

— В кн.: Медицинские
Д.Г. Эллиотта. — М.:

Адаптация человека к
— М.: Наука, 1979. —

организма человека к
иол. журн. — 1990. —

пы // Усп. физиол.

генации. — М.: Меди-

вышенном давлении на
а в условиях изменен-

of heart rate fluctuation:
/ Science. — 1981. —

ol of heart rate during
and abstracts of XXIst

toring of divers' central
cardio-vascular systems'
aturowane-problematika
a: 1991. — P. 25-30.

vers during sleep 300 m
BS, Istambul: 1994. —

x of autonomic nervous
TA N₂—O₂. Programme
i: 1995. — P. 3.

nt. J. Tissue React. —

nt of autonomic nervous
of the EUBS, Helsinki:

Матеріал надійшов
до редакції 9.03.99

УДК 796.072.2

І. Д. Глазирін

Особливості морфофункціонального стану юнаків 15–17 років на основі комплексної оцінки темпів їх біологічного розвитку

Изучались индивидуально-типологические особенности развития юношей 15–17 лет, состояние их внешнего дыхания и сердечной деятельности. В результате исследований установлена возможность комплексной оценки темпов биологического развития юношей-старшеклассников на основе физического, соматического развития и полового созревания. В результате такой дифференциации юношей 15–17 лет выделяются три типологические группы — ускоренный, нормальный, замедленный типы развития, которые существенно отличаются между собой большинством показателей, а также функционированием кардиореспираторной системы. Юноши с ускоренными темпами развития ближе по функциональным особенностям кардиореспираторной системы к обследованным с нормальными темпами развития. Группа с замедленным созреванием существенно отличается от групп с ускоренным и нормальным развитием.

Вступ

Деякі вчені [8, 9, 10], досліджуючи особливості вікового розвитку дітей старшого шкільного віку, показують фактичну кінцеву сформованість їх організмів або суттєве уповільнення динаміки процесів онтогенезу. Але за свідченням інших авторів [11, 13, 17, 18], ще продовжується гетерохронне, активне формування морфофункціонального та психофізіологічного комплексу старшокласників і, особливо, юнаків.

Нерівномірність розвитку 15-17-річних хлопців більш яскраво проявляється при розподілі їх на типологічні групи за рівнем фізичного розвитку [2, 13, 14, 16], статевого дозрівання [1, 19], типом вищої нервової діяльності [4], соматотипом [5, 11, 12] тощо.

Характеристики процесів, що проходять в організмах, більш виражено диференціюються при комплексній оцінці розвитку дітей [1, 9, 19]. Вивчаючи особливості біологічного віку школярів, деякі дослідники [3, 8, 11, 15] використовували два показники: рівні статевого дозрівання та працездатності, морфологічні показники та темпи статевого дозрівання, фізичного розвитку та прояви рухових якостей, типів вищої нервової діяльності та переважного розвитку рухових здібностей. У даних випадках відображається становлення однієї або двох функціональних систем організму. Варіантів більш широкого застосування компонентів оцінки біологічного віку дітей в науковій літературі не виявлено.

Більш точно розкриє динаміку онтогенезу юнаків комплексна оцінка їх морфофункціонального статусу з урахуванням фізичного розвитку, темпів статевого дозрівання, соматотипу, адже ці показники, відображаючи кожний свої процеси становлення, тісно пов'язані з дихальною та серцево-судинною

© І. Д. Глазирін, 1999

системами, з руховими здібностями, факторами аеробної та анаеробної енергопродуктивності [3, 8–10, 18, 19]. Крім того, можливість такої оцінки біологічного віку старшокласників підтверджується високими кореляційними зв'язками рівня фізичного розвитку з темпами статевого дозрівання та соматотипом [8, 13, 14, 15].

Методика

Вивчали індивідуально-типологічні особливості розвитку юнаків 15–17 років і стан їх зовнішнього дихання та серцевої діяльності. У дослідженнях брали участь 417 юнаків 9–11 класів шкіл міст Києва та Черкас. За шкалою регресії [16] складені оціночні таблиці належних маси та околу грудної клітини залежно від довжини тіла. Індивідуальна оцінка фізичного розвитку юнаків здійснювалася за схемами узгодження цих показників [2]. Темпи статевого дозрівання визначали за сукупним балом вторинних статевих ознак [16], а соматотип — за індексом гармонічного морфологічного розвитку (ІГМР) [12], який має вірогідну еквівалентність оцінок типів за Дарською [5].

Індивідуальна оцінка темпів морфофункціонального розвитку проводилася на основі високих кореляційних зв'язків фізичного розвитку з темпами статевого дозрівання та соматотипом індивіда [8, 13–15]. Отже, збігання трьох або двох компонентів оцінки за умови, що один з них — фізичний розвиток й визначало типологічну групу.

Реєстрація показників зовнішнього дихання проводилася на пневмотахографі ПТГ-3-01 (СРСР). На маспектрографі МХ-6202 (Україна) вивчали газовий склад альвеолярного повітря та повітря, яке видихалося [6]. Альвеолярну вентиляцію визначали за рівнянням Бора. Для дослідження показників гемодинаміки використовували ультразвуковий ехокардіограф АПКГ 4-01 [7].

Результати та їх обговорення

Проведена диференціація дозволила виділити три типологічні групи юнаків 15–17 років, що значно відрізнялися між собою за темпами розвитку: I група (26 % від загальної кількості обстежуваних) — прискорений тип розвитку, темпи розвитку випереджували паспортний вік, акселеранти. Характеризувалися високим або вищим за середній фізичним розвитком, прискореними темпами статевого дозрівання, пікноїки, що відповідало м'язовому, дигестивному та їх поєднаним типам конституції. II група (50 % від загальної кількості обстежуваних) — нормальний тип розвитку, темпи розвитку відповідали паспортному вікові, нормостеніки. Характеризувалися середнім фізичним розвитком, темпи статевого дозрівання відповідали вікові, нормостеніки, що відповідало торакальному, торакально-м'язовому та м'язово-торакальному типам конституції. III група (24 % від загальної кількості обстежуваних) — уповільнений тип розвитку, темпи розвитку відставали від паспортного віку, ретарданти. Характеризувалися низьким або нижчим від середнього фізичним розвитком, уповільненими темпами статевого дозрівання, астеніки, що відповідало астеноїдному типу конституції та його поєднанням з торакальним.

Проведені дослідження свідчили про те, що розподіл за типологічними групами нерівномірний, процеси зростання та розвитку організму юнаків продовжуються, але спостерігалася загальна тенденція до завершення формування

Таблиця 1.

Типологічна група
I
II
III

їх морфофункціонального стану, віднесених до трьох типів юнаків.

Отримані результати вивчення юнаків (табл. 1) свідчать про те, що довжина (L) тіла зменшується в міру зростання довжини тіла.

У старшій групі (17 років) довжина тіла є показником у юнаків своїх дефінітивних розмірів — довжина тіла вище ніж на 7 см (табл. 1).

Аналогічно до показників — маси тіла, довжини тіла, довжини кистей та стоп.

Таким чином, результати вивчення показників, що характеризують до III типологічного типу юнаків, свідчать про те, що морфологічний стан юнаків 15–17 років характеризується високим рівнем розвитку.

Таблиця 2.

Типологічна група
I (n = 25)
II (n = 53)
III (n = 28)
I (n = 25)
II (n = 56)
III (n = 26)
I (n = 34)
II (n = 50)
III (n = 20)

Таблиця 1. Розподіл юнаків 15–17 років за типологічними групами ($M \pm m$)

Типологічна група	15 років		16 років		17 років	
	п	%	п	%	п	%
I	25	23,6	25	23,4	34	32,7
II	53	50,0	56	52,3	50	48,1
III	28	26,4	26	24,3	20	19,2

їх морфофункціонального статусу. Про це свідчило значне зменшення осіб, віднесених до III типологічної групи у віковому аспекті (табл. 1).

Отримані результати про фізичний розвиток різних типологічних груп юнаків (табл. 2) вказували на те, що у представників I типологічної групи довжина (L) і маса тіла (M), окіл грудної клітки (T) найвищі і послідовно знижуються від I до II та III групи на вірогідні значення ($P < 0,05$), за виключенням довжини тіла у II та III групах 16-річних хлопців.

У старшокласників з прискореними темпами розвитку в період з 16 до 17 років довжина тіла практично не змінюється. Можна припустити, що цей показник у юнаків 16 років, віднесених до I типологічної групи, близький до своїх дефінітивних значень. Цього не можна сказати про представників III групи — довжина тіла у цій підгрупі за період з 15 до 16 років збільшилася більше ніж на 7 см ($P < 0,05$).

Аналогічна тенденція спостерігалась і у темпах приросту двох інших показників — маси тіла та околу грудної клітки.

Таким чином, в період від 15 до 17 років найбільший приріст значень показників, що визначали фізичний розвиток, відмічався у юнаків, віднесених до III типологічної групи, а, отже, у них продовжується інтенсивне формування морфологічних ознак.

Таблиця 2. Показники біологічного дозрівання юнаків 15–17 років різних типологічних груп ($M \pm m$)

Типологічна група	Довжина тіла (см)	Маса тіла (кг)	Окіл грудної клітки (см)	Бал статевого дозрівання	Відсоток сформованості	Індекс гармонійного морфологічного розвитку
15 років						
I (n = 25)	176,3 $\pm$ 1,2	73,3 $\pm$ 1,4	94,1 $\pm$ 0,9	32,3 $\pm$ 1,8	67,2	88,3 $\pm$ 1,8
II (n = 53)	172,4 $\pm$ 0,8	61,1 $\pm$ 0,8	86,4 $\pm$ 0,4	23,9 $\pm$ 1,3	49,5	101,3 $\pm$ 0,9
III (n = 28)	165,3 $\pm$ 1,4	50,5 $\pm$ 1,1	78,8 $\pm$ 0,8	12,3 $\pm$ 1,5	25,5	110,0 $\pm$ 1,5
16 років						
I (n = 25)	179,5 $\pm$ 1,2	74,3 $\pm$ 1,7	93,6 $\pm$ 0,9	35,9 $\pm$ 1,9	74,6	91,5 $\pm$ 1,9
II (n = 56)	173,5 $\pm$ 0,9	63,0 $\pm$ 0,6	86,8 $\pm$ 0,5	24,7 $\pm$ 1,5	51,3	101,6 $\pm$ 1,0
III (n = 26)	172,4 $\pm$ 0,4	54,4 $\pm$ 1,0	81,3 $\pm$ 0,9	17,8 $\pm$ 1,1	37,1	113,4 $\pm$ 1,6
17 років						
I (n = 34)	179,3 $\pm$ 1,0	74,4 $\pm$ 1,1	93,7 $\pm$ 1,0	40,9 $\pm$ 1,3	85,2	91,3 $\pm$ 1,2
II (n = 50)	176,9 $\pm$ 0,6	66,1 $\pm$ 0,6	88,5 $\pm$ 0,4	33,9 $\pm$ 1,5	70,6	103,1 $\pm$ 1,0
III (n = 20)	174,2 $\pm$ 1,6	57,7 $\pm$ 1,6	81,6 $\pm$ 0,9	18,9 $\pm$ 1,2	39,2	115,7 $\pm$ 2,19

Яскраво проявлялася тенденція до завершення статевого дозрівання старшокласників, адже сформованість статевих ознак 15-річних юнаків III типологічної групи становить лише 25,5 %, а у 17-річних I групи вже 85,2 %.

За соматичним розвитком обстежені також суттєво відрізнялися. ІГМР перших типологічних груп усіх вікових категорій не перевищувала 94 балів, а це свідчить про те, що вони пікноїки. Відповідно у других групах бал ІГМР не перевищував 110 одиниць — вони нормостеніки, а представники третіх груп — астеніки, тому що їхній бал індексу не нижче ніж 110 одиниць.

Таким чином, можна зробити висновок про істотні відмінності різних віковотипологічних груп за ознаками фізичного та соматичного розвитку, статевого дозрівання. Виходячи з цього, буде важливим розглянути особливості зовнішнього дихання та серцевої діяльності відповідно до рівня сформованості організму юнаків.

При аналізі показників зовнішнього дихання та кровообігу суттєвих розбіжностей між результатами I та II груп не виявлено (табл. 3). Однак виявляються розбіжності між показниками зовнішнього дихання у II та III групах. Достовірно нижчий (на 29 %) дихальний об'єм (ДО) у III групі, ніж у II. Також у III групі істотно нижчі хвилинний об'єм дихання (ХОД) на 42 % та альвеолярна вентиляція (АВ) на 23 %. Проте значної різниці між показниками кровообігу в II і III групах не виявлено, в зв'язку з чим спостерігалася більш виражена тенденція до зниження від III до II групи співвідношення — альвеолярна вентиляція/хвилинний об'єм кровообігу (АВ/ХОК).

Найбільш виражені розбіжності показників зовнішнього дихання та кровообігу виявлені між представниками I та III груп. Як видно з табл. 3, у юнаків I типологічної групи ХОД на 38 % достовірно вищий, ніж у III групі. Це може бути, перш за все, за рахунок значно більшого, у них же, на 25 % дихального об'єму. У цій групі на 25 % також вища АВ. Незважаючи на те, що частота серцевих скорочень (ЧСС) у III групі на 11 % більша ніж у I, суттєвої різниці між ХОК у них не спостерігається. Співвідношення АВ/ХОК достовірно вище на 36 % у I групі ніж у III.

Таблиця 3. Основні показники зовнішнього дихання та кровообігу юнаків різних типологічних груп ($M \pm m$)

Типологічна група	Дихальний об'єм, мл	Частота дихання, хв ⁻¹	Хвилинний об'єм дихання, мл	Альвеолярна вентиляція, мл	Хвилинний об'єм крові, мл	Частота серцевих скорочень, хв ⁻¹	Альвеолярна вентиляція/хвилинний об'єм крові
I	629±45	19,1±1,1	11160±531	7366±588	6852±361	75,6±2,0	1,21±0,12
II	648±30	17,5±1,3	11479±870	7170±636	7531±462	82,9±4,4	1,09±0,11
III	502±57	16,8±1,4	8063±626	5852±259	6681±334	83±3,3	0,89±0,05

Висновки

1. У результаті к...
2. Виявлена і...

I. D. Glasyrin

PECULIARITIES OF 15–17 YEARS APPRECIATION DEVELOPMENT

There were stud... 15–17 years old... to these experie... the biological t... and somatic ge... year old boys th... genesis which o... the functuanin... closer by the l... tempos of gene... different from...

A.A.Bogomolet... National Acad...

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Апанасенко Г.Л. ... 79 с.
2. Башкиров Н.Н. У... 1962. — 339 с.
3. Бондаревский Е. ... характеризующи... 4-ой науч. конф... С. 167-179.
4. Вяткин Б.А. Рол... спорт. 1978. — 1...
5. Дарская С.С. Тех... 1976. — С. 45-53.
6. Жуковский Л.И., ... год определения... туберкулеза. — ...
7. Инструментальн... ник / Под ред. ...

дозрівання стар-
юнаків III типо-
же 85,2 %.

візнялися. ІГМР
увала 94 балів, а
пах бал ІГМР не
ки третіх груп —

мінності різних
розвитку, стате-
особливості зо-
сформованості

гу суттєвих роз-
Однак виявля-
II та III групах.
групі, ніж у II.
(ОД) на 42 % та
між показниками
терігалася більш
ення — альвео-

ого дихання та
дно з табл. 3, у
ж у III групі. Це
на 25 % дихаль-
на те, що частота
суттєвої різниці
достовірно вище

кання
± m)

скорочень, хв ⁻¹	Альвеолярна венти- ляція / хвилиний об'єм крові
6±2,0	1,21±0,12
9±4,4	1,09±0,11
±3,3	0,89±0,05

Висновки

1. У результаті комплексної оцінки темпів морфофункціонального розвитку юнаків 15–17 років виділилися три типологічні групи, що значно відрізнялися між собою за ознаками фізичного та соматичного розвитку, статевого дозрівання.

2. Виявлена істотна різниця в функціонуванні кардіореспіраторної системи у визначених групах. Група юнаків з прискореними темпами розвитку ближча за функціональними особливостями кардіореспіраторної системи до групи з нормальними темпами розвитку, а група з уповільненими темпами розвитку суттєво відрізняється від I та II груп.

I. D. Glasyrin

PECULIARITIES OF THE MORPHOFUNCTIONAL GENESIS OF 15–17 YEAR OLD BOYS BASED ON THE COMPLEX APPRECIATION OF THE TEMPOS OF THEIR BIOLOGICAL DEVELOPMENT

There were studied individual typological peculiarities of the genesis of the genesis of 15–17 years old boys, the state of their respiration and their heart activities. According to these experiments there was stated the possibility of the complex appreciation of the biological tempos of genesis of the senior grades' pupils on the bases of physical and somatic genesis and sexual maturity. As a result of such differentiation of 15–17 year old boys there will appear 3 typological groups — fast, normal and slow types of genesis which quite differ by the majority of grades. Besides these 3 groups differ by the functuaning of cardiorespiratory system. Boys with fast tempos of genesis are closer by the functuaning peculiarities of cardiorespiratory system to the normal tempos of genesis which are understudy. The group with the slow genesis is quite different from the groups with the fast and normal genesis.

A.A. Bogomolets Institute of Phesiology,
National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Апанасенко Г.Л. Физическое развитие детей и подростков. — К.: Здоров'я, 1985. — 79 с.
2. Башкиров Н.Н. Учение о физическом развитии человека. — М., Изд-во Моск. ун-та, 1962. — 339 с.
3. Бондаревский Е.Я. О взаимосвязи морфофункциональных показателей и данных, характеризующих физическую подготовленность школьников. — В кн.: Тез. докл. 4-ой науч. конф. по физ. воспитанию детей школьного возраста. — М., 1968. — С. 167-179.
4. Вяткин Б.А. Роль темперамента в спортивной деятельности. — М.: Физкультура и спорт. 1978. — 135 с.
5. Дарская С.С. Техника определения типов конституции у детей и подростков. — М., 1976. — С. 45-55.
6. Жуковский Л.И., Середенко М.М., Пожаров В.П., Розова Е.В. Неинвазивный метод определения кислородных параметров крови легочных капилляров // Пробл. туберкулеза. — 1982. — № 1. — С. 66-68.
7. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы: Справочник / Под ред. Т.С. Виноградовой — М.: Медицина, 1986. — 416 с.

8. Кузнецова Т.Д. Возрастные особенности дыхания детей и подростков. — М.: Медицина, 1986. — 128 с.
9. Мотылянская Р.Е. Возраст и физическая культура в свете данных врачебных исследований. — В кн.: Научные основы физического воспитания и спорта // Сост. И.Н.Петухов. — М.: Физкультура и спорт, 1968. — С. 89-95.
10. Набатникова М.Я. Основы управления подготовкой юнных спортсменов. — М.: Физкультура и спорт, 1982. — 280 с.
11. Никитюк Б.А. Некоторые общие вопросы соотношения генетического и средового в морфологии развития человека. — В кн.: Биологическое и социальное в развитии человека. — М.: Наука, 1977. — С. 205-207.
12. Пушкарев С.П. Критерии оценки гармонического морфологического развития детей школьного возраста // Теория и практика физ. воспитания. — 1983, № 3. — С. 18-21.
13. Сальникова Г.П. Физическое развитие современных школьников. — М.: Педагогика, 1977. — 120 с.
14. Сердюковская Г.Н. Оценка физического развития детей и подростков: информативность и возможность метода // Гигиена и санитария, 1981, № 12. — С. 50-53.
15. Солоха Л.К. Воспитание двигательных качеств и навыков скоростного бега у детей и подростков разного телосложения: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. — Омск, 1986. — 197 с.
16. Ставицкая А.Б., Арон Д.И. Методика исследования физического развития детей и подростков. — М.: Медгиз, 1959. — 75 с.
17. Хрипкова А.Г., Колесов Д.В. Хлопчик — підліток — юнак // Посібник для вчителів. Пер. з рос. — К.: Рад. шк., 1983. — 272 с.
18. Хрущев С.В. Врачебный контроль за физическим воспитанием школьников. — М.: Медицина, 1980. — 223 с.
19. Шварц В.Б., Хрущев С.В. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора. — М.: Физкультура и спорт, 1984. — 151 с.

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

Матеріал надійшов
до редакції 31.03.99