

І. Д. Глазирін, М. М. Середенко

Адаптація юнаків з різними темпами морфофункціонального розвитку до фізичних навантажень

Изучались морфофункциональные особенности биологического становления организма юношей от 15 до 17 лет на основе комплексного использования уровня физического развития, темпов полового созревания и соматотипа. Исходя из этого исследовались индивидуальные особенности их адаптации к физическим нагрузкам на выносливость. Установлено, что юноши, на основе комплексной дифференциации разделяются на три группы — с ускоренным, нормальным и замедленным темпами развития. Каждая из выделенных типологических групп отличается от другой по величине и количеству периодов длительной адаптации, а также по характеру приспособительных изменений в организме обследуемых в результате действия продолжительных дозированных физических нагрузок на выносливость.

Вступ

Розвиток людини в онтогенезі пов'язаний з активною руховою діяльністю [1, 3]. Але тепер у більшості дітей відмічається недостатня локомоторна активність та зменшений об'єм рухових навантажень [4, 11]. Обмеження енерговитрат, зміна аферентної сигналізації негативно впливають на розвиток — знижують імунобіологічну стійкість, погіршують адаптивні можливості дітей взагалі та до фізичних навантажень зокрема [13]. Адаптація людини є фундаментальною медико-біологічною проблемою [1, 2, 8, 9]. Досліджено особливості адаптації функціональних систем людини до граничних фізичних навантажень [9], дії на організм температури [2], умов високогір'я [1], до змін газового складу повітря, що вдихається [8, 12], дії іонізуючих випромінювань [6] тощо. Однак недостатньо вивчено процеси індивідуальної адаптації юнаків до рухових навантажень на витривалість.

Метою нашої роботи було дослідити індивідуально-типологічну адаптацію організму юнаків від 15 до 17 років до фізичних навантажень на витривалість.

Методика

Обстежено 317 юнаків — учнів 9–11 класів шкіл Київ та Черкас. Фізичний розвиток юнаків оцінювали за схемами узгодження значень довжини, маси тіла та околу грудної клітки [5]; статеве дозрівання визначали за вторинними статевими ознаками [14]; тип конституції — за методом Дарської [7] та за індексом гармонійного морфологічного розвитку (ІГМР) [10]. Для дослідження витривалості використовували, за аналогією 12-хвилинного тесту Соорег, 15-хвилинний біг з фіксацією відстані, яку подолали. Цей вибір

© І. Д. Глазирін, М. М. Середенко

продиктований трикілометровим нормативом на витривалість шкільної програми з фізичного виховання.

На початку та в кінці експерименту у дітей фіксували частоту серцевих скорочень (ЧСС) у спокої та після навантажень, частоту дихання (ЧД) у спокої, життєву ємність легень (ЖЄЛ) та на основі субмаксимального степ-тесту за номограмою Астранда – Рімінг визначали максимальне споживання кисню (МСК).

Результати та їх обговорення

У результаті проведеної диференціації яскраво виділилися в юнаків від 15 до 17 років три типологічні групи, які значно відрізнялися між собою за темпами розвитку: I – прискорений темп розвитку (ПТР); II – нормальний темп розвитку (НТР); III – уповільнений темп розвитку (УТР). Юнаки виділених віково-типологічних груп значно відрізнялися між собою за більшістю досліджуваних морфофункціональних показників, що передбачало відмінності і процесів адаптації до фізичних навантажень на витривалість.

Для виявлення цього надалі проведено дослідження на дванадцяти заняттях, спрямованих на розвиток витривалості. За основу кількості занять була взята фазність адаптивних процесів в організмі дітей – фаза орієнтовного пристосування (перші 2 тиж) і фази неповного та відносно стійкого пристосування (III–VI тиж) [8]. Оскільки ми проводили два заняття на тиждень, то шість тижнів – це 12 уроків.

Аналіз результатів адаптації юнаків від 15 до 17 років різних типологічних груп до фізичних навантажень, спрямованих на розвиток витривалості (табл. 1), показав, що 15-річні школярі з ПТР істотних покращань ($P < 0,05$) показників витривалості досягли на 4, 7 та 10-му заняттях. Отже, у них було зафіксовано три етапи адаптації до тривалих помірних навантажень. П'ятнадцятирічні юнаки з НТР також мали три адаптивних етапи до таких навантажень, але терміни їх відрізнялися від попередніх тим, що суттєве підвищення результатів відмічалось на 3, 8 та 12-му заняттях. У хлопців-ретардантів – найвищі темпи адаптації до фізичних навантажень на витривалість серед юнаків цієї вікової категорії – чотири етапи адаптації на 4, 6, 9 та 11-му заняттях. Шістнадцятирічні юнаки I типологічної групи адаптувалися до фізичних навантажень на витривалість майже так само, як і їх попередники з цієї ж групи, за виключенням останнього етапу, який у них відбувся не на 10-му, а на 11-му занятті. Представники II та III груп цієї вікової категорії найбільш пристосовані, серед усіх обстежених, до тривалих навантажень. Протягом експериментального періоду у них зафіксовано по п'ять адаптивних етапів – кожні 2–3 заняття істотні покращання результатів ($P < 0,05$). Слід зауважити, що перші чотири етапи у них однакові – 2, 4, 6, 9-те заняття, останній період адаптації у II групі відбувався на 12-му, в III – на 11-му заняттях.

По чотири етапи адаптації до фізичних навантажень на витривалість відмічались у всіх типологічних групах 17-річних юнаків. В I групі суттєві покращання результатів ($P < 0,05$) відмічались через кожні три заняття – на 3, 6, 9 та 12-му заняттях. У II групі – це 2, 4, 7, 10-те, а у ретардантів – спочатку також 2-ге, 4-те, але потім 8-ме та 12-те заняття.

Таблиця 1. Адаптація до фізичних навантажень (відстань у метрах, подолана за 15 хв бігу на кожному з 12-ти уроків), спрямованих на розвиток витривалості юнаків 15–17 років різних типологічних груп ($M \pm m$)

Вік, роки	Типологічна група	1-й урок	2-й урок	3-й урок	4-й урок	5-й урок	6-й урок	7-й урок	8-й урок	9-й урок	10-й урок	11-й урок	12-й урок
15	I	2733,3± ±20,6	2748,1± ±22,7	2775,2± ±23,3	2808,1± ±23,2	2844,3± ±25,0	2871,6± ±24,1	2886,9± ±26,9	2919,3± ±25,9	2927,0± ±24,8	2964,2± ±20,8	2982,7± ±27,2	3012,0± ±30,4
	II	2762,5± ±27,6	2808,0± ±32,8	2844,2± ±23,3	2859,4± ±36,7	2866,2± ±43,5	2873,0± ±47,8	2876,3± ±57,0	2922,7± ±31,2	2947,0± ±42,8	2969,9± ±40,8	2990,1± ±37,1	3017,9± ±33,3
	III	2710,5± ±27,5	2740,0± ±30,5	2777,9± ±31,8	2788,3± ±20,4	2843,3± ±30,5	2854,0± ±20,7	2889,3± ±33,5	2897,0± ±38,0	2934,2± ±30,1	2977,1± ±47,1	3022,7± ±32,1	3034,3± ±40,7
16	I	2705,0± ±28,7	2734,0± ±27,9	2764,5± ±28,9	2792,0± ±28,8	2794,4± ±25,4	2827,2± ±26,1	2881,3± ±24,8	2889,2± ±23,2	2910,9± ±21,5	2990,0± ±21,2	2947,1± ±20,4	2999,7± ±27,1
	II	2821,5± ±16,5	2868,5± ±16,2	2913,2± ±18,2	2928,1± ±20,2	2953,8± ±20,2	2990,0± ±16,9	3017,4± ±19,7	3040,4± ±23,0	3053,7± ±22,1	3072,3± ±29,9	3100,9± ±32,5	3121,1± ±24,1
	III	2737,5± ±22,1	2798,3± ±20,1	2847,6± ±19,8	2873,8± ±21,0	2901,4± ±20,0	2933,1± ±20,1	2954,0± ±21,7	2960,0± ±28,8	2970,0± ±17,0	2993,9± ±24,7	3030,4± ±20,2	3052,7± ±24,8
17	I	2660,5± ±31,8	2701,6± ±32,6	2762,4± ±31,9	2802,1± ±30,2	2826,2± ±27,7	2878,3± ±28,0	2915,6± ±19,0	2932,5± ±18,5	2980,0± ±17,0	2986,7± ±13,3	3008,0± ±12,9	3027,3± ±14,9
	II	2768,5± ±20,0	2824,2± ±19,3	2853,9± ±24,2	2905,0± ±26,7	2921,4± ±28,0	2903,3± ±38,7	2976,7± ±20,1	2993,1± ±27,3	3011,6± ±30,0	3039,6± ±24,1	3052,3± ±27,1	3057,9± ±30,4
	III	2752,0± ±20,3	2810,0± ±20,7	2863,3± ±24,1	2882,5± ±27,5	2887,5± ±26,8	2914,4± ±21,6	2925,7± ±12,9	2971,4± ±12,0	2987,3± ±21,0	3007,0± ±22,2	3010,9± ±19,7	3034,1± ±20,1

Таблиця 2. Фізіологічні параметри адаптації до навантажень, спрямованих на розвиток витривалості у юнаків від 15 до 17 років різних типологічних груп ($M \pm m$)

Вік, роки	Типологічна група	Частота дихання у спокої, хв^{-1}		Максимальне споживання кисню, л/хв		Життєва ємність легень, см^3		Частота серцевих скорочень у спокої, хв^{-1}		Частота серцевих скорочень після навантаження, хв^{-1}	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
15	I	19,0±1,1	18,8±0,8	3,4±0,1	3,7±0,1	2647,0±43,4	2684,1±46,9	72,4±1,2	71,2±2,1	153,2±2,0	145,1±2,9
	II	21,8±1,0	20,0±0,7	2,7±0,1	3,0±0,1	2532,2±37,9	2617,4±41,7	73,7±1,0	71,0±0,9	152,3±3,2	148,5±2,7
	III	22,4±0,7	20,1±0,6	2,4±0,1	2,9±0,1	2491,7±40,1	2554,7±43,8	75,3±1,1	72,1±1,0	159,9±2,8	152,6±3,9
16	I	18,2±1,3	18,0±1,1	3,6±0,1	4,0±0,1	3008,6±34,9	3118,0±30,2	70,2±1,1	68,5±0,7	147,7±3,0	140,0±2,2
	II	19,3±0,8	18,8±0,8	3,2±0,1	3,6±0,1	2826,0±51,4	2974,0±43,6	71,5±1,2	69,0±0,9	150,0±2,8	148,1±3,1
	III	20,1±0,7	18,0±0,7	2,5±0,1	3,2±0,2	2689,3±34,1	2728,1±37,9	75,1±1,0	72,0±1,1	152,9±2,3	149,5±2,9
17	I	17,0±1,3	17,2±0,9	3,7±0,1	3,9±0,1	3561,4±62,3	3592,0±60,1	69,7±0,9	68,9±0,7	151,3±2,8	143,1±2,9
	II	18,2±1,5	17,8±1,0	3,5±0,1	3,8±0,1	3319,8±29,9	3422,8±32,4	68,8±1,0	68,0±0,5	152,0±2,7	145,7±3,1
	III	18,9±0,4	17,3±0,6	2,9±0,1	3,3±0,1	3140,0±61,0	3186,0±66,2	70,8±0,9	68,3±0,7	148,2±3,1	146,1±3,0

Отже, як свідчать результати досліджень, кожна віково-типологічна група юнаків 15–17 років мала свої, притаманні лише їй, періоди адаптації до фізичних навантажень, спрямованих на розвиток витривалості – 2–4-те заняття (I–II етапи), 4–6-те заняття (II–III етапи), 8–9-те заняття (III–IV етапи), 10–12-те заняття (IV–V етапи).

У відповідь на серію навантажень на витривалість відбулись в організмах юнаків пристосувальні зміни деяких фізіологічних параметрів, зафіксованих на початку та в кінці експерименту (табл. 2). У всіх віково-типологічних групах, за виключенням 17-річних акселерантів, суттєво ($P < 0,05$) збільшилися показники МСК. Стосовно інших показників, то у 15–17-річних юнаків, віднесених до III групи, відбулись однакові пристосувальні зміни – у них істотно, крім МСК, покращались ще й значення ЧСС і ЧД у спокої. Такі ж вагомні позитивні пристосувальні зрушення відбулись і у 16–17-річних хлопців II групи, але у відношенні до того ж МСК і ЖЄЛ. Адаптивні реакції інших груп більш індивідуальні. Так, у 15-річних юнаків I групи – це МСК і ЧСС після навантажень, а у II групі – ЧСС у спокої та МСК. У 16-річних школярів, віднесених до I групи, позитивних достовірних зрушень набули значення МСК, ЖЄЛ і ЧСС після навантажень, а у 17-річних – ЧСС після навантажень.

Висновки

1. У результаті комплексної оцінки темпів біологічного розвитку юнаків від 15 до 17 років яскраво виділилися три типологічних групи, що значно відрізнялися між собою за рівнем фізичного розвитку, темпами статевого дозрівання та соматотипами: I – прискорений; II – нормальний; III – уповільнений тип розвитку.

2. У процесі тривалих дозованих фізичних навантажень на витривалість кожна віково-типологічна група відрізняється від іншої за величиною та кількістю періодів адаптації і характером пристосувальних змін, що відбулись в організмах юнаків-старшокласників.

I. D. Glazyrin, M. M. Seredenko

ADAPTATION OF TEENAGERS WITH VARIOUS RATES OF MORPHOFUNCTIONAL DEVELOPMENT TO PHYSICAL LOADS

There were studied morphofunctional peculiarities of biological development of 15–17 year old boys' organisms on the bases of complex use, for this, of the level of physical development, rates of sex maturity and somatotype. On that base there were studied the individual peculiarities of their adaptation to the physical loads, which was directed to the development of endurance. It was ascertained, that the boys of the examined age groups, based on the complex differentiation are divided into 3 basic groups – fast, normal and slow rates of genesis. These typological groups differ by the measure and quantity of periods of long-term adaptation, and by the nature of adaptable changes in the organisms which are studied as a result of influence of long-lasting dosing loads, directed to the development of endurance.

*A.A. Bogomoletz Institute of Physiology
National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev*

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агаджанян Н.А. Адаптация и резервы организма. — М.: ФиС, 1983. — 176 с.
2. Алибаев Э.С. Состояние кардиореспираторной системы подростков при различной мышечной работе в условиях жаркого климата.: Автореф. ... дис. канд. биол. наук. — Ташкент, 1978. — 20 с.
3. Амосов Н.М., Бендет Я.А. Физическая активность и сердце. — К.: Здоров'я, 1989. — 216 с.
4. Антропова М.В. Двигательные возможности и их связь с физическим развитием детей школьного возраста // Сов. педагог. — 1967. — № 3. — С. 62-72.
5. Башкиров П.Н. Учение о физическом развитии человека. — М.: Изд. Моск. ун-та, 1962.-339 с.
6. Булдаков Л.А. Радиоактивные вещества и человек. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 160 с.
7. Дарская С.С. Техника определения типов конституции у детей и подростков // Оценка типов конституции у детей и подростков. — М.: АПН СССР, 1975. — С. 45-54.
8. Кузнецова Т.Д. Возрастные особенности дыхания детей и подростков. — М.: Медицина, 1986. — 128 с.
9. Полищук Д.А., Платонов В.Н., Мищенко В.С. Управление процессом адаптации организма спортсменов высокой квалификации. — К.: КГИФК, 1992. — 188 с.
10. Пушкарев С.А. Критерии оценки гармонического морфологического развития детей школьного возраста // Теория и практика физического воспитания. — 1983. — № 3. — С. 18-21.
11. Сердюковская Г.Н. Оценка физического развития детей и подростков: информативность и возможность метода // Гигиена и санитария. — 1981. — № 12. — С. 50-53.
12. Середенко М.М. Возрастные особенности механизмов оксигенации крови в легких. — Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — К., 1978. — 45 с.
13. Хрущев С.В., Бахрах И.И., Дорохов Р.Н. Взаимосвязь биологического возраста с морфофункциональными особенностями детей и подростков // Педиатрия. — 1980. — № 12. — С. 3-5.
14. Штефко В.Г., Островский А.Д. Схема клинической диагностики конституциональных типов. — М.-Л.: Госмедиздат, 1929. — 144 с.

*Ин-т фізіології ім. О.О. Богомольця
НАН України, Київ*

*Матеріал надійшов
до редакції 11.10.99*