

Реакція організму студентів-першокурсників на ергофізіологічний режим у процесі розвитку швидкісної витривалості

Луцький державний технічний університет (м. Луцьк)

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій. Для масово-оздоровчої фізичної культури специфічною є проблема пошуку принципів побудови таких мінімальних тренувальних навантажень, які б не займали багато часу, але забезпечили ефективну кумулятивну адаптацію, тобто достатньо ефективний розвиток рухових якостей. Особливе значення ця проблема має у процесі проведення тренувальних занять у ВНЗ. Тренувальні заняття побудовані з урахуванням тільки самопочуття студента й інтуїції викладача не можуть дати хороших результатів. Для того щоб тренувальне заняття стало справді керівним процесом, необхідно, щоб викладач приймав рішення з урахуванням результатів об'єктивних вимірювань [3]. Тому постає актуальне питання про зворотні зв'язки (контроль). Першочергово необхідно отримати дані про терміновий тренувальний ефект (величину і характер тренувальних зрушень під впливом одноразового фізичного навантаження). Постійний, правильно організований контроль у процесі проведення тренувальних занять дасть викладачеві змогу оцінити стан здоров'я студентів, отримати інформацію про функціональний стан систем організму, правильно поєднувати режими черговості навантаження і відпочинку.

Аналіз наукової та методичної літератури підтверджує думку про те, що до означеної нами проблеми існує значний інтерес у науковців (К. Ю. Ажицький, В. А. Гальчинський (1990); К. Г. Айрапетова; Л. Я. Іващенко, Т. Ю. Круцевич (1997); В. И. Марчик (1993); В. О. Романенко (1999); Г. В. Усков, А. В. Чипишев (2003)) [1; 2; 4; 5; 6; 7].

Мета дослідження – оцінити терміновий тренувальний ефект на навантаження різної модальності, потужності і тривалості.

Для досягнення поставленої мети вирішували таке завдання – вивчити реакцію організму студентів першого курсу на ергофізіологічний режим у розвитку швидкісної витривалості.

Організація дослідження. У дослідженнях брали участь юнаки ($n = 30$) географічного факультету Волинського державного університету ім. Лесі Українки. Вік обстежуваних – 17–18 років. Час і потужність одноразового тренувального навантаження визначалися за параметрами заданого ергофізіологічного режиму з урахуванням індивідуально адекватної величини, з якою спроможний справитися студент. Середні значення показників під час виконання роботи в розвитку швидкісної витривалості визначалися такими ергометричними параметрами: потужність роботи – субмаксимальна; час одноразового тренувального навантаження – 47,5 с; сумарний час тренувальної роботи – 15,8 хв; моторна щільність заняття у заданому режимі – 26,3 %, а також фізіологічними параметрами: пульс – 190 уд./хв; VO_2 – 1240 л/хв; валове O_2 – 19,6 л; VO_2 від МСК – 43,3 %; енерготрати – 5,88 ккал/хв; валові енерготрати – 92,9 ккал. Реєстрували показники функціонального стану (маса тіла (кг), статистична сила спини (кг), статистична сила кисті (кг), статистична витривалість кисті (с), помилка точності відтворення зусилля 10 кг без врахування знака (%), теплінг-тест (10 с) (од.), температура сильнішої кисті ($^{\circ}C$), індекс Кердо (од.)). Показники, що характеризують функціональний стан їхнього організму, реєстрували до, в процесі і після закінчення виконання фізичного навантаження (табл. 1, 2). Показники легеневої вентиляції (ЧД, цикл./хв) реєстрували вручну. Повітря, що видихали, збирали в мішок Дугласа, пропускали через газовий лічильник, розраховували дихальний об'єм (ДО) і хвилинний об'єм дихання (ХОД). Процентний склад O_2 і CO_2 у повітрі, яке видихали, визначали за допомогою газоаналізатора "Сперуліт". При розрахунку калорійного еквіваленту кисню дихальний коефіцієнт приймали рівним 0,82. Про ефективність функціонування механізмів споживання, доставки й утилізації кисню судили за коефіцієнтом використання кисню (КВ O_2) і кисневому пульсу (мл/уд.). Для точного визначення розходу енергії величини легеневої вентиляції і споживання O_2 за допомогою таблиць приводили до стандартних умов STPD – тиску 760 мм рт. ст. при температурі 0° . Систолічний і діастолічний артеріальний тиск реєстрували за Коротковим. За результатами вимірювання пульсу й артеріального тиску з урахуванням віку обстежуваних за методикою Starr розраховували ударний і хвилинний об'єми крові. Ступінь участі симпатичних і парасимпатичних механізмів регуляції вегетативних функцій вираховували за індек-

сом Кердо. Температуру кисті вимірювали між великим і вказівним пальцем електротермометром ТПСМ-80. Статичну силу й витривалість м'язів спини та кисті реєстрували серійними динамометрами. Здатність юнаків до диференціації м'язових зусиль визначали за точністю відтворення на динамометрі зусилля в 10 кг. У розрахунок брали середній результат трьох вимірювань (%) з урахуванням знака відхилення. Тепінг визначали за кількістю дискретних рухів у променевоzap'ястному суглобі кисті домінуючої руки за допомогою спеціального щупа і металічної платформи, приєднаних з перерахунковим прибором МСС-54. Студенту давали завдання протягом 10 с виконувати найбільшу кількість рухів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Швидкісна (анаеробна) витривалість характеризувалася здатністю юнаків виконувати роботу субмаксимальної потужності за рахунок гліколітичних джерел енергозабезпечення. При цьому оптимальна тривалість окремої вправи була в межах від 20 с до 60 с.

Інтенсивність вправ від 70 % до 90 % індивідуальної максимальної швидкості. Окрема вправа виконувалася як зі стандартною швидкістю, так і з варіативною зміною або з прискоренням. Такі навантаження викликали зрушення ЧСС до 185–190 уд./хв. Інтервал відпочинку між вправами – відносно повний. Його тривалість становила близько 90–180 с.

Оптимальна кількість повторень вправи в серії та кількість серій у занятті зумовлюються рівнем тренуваності студента, тривалістю та інтенсивністю робочих фаз, якістю процесів відновлення.

Фізичні навантаження швидкісного анаеробного характеру в межах від 20 с до 60 с з моторною щільністю на рівні 26,3 %, що реалізувалися за рахунок гліколітичного механізму енергозабезпечення, призводять до утворення значного (43,3 МСК) кисневого боргу. Елімінація цього боргу здійснювалася за рахунок пограничного напруження серцево-судинної і дихальної системи. Важливо відзначити, що рівень кисневої заборгованості після чергової серії вправ залишався стабільним. Ця стабільність із врахуванням приблизно однакових за ергометричними параметрами дискретних навантажень забезпечується стабільно високою і достатньо ($0,4 < r < 0,6$) збалансованою протягом усього тренувального заняття взаємодією механізмів споживання, транспорту й утилізації кисню (табл. 1). В період реституції його споживання вище рівня спокою становить 30,1 %, а рівень функціонування механізмів підтримання кисневого гомеостазу в 2–2,4 раза вище початкового.

Таблиця 1

Зміни показників киснетранспортної системи й енергетики організму юнаків під дією тренувального режиму в розвитку швидкісної витривалості

Показник	Вихідні значення	У процесі тренувальних занять, хв			Відновлення, хв
		30	60	90	10
	$\bar{X} \pm m \bar{x}$	$\bar{X} \pm m \bar{x}$	$\bar{X} \pm m \bar{x}$	$\bar{X} \pm m \bar{x}$	$\bar{X} \pm m \bar{x}$
Пульс, уд./хв	78,0 ± 2,01	189,0 ± 2,11	192,0 ± 2,27	188,0 ± 2,63	103,0 ± 2,15
Систолічний тиск, мм рт. ст.	124,0 ± 2,46	155,1 ± 3,76	157,8 ± 4,25	154,1 ± 4,01	126,1 ± 1,98
Діастолічний тиск, мм рт. ст.	71,2 ± 1,83	58,4 ± 5,81	59,4 ± 5,58	60,4 ± 3,83	72,1 ± 1,49
Систолічний об'єм крові, мл	73,5 ± 1,87	102,5 ± 5,38	102,4 ± 5,12	101,1 ± 4,78	73,5 ± 1,68
Хвилинний об'єм крові, л	5,7 ± 0,39	19,3 ± 1,39	19,6 ± 1,70	18,8 ± 0,83	7,6 ± 0,32
ЧД, цикл./хв	16,0 ± 1,03	30,0 ± 2,70	31,0 ± 2,67	31,0 ± 2,50	18,0 ± 1,05
ДО, мл	798,7 ± 60,3	1888 ± 73,8	1841 ± 69,7	1793 ± 57,9	680 ± 43,9
ХОД, л	12,8 ± 0,59	56,6 ± 3,19	57,0 ± 2,84	55,5 ± 2,09	12,3 ± 0,69
VO ₂ , мл/хв	302,0 ± 0,56	1245 ± 76,4	1197 ± 82,3	1278 ± 61,0	393,0 ± 49,0
Кисневий пульс, мл/хв	3,9 ± 0,28	6,5 ± 0,31	6,2 ± 0,47	6,8 ± 0,47	3,80 ± 0,21
КВ O ₂ , мл	23,6 ± 1,80	21,9 ± 1,81	21,0 ± 1,48	23,0 ± 2,31	31,9 ± 1,38
VO ₂ від МСК*, %	10,5 ± 0,72	43,5 ± 4,30	41,8 ± 2,90	44,6 ± 3,82	13,7 ± 0,78
Енерготрати, ккал/хв	1,45 ± 0,09	5,97 ± 0,41	5,74 ± 0,36	6,13 ± 0,34	1,88 ± 0,09

* Вихідні і післяробочі величини МСК відповідно становили: $2,86 \pm 0,04$ і $2,55 \pm 0,03$ л/хв.

Збільшення загального об'єму кровотоку, в тому числі і в малонавантажених м'язових групах, призводить до збільшення температури виконавчого апарату студентів (табл. 2). Тренувальні навантаження субмаксимальної потужності призводять до меншої ($700,0 \pm 19$ г) порівняно з режимом у розвитку динамічної силової витривалості втрати маси тіла.

Після закінчення тренувального заняття спостерігається чітке ($p < 0,01$) напруження механізмів кардіогемодинаміки, пов'язане з ліквідацією кисневого боргу.

Загалом і за суб'єктивними, і за об'єктивними оцінками режим з розвитку швидкісної витривалості суттєво не впливає на функціональний стан юнаків, який залишається на попередньому доробочому рівні (табл. 2).

Таблиця 2

Зміни показників функціонального стану організму юнаків під дією тренувального заняття в розвитку швидкісної витривалості

Показник	Значення показників	
	вихідні	відновлення
	$\bar{X} \pm m \times$	$\bar{X} \pm m \times$
Маса тіла, кг	$66,2 \pm 1,28$	$65,5 \pm 1,36$
Статична сила спини, кг	$128,1 \pm 2,41$	$133,0 \pm 3,32$
Статична сила кисті, кг	$41,8 \pm 1,38$	$39,8 \pm 1,54$
Статична витривалість кисті, с	$27,9 \pm 3,41$	$27,1 \pm 2,12$
Тепінг – тест (10 с), од.	$80,0 \pm 1,27$	$82,0 \pm 2,41$
Помилка точності відтворення зусилля, 10 кг без врахування знака, %	$18,8 \pm 3,83$	$21,1 \pm 2,29$
Температура сильнішої кисті, °C	$28,1 \pm 1,03$	$29,7 \pm 0,43$
Індекс Кердо, од.	$1,9 \pm 0,63$	$16,9 \pm 1,21$

Висновки

1. Тренувальний режим у розвитку швидкісної витривалості на рівні 43,2 % від МСК не тільки активізує окремі характеристики кардіореспіраторної, м'язової систем, а й сприяє їх погодженому функціонуванню. Юнаки відносно легко адаптуються до тренувального режиму при стабільному самопочутті й активності.

2. Для практичної діяльності фахівцям з фізичної культури дуже важливо знати наукове обґрунтування тренувальних режимів у розвитку швидкісної витривалості, що дає змогу методично правильно визначити педагогічні завдання, підібрати фізичні вправи, раціонально регулювати навантаження і відпочинок.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з вивченням систем організму студентів в ергофізіологічному режимі у процесі розвитку швидкісної (анаеробної) витривалості.

Література

1. Ажицкий К. Ю., Гальчинский В. А. О влиянии интенсивности тренировочных нагрузок на аэробные возможности людей с различной физической подготовленностью // Физическая культура и здоровый образ жизни: Всесоюз. науч.-практ. конф.– М., 1990.– С. 8.
2. Айрапетова К. Г. Порівняльна характеристика показників фізичного стану в студентів з різним рівнем аеробної продуктивності // Оптимізація процесу фізичного виховання в системі освіти: Матеріали Всеукр. наук. конф.– Т., 1997.– С. 179–181.
3. Зацюрский В. М. Спортивная метрология.– М.: Физкультура и спорт, 1982.– 19 с.
4. Івашенко Л. Я., Круцевич Т. Ю. Диференційований підхід у фізичному вихованні студентської молоді // Оптимізація процесу фізичного виховання в системі освіти: Матеріали Всеукр. наук. конф.– Т., 1997.– С. 138–146.
5. Марчик В. И. и др. Влияние аэробных нагрузок на уровень здоровья человека // Фізична культура та здоровий спосіб життя: Матеріали I Міжнар. конф.– Вінниця, 1993.– С. 55–56.
6. Романенко В. Я. Двигательные способности человека.– Донецк: УКЦентр, 1999.– С. 47.
7. Усков Г. В., Чипышев А. В. Программы тренировочных режимов для студентов с различным уровнем функционального состояния // Теория и практика физ. культуры.– 2003.– № 6.– С. 17–19.

Анотації

Висвітлено зміст і організацію оперативного контролю у процесі проведення тренувального заняття з розвитку швидкісної витривалості. Вивчено реакцію організму юнаків першого курсу на тренувальний ергофізіологічний режим.

Ключові слова: швидкісна витривалість, киснетранспортна система, ергофізіологічний режим, терміновий тренувальний ефект, функціональний стан.

Освещено содержание и организация оперативного контроля при проведении тренировочного занятия для развития скоростной выносливости. Изучено реакцию организма юношей первого курса на тренировочный эргофизиологический режим.

Ключевые слова: динамическая сила, кислородно-транспортная система, эргофизиологический режим, срочный тренировочный эффект, функциональное состояние.

The essence and organization of operative control while procedure of training lesson in aerobic endurance is done in the article. The reaction of students-girls organism to the training ergophysiological regime is studied.

Key words: speed endurance, oxygen transport system ergophysiological regime, urgent training effect, functional state.