

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ У ПРОЦЕСІ БІОЛОГІЧНОГО ДОЗРІВАННЯ ЮНАКІВ 15—19 РОКІВ

Давиденко А.А., магістрант,
Базілевський А.Г., магістр з фізичної культури,
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Науковий керівник: Глазирін І.Д., кандидат біологічних наук, доцент
Девіз: «Все знати»

Вступ. Однією з основних закономірностей життя організму людини, як вважав П.К. Анохин [1], є безперервний розвиток та поетапне включення функціональних систем, які забезпечують йому адекватне пристосування на різних етапах постнатального періоду.

Суть біологічного ритму вікової еволюції людського організму закладена в послідовній зміні періодів прискореного розвитку окремих його систем, періодами їх структурної консолідації. Компонентами виявленого біологічного ритму є цикли розвитку, які включають в себе фазу переважного розвитку систем та фазу їх організованого структурного оформлення в цілісному організмі. Цикли та фази розвитку не є замкнутими та дискретними [3].

Таким чином, кожний цикл біологічного ритму розвитку організму в цілому та окремих його систем, характеризується певною послідовністю міжсистемних фізіологічних перетворень, які відбуваються у позитивній або негативній залежності між собою.

У науковій літературі представлені дослідження спрямовані на виявлення проблем взаємозв'язку морфологічних та функціональних показників і ознак дітей різного віку та статі [2], у процесі їх локомоторної [3, 6] і навчальної діяльності [4]. Але більшість даних досліджень проведені на контингенті учнів шкільного віку, до завершення процесів вікового дозрівання, згідно до думки А.Г. Хрипкової, Д.В. Колесова [10] про фактичну кінцеву сформованість їх організмів або суттєве уповільнення процесів онтогенезу у дітей ще до досягнення ними юнацького віку. У той же час, слід відмітити, що за твердженням І.Д. Глазиріна [5] ще продовжується гетерохронне, активне формування морфофункціонального, психофізіологічного комплексу організмів сучасних старшокласників та студентів молодших курсів і, особливо, чоловічої статі.

Отже, дослідження взаємозв'язків морфофункціональних показників у процесі біологічного дозрівання юнаків 15—19-річного віку є актуальними в зв'язку з важливістю даної інформації для виз-

начення впливів сучасних соціально-економічних та екологічних факторів на зростаючий організм і можливого використання для диференціювання програм педагогічних впливів в процесі фізичного виховання.

Мета дослідження. На основі вивчення особливостей динаміки фізичного розвитку юнаків 15—19-річного віку дослідити особливості взаємозв'язків морфофункціональних показників у процесі даного періоду їх біологічного дозрівання з метою пошуків шляхів диференціації педагогічних дій в процесі фізичного виховання.

Методи та організація дослідження. Дослідження проводилися на базі Черкаських загальноосвітніх середніх шкіл I—III рівня № 7, 19 та Черкаського кооперативного економіко-правового коледжу. У процесі роботи комплексне обстеження пройшли 277 юнаків 15—19 років.

Фізичний розвиток вивчався за тотальними розмірами тіла. Індивідуальну оцінку фізичного розвитку досліджуваних ми проводили за таблицями розробленими І.Д. Глазиріним [5], згідно методики П.Н. Башкирова (1962). Соматичний розвиток визначали за індексом гармонійного морфологічного розвитку С.А. Пушкарева [8].

Фізична працездатність вимірювалася за індексом Гарвардського степ-тесту, а фізична підготовленість юнаків визначалася результатами тестування рівнів розвитку фізичних якостей: швидкість — результатом бігу на 100 м у максимальному темпі; сила — кількістю підтягувань з вису на гімнастичній перекладині; витривалість — результатом бігу на 3000 м; швидкісно-силові якості — результатами максимального стрибка у довжину з розбігу та кидка спортивної гранати (вагою 700 г) на дальність.

Результати дослідження та їх обговорення.

Показники довжини, маси тіла та околу грудної клітини досліджуваних в період від 15 до 17 років поступово збільшувалися на достовірно значимі величини ($p < 0.05$), за винятком околу грудної клітки у період з 16 до 17 років де ($p > 0.05$) (табл. 1). Це свідчило про те, що розвиток більшості тотальних

Таблиця 1

Динаміка розвитку тотальних розмірів тіла юнаків 15—19 років ($M \pm m$)

Вік (років)	N	Довжина тіла, см	Маса тіла, кг	Окол грудної клітки, см
15	47	171,56 $\pm$ 0,78	61,29 $\pm$ 1,01	86,26 $\pm$ 0,61
16	39	175,06 $\pm$ 0,69	63,82 $\pm$ 0,92	88,07 $\pm$ 0,98
17	54	177,01 $\pm$ 0,61	67,88 $\pm$ 0,89	89,71 $\pm$ 0,59
18	69	177,76 $\pm$ 0,53	68,09 $\pm$ 0,73	90,23 $\pm$ 0,72
19	68	178,03 $\pm$ 0,40	70,84 $\pm$ 1,00	92,13 $\pm$ 0,69

ознак організму юнаків ще активно продовжував-ся. Це твердження дещо протирічить висновкам, які зробили у своїх дослідженнях Г.П. Сальникова [9], А.Г. Хрипкова, Д.В. Колесов [10]. Вони стверджували, що зростання юнаків у довжину уповільнюється, а у ширину інтенсифікується. За нашими даними, всі вимірювані показники розвивалися відносно рівномірно. Довжина та маса тіла у них збільшувалася за рік в межах 2—4 см, а приріст околу грудної клітини дещо повільніший 1—2 см.

Висловлювання Г.П. Сальникової [9], А.Г. Хрипкової, Д.В. Колесова [10] більше будуть справедливими, як свідчать наші дані, для подальшого розвитку тотальних розмірів тіла юнаків, а саме в період від 17 до 19 років. Адже річний приріст показників зросту від 17 до 18 та 19 років становить менше 1 см ($p > 0,05$), в той час, як прирости маси тіла та околу грудної клітки, особливо з 18 до 19 років, становить більше 2 кг та 2 см, відповідно ($p < 0,05$). Отже, саме в 18—19-річних юнаків зростання у довжину фактично стабілізується, а активізуються процеси зростання їх тіла в ширину (розвиток кістяка, приріст м'язової та жирової маси).

Оцінка рівня фізичного розвитку (табл. 2) показала, що у юнаків 15—19 років не спостерігалось тенденції до зміни його показників. За рівнями фізичного розвитку, яких ми виділяли три: вище середнього, середній, нижче середнього, та у віковому аспекті досліджувані розподілилися приблизно рівномірно, за винятком груп школярів з фізичним розвитком нижче середнього. Тут можна відмітити

поступову тенденцію до зменшення кількості юнаків з 32,2% до 21,1% з 15 до 19 років.

Можна також відмітити факт про те, що тенденція до деякого збільшення кількості юнаків у групах середнього та вище середнього рівня фізичного розвитку відбувається за рахунок зменшення кількості їх у групі з рівнем фізичного розвитку нижче середнього, що може бути результатом сучасних екологічних та соціально-економічних факторів, впливам котрих більше піддаються діти з ослабленим фізичним станом.

Думки багатьох дослідників з приводу рівня сформованості статевих ознак та статевого дозрівання взагалі в юнацький період розвитку дитячого організму досить суттєво розходяться. Наприклад, Г.П. Сальникова [9] вважає, що у юнаків 17-ти років статеве дозрівання за більшістю ознак фактично завершується, а А.Г. Хрипкова, Д.В. Колесов [10], — що це відбувається дещо пізніше: у 19, а остаточно у 25 років.

Результати наших досліджень (табл. 3) свідчать про те, що статеве дозрівання юнаків 15 років знаходилося ще тільки на рівні 41% від остаточної, а 16 та 17 річні, відповідно, на рівні 54 та 69%. Дані показники продовжують зростати і в юнаків більш старшого віку й досягають лише до 18 років 79,4% та 88,3% у 19 років. Даний рівень показників сформованості ознак свідчить про те, що статевий розвиток сучасних юнаків дещо повільніший, ніж у їх ровесників 60—70-х років минулого століття.

Розглядаючи динаміку статевого дозрівання юнаків 15—19 років, можна відмітити, що із збільшенням

Таблиця 2

Рівень фізичного розвитку юнаків 15—19 років

Вік (років)	n	Оцінка фізичного розвитку					
		Вище середнього		Середній		Нижче середнього	
		n	%	n	%	n	%
15	47	15	32,2	17	35,6	15	32,2
16	39	12	29,9	16	42,1	11	28,0
17	54	19	34,6	22	40,4	13	25,0
18	69	24	35,0	29	42,0	16	23,0
19	68	24	35,4	29	42,5	15	22,1

Таблиця 3

Рівень та динаміка статевого дозрівання юнаків 15—19 років

Показники	15 років, n=47	16 років, n=39	17 років, n=54	18 років, n=69	19 років, n=68
Бал статевого дозрівання	19,8	26,1	33,1	38,1	42,4
% сформованості	41,2	54,3	69,0	79,4	88,3

віку темпи їх поступово знижуються. Так, якщо від 15 до 16 років відсотки сформованості статевих ознак у них зросли на 13 та 15 %, то в період від 17 до 18 та до 19 років це тільки 10 і 9 %. Це може свідчити про поступове завершення статевого дозрівання юнаків.

Оцінка соматотипу юнаків за індексом гармонійного морфологічного розвитку (табл. 4) показала, що юнаки 15—19 років розподілилися між групами не рівномірно. Найбільше серед досліджуваних хлопців виявлено нормостеніків — 50—55,6 %; значно менше пікноіків — 24—31% та астеніків — 17—21%.

Можна також констатувати факт, про відсутність вікової динаміки формування соматотипу юнаків 15—19 років, адже протягом досліджуваного періоду кількість нормостеніків, пікноіків та астеніків фактично була стабільною і без тенденцій вікових змін. Це може свідчити про те, що до 15 років соматотип юнаків вже сформований, або підтвердити висновки Б.А. Никитюка [8] про генетичну детермінованість даних показників.

Проведений нами аналіз взаємозв'язків вище розглянутих морфофункціональних даних підтвердило інформацію Б.П. Никитюка [7], С.А. Пушкарева [8], Г.П. Сальниковой [9] про високу кореляцію показників, що визначали фізичний розвиток, тип конституції та статеве дозрівання.

Оскільки вищезгадані автори вважають рівень фізичного розвитку інтегральним показником у відношенні до статевого дозрівання і соматотипу, а довжина тіла найбільш генетично детермінована, то всі отримані морфофункціональні дані досліджуваних ми корелювали з їх зростом.

У результаті можна стверджувати (табл. 5), що у 15—19-річних юнаків відмічалися, хоч і з тенден-

цією до вікового зниження, але суттєві кореляційні зв'язки довжини тіла з масою, окол грудної клітки та сукупним балом статевого дозрівання ($r=0,43—0,77$).

Такі ж високі взаємозалежності можна констатувати у юнаків досліджуваних вікових категорій і з іншими морфосоматичними показниками — з шириною епіфізів плеча, передпліччя, гомілки, стегна та їх околами, що відображає закономірності формування кісткового й м'язового компонентів ($r=0,35—0,85$). Але, якщо при розгляді взаємозалежностей м'язового компоненту прослідковується загальна тенденція до вікового зниження кореляцій, то при аналізі кісткового компонента спостерігається дещо інша картина — спочатку від 15 до 16 років відмічається збільшення залежностей їх змін від змін показників зросту, а після даного періоду навпаки — зменшення від 16 до 17, 18 та 19 років.

Це може свідчити про те, що високі хлопці даних вікових категорій, як правило, мають відносно більшу масу тіла, окол грудної клітки та прискорені темпи статевого дозрівання і навпаки. Від позитивних вікових змін довжини тіла відбуваються взаємозалежні паралельні позитивні зміни маси, околів грудної клітки, кісткового та м'язового компонентів.

З показниками жирового компоненту у хлопців не відмічалось достовірних кореляційних зв'язків ($r=0,07—0,21$), що може свідчити про те, що вікові зміни даного показника фактично не залежать від змін довжини тіла 15—19-річних юнаків.

Вікові зміни деяких проявів діяльності дихальної та серцево-судинної систем надзвичайно тісно пов'язані з відповідними прогресіями зросту юнаків 15—19 років і особливо це стосується показни-

Таблиця 4

Стан та динаміка соматичного розвитку юнаків 15—19 років за ІГМР (С.А. Пушкарев [8])

Вік, (років)	n	Індекс гармонійного морфологічного розвитку					
		Астенік		Нормостенік		Пікноік	
		n	%	n	%	n	%
15	47	9	19	26	55,6	12	26,4
16	39	8	20,6	21	55,1	10	24,3
17	54	10	18,8	27	50,0	17	31,2
18	69	13	18,2	35	50,6	21	31,2
19	68	12	17,0	37	53,8	19	29,2

Таблиця 5

Кореляційні зв'язки довжини тіла з основними показниками морфофункціонального розвитку юнаків 15—19 років

№ п/п	Корельовані показники		Данні кореляції				
			Вік (років)				
			15	16	17	18	19
1.	Маса тіла		0,77	0,62	0,60	0,58	0,55
2.	Окол грудної клітки		0,57	0,61	0,57	0,50	0,43
3.	Бал статевого дозрівання		0,57	0,59	0,61	0,60	0,58
4.	Індекс гармонійного морфологічного розвитку		0,27	0,34	0,39	0,43	0,48
5.	Підшкірно-жировий прошарок (жировий компонент)	Лопатка	0,13	0,17	0,17	0,21	0,15
		Живіт	0,15	0,10	0,07	0,11	0,08
		Трицепс	0,13	0,16	0,09	0,10	0,06
6.	Ширина епіфізів (кістковий компонент)	Плече	0,68	0,81	0,52	0,50	0,47
		Передпліччя	0,51	0,78	0,61	0,55	0,55
		Гомілка	0,35	0,66	0,68	0,62	0,59
		Стегно	0,61	0,75	0,73	0,64	0,53
7.	Окол м'язів (м'язовий компонент)	Плече	0,85	0,50	0,61	0,47	0,37
		Передпліччя	0,81	0,58	0,41	0,44	0,45
		Гомілка	0,71	0,36	0,59	0,40	0,40
		Стегно	0,77	0,54	0,65	0,57	0,50
8.	Біг на 100 м		0,67	0,52	0,75	0,46	0,42
9.	Біг на 3000 м		-0,07	-0,12	-0,12	-0,28	-0,45
10.	Стрибки у довжину з розбігу		0,94	0,52	0,14	0,27	0,22
11.	Підтягування на перекладині		0,12	0,11	0,06	-0,29	-0,41
12.	Станова динамометрія		0,73	0,88	0,82	0,80	0,85
13.	Степ-тест		-0,55	-0,51	-0,41	-0,40	-0,43
14.	Частота дихання		0,76	0,71	0,77	0,75	0,72
15.	Частота серцевих скорочень		0,97	0,96	0,92	0,82	0,70

ків серцевого ритму у спокої, де виявлені найвищі кореляції, котрі, як це було констатовано при розгляді м'язового компонента, з віком істотно знижуються. Так, найвищі кореляції відмічені у юнаків 15 років — $r = 0,97$ одиниць, а потім в 16 років це 0,96, в 17 — 0,92, в 18 — 0,82 та в 19 — $r = 0,70$ одиниць.

Дані взаємозв'язків частоти дихання у спокої дещо нижчі ніж попередні, але фактично стабільні протягом всього досліджуваного періоду і знаходяться в межах від $r = 0,71$ до $r = 0,77$ одиниць.

Ці результати можуть свідчити про найвищі міжсистемні залежності у процесі вікового дозрівання юнаків 15—19 років прогресивних змін довжини тіла з вдосконаленням діяльності серцево-судинної та дихальної систем їх організмів.

З даних фізичної підготовленості юнаків 15—19 років найвищі кореляційні зв'язки довжини тіла відмічалися з проявами сили м'язів тулуба (станова динамометрія) — $r = 0,73—0,88$ у залежності від віку та швидкості (результат бігу на 100 м) — $r = 0,42—0,75$. Тобто, у юнаків даних вікових ка-

тегорій із збільшенням показників довжини тіла активно вдосконалювалися сила м'язів тулуба та прудкість, як прояв швидкості бігу, а значить дані здібності у них активно розвиваються.

Стосовно інших фізичних здібностей спостерігається дещо інша картина. Так, кореляції зросту юнаків та швидкісно-силових якостей, як проявів стрибучості (стрибки у довжину з розбігу), були надзвичайно високими у хлопців 15 років ($r = 0,94$), до 16 років ще зберігається досить суттєва залежність цих показників ($r = 0,52$), але в 17 років дані взаємовпливи різко знижуються ($r = 0,14$) і зберігаються фактично на такому ж рівні у 18 та 19 років ($r = 0,22—0,27$). Силові показники м'язів плечового поясу та рук (підтягування на перекладині) фактично зовсім не залежать від вікових змін довжини тіла у юнаків 15—17 років ($r = 0,06—0,12$), а потім — в 18—19 років ці залежності стають навіть негативними і досить високими ($r = -0,29—0,41$).

Такими ж негативними спостерігалися і зв'язки витривалості (результати бігу на 3000 м) з довжиною

тіла досліджуваних, але тут ще і прослідковується тенденція до поступового збільшення від'ємних залежностей від 15 до 19 років ($r = -0,07$ в 15 та $-0,41$ в 19 р.). Дещо вищі та відносно стабільні, але такі ж від'ємні кореляції зросту юнаків виявлені і з показниками працездатності, визначеними за індексом Гарвардського степ-тесту ($r = -0,40$ — $0,55$). Отже, показники витривалості в своєму становленні у юнаків 15—18 років фатично не залежать від змін довжини тіла, а в 19-річних хлопців — обернена залежність, чим вищий зріст, тим нижчі показники витривалості. При розгляді працездатності така залежність зберігається протягом всього досліджуваного періоду.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Фізичний розвиток сучасних юнаків 15—19 років дещо відрізняється від становлення своїх ровесників 60—70 років минулого століття в плані більш пізнього формування таких тотальних розмірів тіла, як маса тіла та окружність грудної клітки, що особливо стосується досліджуваних з рівнем фізичного розвитку нижче середнього.

2. Статеве дозрівання сучасних юнаків досліджуваних вікових категорій має нормальну, але дещо запізнїлу динаміку, що відображається у їх відставанні на 2—3 роки від відповідних стандартів 30—40-річної давності.

3. Дослідження соматотипів юнаків 15—19 років свідчать про відсутність вікової динаміки їх формування та тенденцій вікових змін. Це може свідчити про те, що до 15 років соматотип юнаків або вже сформований, або генетично детермінований.

4. У процесі вікового становлення організму юнаків 15—19 років від змін довжини їх тіла істотно позитивно залежать такі показники, як маса тіла, окол грудної клітки, темпи статевого дозрівання, кістковий та м'язовий компоненти соматичних ознак, частота дихання та серцевих скорочень у стані спокою, прояви силових здібностей м'язів спини, швидкісні та швидко-силові здібності.

5. Не залежать від змін довжини тіла юнаків досліджуваних вікових категорій показники жирового компонента соматичних ознак, силові здібності м'язів плечового поясу та рук і зворотно залежать витривалість та працездатність.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з формуванні програм педагогічних дій в процесі фізичного виховання юнаків 15—19 років, але для цього необхідно розробити конкретні методики розподілу юнаків на типологічні групи і параметри фізичних навантажень для кожної з них.

Список літератури

1. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. — М.: Медицина, 1980. — 196 с.
2. Антропова М.В. с соавт. Двигательные возможности их связь с физическим развитием детей школьного возраста // «Советский педагог». — 1967. — № 3. — С. 62—72.
3. Бальсевич В.К., Запорожанов В.А. Физическая активность человека. — Київ: Здоров'я, 1987. — 224 с.
4. Гіт'ік Л.С., Козачук Н.О. Кореляційні зв'язки між окремими структурами мозку при математичній діяльності школярів // Матеріали наукової конференції: «Індивідуальні психофізіологічні властивості людини та професійна діяльність». — Київ—Черкаси, 1997. — С. 22.
5. Глазирін І.Д. Основи диференційованого фізичного виховання: Посібник. — Черкаси: Відлуння Плюс, 2003. — 352 с.
6. Коробейников Г.В. Вікові особливості функціональної організації основних видів діяльності людини: Автореф. дис. ... докт. біол. наук. — Київ, 2000. — 26 с.
7. Никитюк Б.А. Некоторые общие вопросы соотношения генетического и средового в морфологии развития человека // Биологическое и социальное в развитии человека. — М.: Наука, 1977. — С. 205—207.
8. Пушкарев С.А. Критерии оценки гармонического морфологического развития детей школьного возраста // Ти ПФВ — 1983, №3. — С. 18—21.
9. Сальникова Г.П. Физическое развитие современных школьников. — М.: Педагогика, 1977. — 120 с.
10. Хрипкова А.Г., Колесов Д.В. Хлопчик-підліток, юнак // Посібник для вчителів. Пер. з рос. — К.: «Радянська школа», 1983. — 272 с.

Надійшла до редакції 26.06.2007