изменениями их характеристик с использованием технических средств: Автореф. дис... д–ра пед. наук. – М., 1972. – 45 с.*
9. *Пирогова Е.А. Совершенствование физического состояния человека. – К.: Здоровье, 1989. – 168 с.*

Надійшла до редакції 04.10.2001 р.