

Висновки

Можна стверджувати, що туристсько-краєзнавча робота в школах, позашкільних закладах є однією з найпопулярніших в учнівському середовищі. Це підтверджується кількістю гуртків, об'єднань та учнів, які бажають займатися туристсько-краєзнавчою діяльністю.

Перспективи подальшого дослідження проблеми вбачаємо в пошуку нових ефективних форм і методів проведення занять гуртків, об'єднань туристсько-краєзнавчого профілю, для підвищення ефективності виховного процесу.

1. Басацька О. А. Особливості роботи вчителя географії з обдарованими дітьми в сільській школі / О. А. Басацька // Географія. – 2008. – № 2. – С. 2–4.
2. Загребельна С. І. Історичне краєзнавство в школі : методичні рекомендації, практика, досвід / С. І. Загребельна. – Калуш : Калуська друкарня, 2006. – 112 с.
3. Козак Б. І. Використання краєзнавчого принципу у формуванні основних компетентностей учнів / Б. І. Козак // Географія. – 2008. – № 4. – С. 5–8.
4. Костриця М. Ю. Шкільна краєзнавчо-туристична робота: навч. посіб. / М. Ю. Костриця, В. В. Обозний. – К. : Вища шк., 1995. – 223 с.
5. Про поліпшення туристсько-краєзнавчої роботи у навчальних закладах, які перебувають у сфері управління Міністерства освіти і науки України : наказ Міністерства освіти і науки України від 06.04.2007, №286/2007 // Краєзнавство. Географія. Туризм. – 2007. – № 35. – С. 4.
6. Про виконання міжгалузевої програми “Пізнай свою країну” : наказ Міністерства освіти і науки України від 25.02.2008, №126/2007 // Краєзнавство. Географія. Туризм. – 2008. – № 36. – С. 15–18.
7. Рут Є. З. Організаційно-методичні основи туристично-краєзнавчої діяльності в школі та її вплив на організм школярів : дис. ... доктора наук із фізичного виховання і спорту : 24.00.02. / Рут Єжи Зігмундович. – Харків, 2005. – 352 с.

УДК 796.011.1
ББК 75.116

Роман Файчак,
Сергій Попель

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ ЛІЦЕЇСТІВ З УРАХУВАННЯМ ТИПОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

У статті обговорюються проблеми фізичного виховання ліцеїстів у взаємозв'язку рівня фізичної підготовленості з типом центральної нервової системи. Показано, що засоби і методи фізичної культури повинні підбиратися з урахуванням індивідуальних та групових морфо-функціональних і психологічних особливостей ліцеїстів.

Ключові слова: фізична підготовленість, тип нервової системи, фізичне навантаження, адаптація, ліцеїсти.

The problems of physical education of students of lyceum in intercommunication of level of physical preparedness with the type of the central nervous system come into question in the article. It is shown that facilities and methods of physical culture must sneak up taking into account the individual and group morpho-functional and psychological features of students of lyceum.

Key words: physical preparedness, type of the nervous system, physical loading, adaptation, students of lyceum.

Постановка проблеми та аналіз результатів останніх досліджень. Аналіз результатів останніх досліджень у галузі фізичної культури показує, що сучасні ліцеїсти можуть значно відрізнятися за своїми морфо-функціональними і психологічними можливостями [1; 2; 8]. Тому оцінка фізичної підготовленості, спрямованість і методика фізичного виховання ліцеїстів, які базуються тільки на середньовікових нормативах моторики недостатньо об'єктивні [3; 12]. Одні й ті ж середньовікові нормативи можуть бути завищені для одних і занижені для інших. При цьому не враховується стимулююче значення типологічних властивостей особистості, які впливають на формування фонду рухових навиків і розвиток фізичних якостей [6].

У сучасних умовах виникає необхідність диференційованого підходу у фізичному вихованні шкільної молоді, який повинен базуватися не тільки на середньовікових, але й на індивідуальних особливостях конкретного учня, на що вказується в новій комплексній програмі фізичного виховання [10].

Тим часом ця проблема розроблена не достатньо як у теоретичному, так і в організаційно-методичному аспектах [1; 7]. Складність її полягає в тому, що ліцеїсти одного віку можуть бути неоднорідні за темпами фізичного розвитку (акселерати, ретарданти), рівнем фізичної підготовленості (різний розвиток м'язової сили, швидкісних здібностей, витривалості), особливостями постави, типом вищої нервової діяльності тощо [1; 6; 13].

Мета роботи – вивчити взаємозв'язок між фізичним станом ліцеїстів і їх типологічними особливостями.

Методи та організація дослідження. Перша серія досліджень проводилася з метою виявити ознаки тієї мінімальної, порогової величини дії однієї вправи, яка викликає в організмі позитивні зрушення, що забезпечують ефект стійкої адаптації [5; 9; 12]. Об'єктом досліджень були практично здорові 45 ліцеїстів 14–16 років, що не займаються спортом.

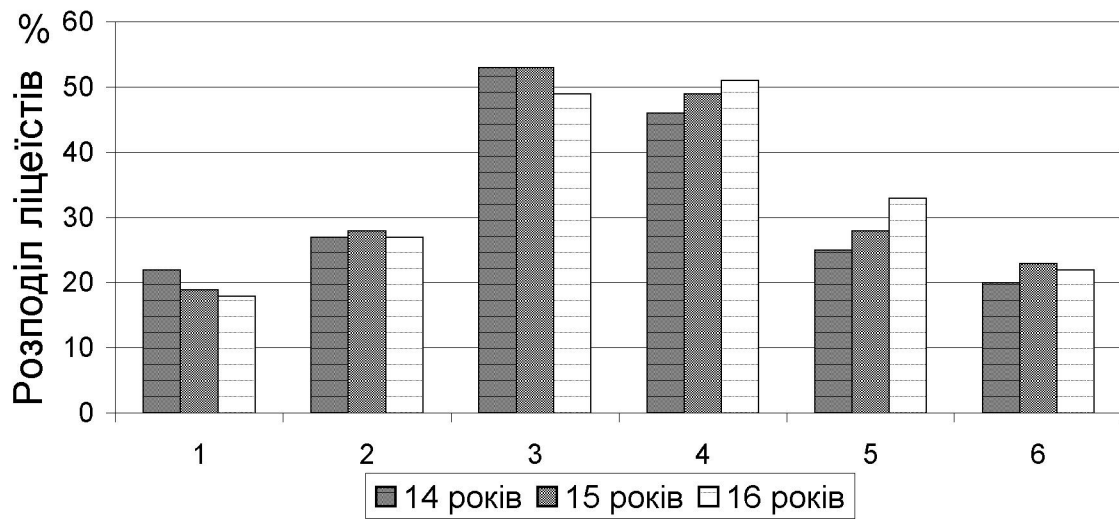
Реєструвалися показники фізичної працездатності за допомогою функціональної проби PWC_{150} , показники ЕКГ: ЧСС (R-R інтервали), мода (МО), амплітуда моди (АМО), індекс напруження (ІН) і зовнішнього дихання: максимальна вентиляція легенів (МВЛ), частота дихання (ЧД), дихальний індекс Тіффно (ДІ) із застосуванням комп'ютерних приставок “CardioLab+” і “SpigoCom” із безперервним записом показників [11].

Для визначення типів темпераменту ліцеїстів ми використовували опитувальник Айзенка. Виявлена більшість змішаних типів виокремлювалася у 4 головні типи темпераменту, згідно з наближеним [2].

Усі ліцеїсти за комплексом рухових реакцій були розподілені по методиці Т.Ю.Круцевич [3] на умовні типологічні групи “врівноважених”, “збудливих” і “гальмівних”, яким відповідають певні типи темпераменту: сангвінік, холерик, флегматик [2; 13]. Їм пропонувалося виконати біг на місці з частотою кроків, що становить 60% від максимального, упродовж 90 с, із п'ятикратним повторенням та інтервалами відпочинку 2 хв. При цьому фіксувалися показники ЧСС, кількість бігових кроків, реєструвалася ЕКГ у II стандартному відведенні. Водночас проводився математичний аналіз ритму серця за методикою Р.М.Баєвського [11].

Результати дослідження. Встановлено, що показники довжини й маси тіла ліцеїстів є вірогідно більшими ($P < 0,05$) за вікову норму. Проте окружність грудної клітки є меншою за віковий стандарт [14]. Загальна характеристика фізичного розвитку ліцеїстів подана на рис. 1. Як видно з рис. 1, у всіх вікових групах переважають підлітки із середнім рівнем фізичного розвитку.

Під час обстеження виявлено, що рівень соматичного здоров'я юнаків і дівчат переважно низький (відповідно 20 і 24%) та нижчий від середнього (56 і 48%). Ці показники майже не змінюються в період від 14 до 16 років, на що вказують дослідження інших авторів (М.В.Панчишина, 1993; О.О.Малімон, 1999; Г.Л.Апанасенко, 2002; В.М.Платонов, М.М.Булатова, 2005; В.В.Пильненький, 2005; О.Мазурчук, 2005).



Рівні фізичного розвитку

Рис. 1. Розподіл ліцеїстів 14–16 років за рівнями фізичного розвитку: 1 – низький в юнаків; 2 – низький у дівчат; 3 – середній в юнаків; 4 – середній у дівчат; 5 – високий в юнаків; 6 – високий у дівчат

Аналіз показників соматичного здоров'я свідчить, що серед юнаків і дівчат переважають учні із середнім і низьким рівнем соматичного здоров'я. Високий рівень зафіксований у незначній кількості ліцеїстів (рис. 2).

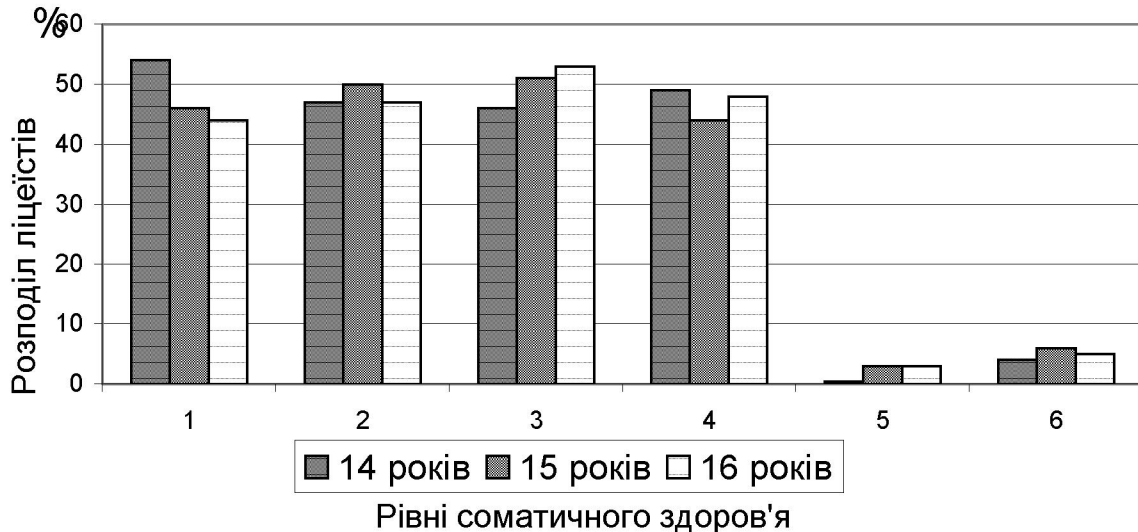


Рис. 2. Розподіл ліцеїстів 14–16 років за рівнями соматичного здоров'я: 1 – низький в юнаків; 2 – низький у дівчат; 3 – середній в юнаків; 4 – середній у дівчат; 5 – високий в юнаків; 6 – високий у дівчат

Результати дослідження показали, що ліцеїстам, які відносяться до однієї вікової групи, але з різними темпами фізичного розвитку, властиві в середньому як різні рівні фізичних можливостей, так і різний характер реакції на однакове навантаження. Так, акселерати відрізняються від ретардантів більшою абсолютною, але меншою відносною м'язовою силою, що позначається на результатах виконання окремих вправ (наприклад, вправи з обтяженням). Тривалість відновного періоду та

енергетична вартість стандартної роботи неоднакова в ліцеїстів із різними темпами фізичного розвитку й типами вищої нервової діяльності [3; 4; 9].

Було встановлено, що в ліцеїстів одного віку й одного рівня фізичного розвитку часто неоднаковий рівень розвитку однієї або декількох рухових якостей. Тому одним з аспектів індивідуального підходу слід вважати розробку таких навчально-оздоровчих програм, які спрямовані на розвиток однієї або декількох відстаючих рухових якостей. Відмінність цих програм від загальноприйнятих полягає в тому, що вони спрямовані на досягнення оптимального для певного віку середньовікового рівня фізичної підготовленості й повинні бути не тільки ефективними, але й оздоровчо-економними (тобто забезпечувати досягнення планованого результату з якнайменшою витратою часу, засобів, енергії тощо) і бути придатними для застосування в системі урочних, так і самостійних форм занять. Важливою частиною програми є оволодіння правильним, розвивальним диханням. Застосування спеціальних дихальних вправ складається з п'яти етапів. Кожному етапу відповідають окремі комплекси дихальних вправ. Складність цих комплексів поступово зростає. Кінцевим етапом є оволодіння так званим "повним диханням" у спокої й під час виконання фізичних вправ, що дозволяє контролювати свій психоемоційний стан та раціонально поєднувати рухові дії й дихання. Ці особливості методики характерні для всіх форм занять фізичною культурою в ліцеї.

У процесі безперервної роботи з рівномірною й підвищеною інтенсивністю спостерігається фазовий характер зміни реєстрованих показників: інтенсивний приріст на перших двох хвилинах (ЧСС 160–170 уд/хв, МВЛ – 280%, ДІ–450%, ЧД – 160%) і потім стабілізація або повільне підвищення впродовж 6–7 хв (ЧСС 180 уд/хв, МВЛ – 330%, ДІ – 600%, ЧД – 140%).

Особливу цікавість викликає показник МВЛ, що відображає напруженість функціонування організму, збільшуючись при середньому й знижуючись при максимальному фізичних навантаженнях. У наших дослідженнях показник МВЛ має тенденцію до стабілізації вже після 1,5–2,5 хв безперервної роботи при ЧСС 160–170 уд/хв. Очевидно, при роботі середньої аеробної потужності значні зрушення внутрішнього середовища організму настають у ліцеїстів уже на 3-й хвилині.

Виконання короткочасних інтенсивних вправ (біг на місці протягом 15 с у максимальному темпі, згинання й розгинання рук в упорі лежачи, присідання і т. п.) викликає значні, але не надмірні й швидко минаючі зрушення: ЧСС наближається до початкових величин після 1-ї хвилини відпочинку, утворюючи на 2–3-й хв "негативне середовище", а МСК у процесі роботи підвищується. При повторенні короткочасних інтенсивних вправ через 1–2 хв відпочинку після 2–3 повторень при ЧСС 170–180 уд/хв спостерігається зниження ЧД і підвищується ДІ вище за одиницю. У четвертому повторенні стрибкоподібно збільшується надмірна реакція дихальної системи у відновному періоді, різко знижується ефективність легеневого обміну й кровотоку: ДІ знижується до 1,9 ум. од, а ІН – до 2,48 ум. од.

Одержані дані дозволяють припустити, що одноразове виконання нетривалих інтенсивних вправ не викликає зрушень, що забезпечують достатньо ефективний процес кумулятивної адаптації. Ймовірно, ефект її виникає за умови виконання безперервної роботи середньої інтенсивності протягом не менше 2,5–3 хв при ЧСС 160–170 уд/хв, а при виконанні короткочасних вправ – у процесі 2–4 повторень. Такі вправи і серії (по 2–4 повторення) не займають більше 3–7 хв і можуть застосовуватися як у шкільних формах занять, так і в домашніх завданнях для створення тренуючого режиму.

Для розуміння механізмів явища й практики залишається цікавим питання про адаптивну чутливість організму людини до якісних параметрів вправ, що вживаються для тренування. Для з'ясування цього питання була проведена серія досліджень.

Одна з найбільш відстаючих рухових якостей у ліцеїстів – сила. Серед ліцеїстів 60,4% не змогли підтягнутися на перекладині жодного разу, а 37,4% – підтяглися тільки один раз.

Двом ідентичним групам ліцеїстів старшого шкільного віку було запропоновано виконати максимальну кількість підтягувань на перекладині в полегшених умовах. У першій групі величина полегшення не змінювалася впродовж чотирьох тижнів, у другій полегшення зменшувалося на кожному занятті, які в цих групах проводилися три рази на тиждень. Таким чином, виконувані в першій групі вправи пред'являли переважні вимоги до м'язової витривалості (підтягування при зменшеному обтяженні власного тіла), а в другій – переважно до прояву абсолютної м'язової сили (послідовне збільшення величини обтяження). Після чотирьох тижнів тренувань (12 занять) кількість підтягувань у першій групі збільшилася в середньому на 3,2, у другій – на 5,3 раз. Кількість підтягувань на високій перекладині з вису відповідно по групах – на 1,6 і 3,6 раз; відносна сила в групах відповідно – на 0,12 і 0,27 ум. од. Як видно з наведених даних, організм чутливо реагував на співвідношення якісних сторін (абсолютної сили, м'язової витривалості) однакової за структурою тренуючої вправи.

У спеціальній літературі є дані про те, що характер адаптації до фізичних навантажень залежить не тільки від фізичного розвитку і фізичної підготовленості людини, але й від особливостей його нервової системи, які значною мірою визначають вираженість вегетативних зрушень при реакціях організму на різні чинники зовнішнього середовища [4; 6; 8]. Для з'ясування цього питання ми провели дослідження, об'єктом яких були ліцеїсти, що мають відмінності в показниках реактивності нервової системи. Початкові показники суми бігових кроків протягом 7,5 хв у всіх трьох групах були приблизно однаковими ($725,0 \pm 31,6$), результат у бігу на 1500 м був трохи гіршим у ліцеїстів із “гальмівним” типом ВНС, проте реакція на стандартне фізичне навантаження в ліцеїстів із різними типами вищої нервової діяльності була неоднакова (табл. 1).

Це дало нам підставу припустити, що відмінності можуть бути й на стадії стійкої адаптації. З ліцеїстами провели 12 тренувальних занять із частотою 3 рази на тиждень із повторенням однієї й тієї ж програми бігу на місці протягом 7,5 хв, із чотирма інтервалами відпочинку по 2 хв із частотою кроків 60% від максимальної величини.

У ході адаптаційного процесу в групах спостерігався хвилеподібний приріст максимальної частоти бігових кроків. Вірогідні зміни виявлені у “врівноважених” уже на 3-му занятті (на 8,4%), у “збудливих” – на 4-му занятті (на 7%).

До 5-го заняття “врівноважені” показали приріст на 14% ($P < 0,05$) і з незначними перепадами утримували його до 10-го заняття, у “збудливих” найкращий результат зафіксований на 10-му занятті (110,2% ($P < 0,05$) від початкового), у “гальмівних” приріст результатів був набагато меншим (4,4%). Після тренувальних занять показники в бігу на 1500 м у “врівноважених” і “збудливих” покращилися відповідно на 6,6 і 6,8% ($P < 0,05$), а в “гальмівних” – на 3,0%, не маючи достовірного впливу ($P > 0,05$), що, ймовірно, свідчить про те, що для них тренувальний процес повинен бути тривалішим. Це підтверджується в результаті порівняння деяких показників серцевого ритму до і після навантаження на 10-му занятті. Реакцію “врівноважених” і “збудливих” груп можна вважати адекватною для даної роботи, а реакція “гальмівних” вимагає подальшого пояснення. Зниження напруження процесів регуляції (ІН становить 31 ум. од.) відразу після навантаження (див. табл. 1) повинно свідчити про слабку активність регулюючих систем [5; 8].

Таблиця 1

Динаміка показників серцевого ритму в ліцеїстів 14 років із різними типами вищої нервової діяльності (ВНС) (n = 45)

Тип ВНС	1-ше заняття								12-те заняття							
	R-R до навантаження				R-R після навантаження				R-R до навантаження				R-R після навантаження			
	МО	АМО	ΔX	ІН	МО	АМО	ΔX	ІН	МО	АМО	ΔX	ІН	МО	АМО	ΔX	ІН
Урівноважений, сангвінік	0,89 0,15	24 4,4	0,4 0,13	48 20,4	0,59 0,09	45 9,4	0,15 0,07	379 74	0,88 0,08	21 3,7	0,47 0,12	38 11,4	0,72 0,18	43 12,4	0,23 0,12	114 44,3
Збудливий, холерик	0,74* 0,08	29 5,1	0,22* 0,05	93 21,8	0,6 0,1	49 15,8	0,14 0,04	373 139	0,83 0,07	21 6,8	0,4 0,12	50 12,7	0,72 0,1	40 8,6	0,19 0,08	225* 84,1
Гальмівний, флегматик	0,82 0,15	45* 3,8	0,14* 0,01	226* 3,1	0,64 0,10	57 1,7	0,17 0,08	270 38,1	0,8 0,07	30 8,5	0,29* 0,04	77 26,1	0,7 0,04	19* 5,5	0,58* 0,12	31* 16,2

Примітка. * – відмічені достовірні відмінності з попередньою групою; жирним шрифтом виділені достовірні відмінності між показниками 1-го і 12-го заняття.

Ймовірно, у ліцеїстів зі слабким процесом збудження напруження процесів метаболічної адаптації не досягає достатнього рівня, який призводить до подальшого розгортання діяльності єдиних нейрогуморальних і внутрішньоклітинних механізмів регуляції, що відображається на формі протікання адаптації. Говорити про якісний бік адаптації ми не маємо права, оскільки при іншій тривалості дії подразника й методиці його застосування кінцевий результат може бути змінений [9; 12].

Наші результати підтверджують положення про те, що застосування однакових методів фізичного виховання не дає педагогу одного й того ж ефекту в ліцеїстів із різними особливостями нервової системи.

Висновок

Засоби і методи фізичного виховання повинні підбиратися з урахуванням таких чинників: анатомо-фізіологічних особливостей ліцеїстів конкретного віку (або вікового періоду); групових (у межах одного хронологічного періоду) особливостей фізичного розвитку; індивідуальних особливостей фізичної підготовленості й типологічних особливостей. Диференційоване фізичне виховання можна здійснювати як на уроках фізичної культури, секціях, так і під час самостійних занять.

Одержані дані можуть бути рекомендовані для використання в процесі фізичного виховання ліцеїстів з явно вираженими гальмівними або збудливими процесами нервової системи, при прогнозуванні рухових здібностей та плануванні тренувальних занять у спортивних секціях.

1. Вопросы дифференцированного физического воспитания детей и подростков / под ред. В. В. Петровского, В. Г. Арефьева, Т. Ю. Круцевич. – К. : КГИФК, 1981.
2. Корольчук М. С. Психодіагностика / М. С. Корольчук, В. І. Осьодло. – К. : Ельга Ніка-Центр, 2004. – 398 с.
3. Круцевич Т. Ю. Контроль в физическом воспитании детей, подростков и юношей : учебн. пос. / Т. Ю. Круцевич, М. И. Воробьев. – К. : НУФВСУ, 2005. – 195 с.
4. Кузнецова О. Технологія кількісної оцінки рівня здоров'я та розумової працездатності студентів / О. Кузнецова // Молода спортивна наука України : зб. наук. ст. – Львів : ЛДІФК, 2005. – Вип. 9, Т. 4. – С. 128–131.

5. Малюга Ю. Г. Типологические особенности адаптации подростков к физическим нагрузкам : автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. пед. наук / Ю. Г. Малюга. – М. : [б. и.], 1998. – 23 с.
6. Пацернак С. А. Стресс. Вегетозы. Психосоматика / С. А. Пацернак. – С. Пб. : А.В.К., 2002. – 384 с.
7. Пильненький В. В. Організаційно-методичні основи оздоровчого тренування студентів з низьким рівнем соматичного здоров'я : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. вих. і спорту : 24.00.02 / В. В. Пильненький. – Львів : [б. в.], 2005. – 18 с.
8. Пічурін В. Фізичне виховання в контексті психофізичної проблеми / В. Пічурін // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. праць. – Луцьк : [б. в.], 2005. – С. 343–346.
9. Плахтій П. Д. Фізіологія людини. Обмін речовин і енергозабезпечення м'язової діяльності : навч. посіб. / П. Д. Плахтій. – Кам'янець-Подільський : [б. в.], 2000. – Ч. 2. – 218 с.
10. Про затвердження типових навчальних планів для організації профільного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – 2003. – № 10. – С. 18–29.
11. Ритм сердца спортсменов / под ред. Р. М. Баевского и Р. Е. Мотылянской. – М. : ФиС, 1986.
12. Россудіхіна Т. Об'єктивізація стадій адаптаційного процесу при заняттях в оздоровчих групах // Молода спортивна наука України : зб. наук. ст. – Львів : ЛДДФК, 2002. – Вип. 6, Т. 1. – С. 357–359.
13. Файчак Р. І. Взаємозв'язок індивідуально-психологічних якостей з фізичною підготовленістю та соматичним здоров'ям ліцеїстів / Р. І. Файчак // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. пр. / за ред. С. С. Єрмакова. – Л. ; Х. : [б. в.], 2006. – № 2. – С. 110–113.
14. Фізичний розвиток дітей різних регіонів України. Вип. 1 : Міські школярі / за заг. ред. д.м.н., проф. І. Р. Баріяляка і к.м.н., с.н.с. Н. С. Польки. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2000. – 208 с.

УДК 373. 5 : 355] : 37 037

ББК 74. 267 + 68

Олександр Скавронський

СТРУКТУРА І ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ ЮНАКІВ РІЗНИХ СОМАТОТИПІВ НА ЕТАПАХ НАВЧАННЯ В ЛІЦЕЇ З ПОСИЛЕНОЮ ВІЙСЬКОВО-ФІЗИЧНОЮ ПІДГОТОВКОЮ

Відсутність даних про динаміку, структуру зміни та взаємозв'язки між показниками фізичної підготовленості юнаків різних соматотипів на етапах навчання в ліцеї з посиленою військово-фізичною підготовкою за чинним змістом фізичного виховання, що є важливими для формування ефективного змісту диференційованої фізичної підготовки, зумовила необхідність проведення відповідного дослідження. Мета роботи – визначити фізичні якості, що потребують першочергового впливу в процесі фізичного виховання юнаків різних соматотипів на етапах навчання в ліцеї з посиленою військово-фізичною підготовкою. Отримані в тих самих юнаків різних соматотипів дані свідчать про існування особливостей у структурі зміни фізичної підготовленості, взаємозв'язків між зміною її показників упродовж першого і другого років їхнього навчання в ліцеї. Комплексний аналіз отриманих даних дозволив виокремити фізичні якості, цілеспрямований вплив на які в процесі фізичного виховання сприятиме, передусім, покращенню фізичної підготовленості ліцеїстів цих соматотипів та засвідчив необхідність використання соматотипу як ефективного критерію диференціації засобів і методів такого впливу.

Ключові слова: юнаки, соматотип, факторна структура, кореляційні зв'язки, показники фізичної підготовленості, ліцей із посиленою військово-фізичною підготовкою.

The lack of information about the moving forces, the structure of changes and intercommunications of the indices of physical training of youths with different somatotypes of lyceums with concentrated military and physical training at the studying stages according to the content of physical education currently in force, which is important for the effective maintenance of differential physical training, called forth the necessity of carrying out the appropriate research. The purpose of the work is to define the physical qualities, which need the immediate influence in the process of physical training of youths with different somatotypes of military lyceums at the studying stages. Received from those youths with different somatotypes information is evidence of existence of the peculiarities in the structure of change of physical training and intercommunications between the change of its indices during the first and the second academic years in the lyceum. The complex analysis of the received information made possible to define the