
ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

Олена Бондар, Наталія Носова

Анотація. Роботу присвячено вивченню морфологічних ознак фізичного розвитку школярів у процесі фізичного виховання. *Мета.* Вивчення особливостей морфологічних ознак фізичного розвитку школярів 7–16 років. *Методи.* Теоретичний аналіз і узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури, педагогічні спостереження, антропометрія, методи математичної статистики. *Результати.* У дослідженні брали участь 600 школярів 7–16 років м. Києва. Морфологічні ознаки оцінювали у два етапи. На першому етапі визначали пропорційні ознаки школярів за допомогою розрахункових індексів, на другому – визначали соматотип школярів за методикою Р. Н. Дорохова. Аналіз науково-методичної літератури дозволив встановити, що морфологічні ознаки є одними з важливих показників фізичного розвитку, а отже і здоров'я школярів. Проте конституціональна типологія дітей практично не розроблена, незважаючи на те що тип статури в дитячому віці є показником великого прогностичного значення. Саме тому необхідний індивідуальний підхід і врахування конституціональних особливостей дитини під час оцінювання рівня її фізичного розвитку. В результаті проведеного дослідження визначено пропорційні особливості та соматотип школярів 7–16 років. Виявлено, що більш виражено проявляються індивідуальні морфофункціональні особливості у дітей старшого шкільного віку. Найбільш характерною особливістю процесів росту у цьому віці є збільшення обхватних розмірів тулуба, а ріст кінцівок та тулуба дещо сповільнюється. Результати наших досліджень показали, що в розподілі підлітків за габаритним рівнем варіювання переважає макросомний і мезосомний тип; щодо компонентного і пропорційного рівнів варіювання, має місце переважання осіб зі зменшеними габаритами, низьким вмістом жирового, м'язового і кісткового компонентів. Використання пропорційної ідентифікації дозволяє виявити зміни геометрії мас тіла дітей шкільного віку.

Ключові слова: ознаки фізичного розвитку, школярі, фізичне виховання, статура, пропорції тіла.

Abstract. The article addresses the study of morphological features of schoolchildren physical development in the process of physical education. *Objective.* To study peculiarities of morphological features of schoolchildren aged 7-16 years physical development. *Methods.* Theoretical analysis and generalization of data of special scientific-methodical literature, pedagogical observations, anthropometry, methods of mathematical statistics. *Results.* The study involved 600 schoolchildren of Kyiv aged 7-16 years. Morphological features were evaluated in two stages. At the first stage, proportional signs of schoolchildren were determined by means of calculation indexes; at the second, the somatotype of schoolchildren was determined according to the method of R. N. Dorokhov. Analysis of scientific and methodological literature allowed to establish that morphological features are one of the most important indices of physical development, and hence the health of schoolchildren. However, the constitutional typology of children is practically not developed, despite the fact that the type of physique in childhood is an index of great predictive value. That is why an individual approach is needed accounting for the constitutional features of the child when assessing the level of his physical development. The study resulted in determination of proportional peculiarities and somatotype of schoolchildren aged 7-16 years. It was revealed that individual morphofunctional features are more pronounced in children of the senior school age. The most characteristic feature of the growth processes at this age is the increase in latitudinal dimensions of the trunk, whereas the growth of the limbs and trunk is somewhat slow. The results of our research showed that in the distribution of adolescents in the dimensional level of variation the macrosomic and mesosomic type prevails; with regard to the component and proportional levels of variation, the predominance of persons with reduced dimensions, low fat, muscle and bone components takes place. The use of proportional identification allows to detect changes in the geometry of the body mass of school-age children.

Keywords: physical development features, schoolchildren, physical education, stature, body proportions.

Вступ. Прагнення до вивчення і виявлення закономірностей у розмірах людського тіла має багатовікову історію. Провідним мотивом культури стародавніх часів є ідея гармонії тілесного і духовного в людині, їх нерозривної єдності [6]. Краса людського тіла, його пропорції, форми особливо цінувалися греками, для них культ краси – це піднесення людського тіла до божественного рівня. Еталонами краси тіла людини, зразками гармонійної статури здавна і по праву вважаються великі твори грецьких скульпторів – Фідія, Поліклета,

Мирона. Вже тисячоліття люди намагаються знайти математичні закономірності в пропорціях тіла людини, прикладом чого є «золота пропорція», що займає провідне місце в художніх канонах Леонардо да Вінчі і Дюрера [2, 6, 7, 10].

У процесі історичного розвитку виникали різні інтерпретації і трактування феномену людського тіла, на нормативні характеристики яких накладвся відбиток особливостей епох, культур, в ході яких вони зароджувалися [6]. З великого різноманіття розглянутих підходів можна виділити та-

кі: побудова моделей людського тіла, визначення геометричних залежностей частин тіла, введення індексів статури на основі антропометричних вимірювань. Незважаючи на різний підхід до тіла людини, його опису і розуміння, вчені намагалися зрозуміти, виміряти і класифікувати всі зовнішні форми тіла людини [4–6,11].

Проте, на сьогодні конституціональну типологію тіла дітей практично не розроблено, хоча саме в цей період життя проблема конституції набуває найбільшого практичного значення. Специфіка захворювань, динаміка фізичного розвитку багато в чому залежать від типу статури дитини, який у дитячому віці є показником великого прогностичного значення [3].

На сьогодні в теорії та практиці фізичного виховання прийнято систему оцінювання рівня фізичного розвитку дітей та підлітків за оцінками шкалами регресії, які не завжди враховують приналежність дитини до певного конституціонального типу. Тому, наприклад, рівень фізичного розвитку дітей астеноїдного типу з подовженими пропорціями тіла може бути оцінений як низький, тоді як у рамках свого конституційного типу він може перебувати в межах вікової норми. На нашу думку, необхідні індивідуальний підхід і врахування конституціональних особливостей дитини під час оцінювання рівня її фізичного розвитку.

Нині характерним є підвищений інтерес до морфологічних ознак фізичного розвитку людини, оскільки вони дозволяють поєднати індивідуальні особливості будови, та спадкові схильності із зовнішніми параметрами людини в нормі і при патології. Так, деякі учені [12] вивчали мінливість форм і віковий розвиток тулуба у дітей 4–12 років, інші [9] – зв'язок енергетичних характеристик скелетних м'язів у дітей 6–11 років з індивідуальними особливостями соматотипу та [8] фізичний розвиток і рівень біологічної зрілості у дівчаток різних соматотипів.

Проте, незважаючи на численні дослідження проблем морфологічного розвитку дітей, в науковій літературі ряд питань не обговорювали, або розглядали не комплексно, а у вузькому діапазоні онтогенезу.

Роботу виконано відповідно до плану науково-дослідної роботи Національного університету фізичного виховання і спорту України на 2016–2020 рр. за темою 3.13 «Теоретико-методичні основи здоров'яформуючих технологій у процесі фізичного виховання різних груп населення» (номер держреєстрації 0116U001615).

Мета дослідження – вивчити особливості морфологічних ознак фізичного розвитку школярів 7–16 років для підвищення ефективності процесу фізичного виховання.

Методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення даних спеціальної науково-методичної літератури, педагогічні спостереження, антропометрія, методи математичної статистики.

Результати дослідження та їх обговорення. У дослідженні брали участь 600 школярів 7–16 років м. Києва. Оцінку морфологічних ознак проводили у два етапи. На першому етапі визначали пропорційні особливості школярів 7–16 років, використовуючи ряд розрахункових індексів [4], на другому – визначали соматотип школярів 15–16 років за методикою Р. Н. Дорохова [1].

У результаті проведеного дослідження встановлено, що пропорції тіла школярів зазнають суттєвих змін у віковому періоді від 7 до 16 років і пов'язані з закономірностями фізичного розвитку дітей і статевим диморфізмом. Особливості статури школярів 7–16 років з використанням індексів представлено в таблиці 1.

У ході дослідження встановлено, що в семирічному віці у хлопчиків переважає прямокутна форма тулуба (69%), тоді як у 16 років вона становить всього 3,4%, а 82,8% підлітків мають уже трапецієподібну форму. У дівчаток семи років також переважає прямокутна форма тулуба (96,6%), а в 16 років вона спостерігається у 48,3%.

У хлопчиків і дівчаток семи років переважає доліхоморфність грудної клітки – 75 і 93,1% відповідно, у 16 років у більшості юнаків відмічається мезоморфність (62,1%), у дівчат переважає вузька грудна клітка, але її показник знижується до 44,8%.

У семирічному віці як у хлопчиків, так і у дівчаток переважає доліхоморфність плечей – 96,6%, у дев'ять років переважає мезоморфність плечей: 86,2% – у хлопчиків і 80,0% – у дівчаток.

У віковому періоді з 7 до 16 років у хлопчиків і юнаків переважає вузький таз, показник якого у 14, 15, 16 років становить 86,2%, найменший він у сім років – 51,7%. У 16 років зазначений відсоток юнаків з вузьким тазом майже удвічі перевищує показник дівчаток (44,8%).

Оскільки з урахуванням статевих особливостей жіночого організму ширина таза збільшується в препубертатному і пубертатному віці, ми визначили такі пропорційні особливості ширини таза дівчаток і дівчат 7–16 років: в 11 і 14 років відмічається помітне збільшення середнього розміру таза до 79,3% в кожному віці; у 12 і 13 років збільшується відсоток школярок з вузьким тазом – відповідно 62,1 і 65,5%; в старшому шкільному віці зростає відсоток дівчат з широким тазом, в 15 років – 24,1%, в 16 років – 17,2%.

У школярів старшого віку завершується пубертатний стрибок росту, причому дедалі чіткіше виявляються індивідуальні морфофункціональ-

Таблиця 1 – Особливості статури школярів 7–16 років, % (n = 600)

Індекс	Оцінка	Дівчатка/юнки (n = 300)										Хлопці/юнаки (n = 300)									
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Форма тулуба	Трапецієподібна	0	7	16,7	27,6	3,4	6,9	13,8	0	20,7	10,3	13,8	27,6	69,0	34,5	48,3	6,9	6,9	62,1	79,3	82,8
	Середня	3,4	79	56,7	31,0	48,3	51,7	48,3	6,0	24,1	41,4	17,2	55,2	20,7	41,4	24,1	58,6	24,14	27,6	13,8	13,8
	Прямокутна	96,6	14	26,7	41,4	48,3	41,4	37,9	93,1	55,2	48,3	69,0	17,2	10,3	24,1	27,6	34,5	31,0	6,9	6,9	3,4
Форма грудної клітки	Брахіморфність (широка грудна клітка)	0	14	0	20,7	3,4	0	31,0	3,4	37,9	24,1	0	3,4	10,3	3,4	0	3,4	6,9	3,4	24,1	3,4
	Мезоморфність	6,9	10	46,7	75,9	48,3	20,7	37,9	69,0	13,8	31,0	24,1	6,9	41,4	27,6	34,5	17,2	41,4	6,9	44,8	62,1
	Доліхоморфність (вузька грудна клітка)	93,1	76	53,3	3,4	48,3	79,3	31,0	27,6	48,3	44,8	75,9	89,7	48,3	69,0	65,5	79,3	51,7	89,7	31,0	334,5
Ширина таза	Еуріпіелія (широкий таз)	13,8	7	13,3	10,3	0	3,4	3,4	3,4	24,1	17,2	3,4	0	0	0	10,3	0	3,4	0	0	0
	Метріпіелія (середній таз)	75,9	76	66,7	51,7	79,3	34,5	31,0	79,3	27,6	37,9	44,8	44,8	44,8	37,9	13,8	31,0	24,1	13,8	13,8	13,8
	Стенопіелія (вузький таз)	10,3	17	20	37,9	20,7	62,1	65,5	17,2	48,3	44,8	51,7	55,2	55,2	62,1	75,9	69,0	72,4	86,2	86,2	86,2
Ширина плечей	Брахіморфність (широкі плечі)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Мезоморфність	3,4	17	80,0	69,0	58,6	17,2	6,9	6,9	13,8	17,2	3,4	20,7	86,2	48,3	34,5	6,9	13,8	44,8	82,8	82,8
	Доліхоморфність (вузькі плечі)	96,6	83	20,0	31,0	41,4	82,8	93,1	93,1	86,2	82,8	96,6	79,3	13,8	51,7	65,5	93,1	86,2	55,2	17,2	17,2

ні особливості. Ріст кінцівок і тулуба трохи сповільнюється. Найбільш характерна особливість ростових процесів – збільшення обхватних розмірів тулуба.

У юнаків збільшуються переважно розміри плечового поясу, що пояснює отримані нами дані про те, що в 15 і 16 років процентна кількість хлопців із середньою шириною плечей найбільша – 82,8%. Слід зауважити, що у цьому віці у дівчат середня ширина плечей становить 13,8 і 17,2 % відповідно.

Спираючись на показники спеціальної літератури [1, 4, 9–11], з якої видно, що в старшому шкільному віці остаточно формується тип статури, подальше наше дослідження було спрямоване на визначення соматотипів школярів 15–16 років.

Ученими [1] було розроблено і вдосконалено об'єктивну метричну систему соматотипування дітей і підлітків. Вона має високу повторюваність, створює об'єктивне уявлення про особливості індивідуального розвитку, служить основою прогнозування фізичних якостей при «нормальному» онтогенезі, раннього відбору та орієнтації у видах спорту, а також занять фізичною культурою.

За цією системою соматотипування було отримано оцінку габаритного, компонентного і пропорційного рівнів варіювання (кореляційно не пов'язаних між собою), для чого були необхід-

ні вимірювання 16 морфологічних ознак, а потім розрахунок певних показників і порівняння отриманих результатів з табличними величинами.

Результати досліджень показали, що під час розподілу підлітків за габаритним рівнем варіювання переважають макро- і мезосомний типи; щодо компонентного і пропорційного рівнів варіювання, має місце переважання осіб зі зниженими габаритами, низьким вмістом жирового, м'язового і кісткового компонентів.

Серед крайніх варіантів відмічаються тенденції до мегаломакросомії, мегалокорпулентності, наном'язовості, мегалоостності і мікромембральності.

Також спостерігаються мікром'язовість і мікроостність за наявності макро- і мегалокорпулентності.

Соматотип дівчаток було розподілено таким чином: 39 % – макросоматики; по 23 % мікромезо- і мезосоматики і 15 % – мікросоматики.

Соматотип хлопчиків був таким: 44 % – мезосоматики; 33 % – макросоматики; 11 % – мікромезосоматики і по 6 % мікро- і мезомакросоматики.

Висновки. Аналіз спеціальної літератури, а також результати власних досліджень дозволили встановити, що вивчення закономірностей розмірів тіла людини має багатовікову історію. В процесі історичного розвитку виникали різні інтер-

претації і трактування феномену людського тіла, на нормативні характеристики яких накладався відбиток особливостей епох і культур, в ході яких вони зароджувалися. Проте кожен з цих підходів вирішує окремо взяті завдання, загального на сьогодні не існує, особливо у вивченні особливостей статури дитячого контингенту.

Використання пропорційної ідентифікації на всіх етапах шкільного онтогенезу дозволяє виявити зміни геометрії мас тіла дітей шкільного віку. У результаті дослідження і було встановлено, що пропорції тіла школярів зазнають суттєвих змін у віковому періоді 7–16 років і обумовлені закономірностями фізичного розвитку дітей і статевим диморфізмом.

Соматотипування є одним з аспектів конституційного підходу до оцінки фізичного розвитку. Результати наших досліджень показали, що в розподілі підлітків за габаритним рівнем варіювання переважає макро- і мезосомний тип; щодо компонентного і пропорційного рівнів варіювання, має місце переважання осіб зі зниженими габаритами, низьким вмістом жирового, м'язового і кісткового компонентів.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці фізкультурно-оздоровчих занять з урахуванням виявлених особливостей статури школярів.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

Література

1. *Дорохов Р. Н.* Спортивная морфология : учеб. пособие для высш. и сред. спец. заведений физ. культуры / Р. Н. Дорохов, В. П. Губа. – М. : СпортАкадемПресс, 2002. – 236 с.
2. *Забелина Л. Г.* Дифференцированный подход в развитии двигательных способностей школьников 10–12 лет различных соматотипов / Л. Г. Забелина // Физ. культура: воспитание, образование, тренировка. – 2007. – № 3. – С. 19–24.
3. *Изаак С. И.* Мониторинг физического развития и физической подготовленности (теория и практика) / С. И. Изаак. – М. : Сов. спорт, 2005. – 196 с.
4. *Индивидуальная анатомическая изменчивость органов, систем и формы тела человека* / [под ред. Д. Б. Бекова]. – К. : Здоров'я, 1988. – 224 с.
5. *Кашуба В. А.* К вопросу изменения пространственной организации тела человека в процессе физического воспитания с использованием компьютерных технологий / В. А. Кашуба, Т. В. Ивчатова, К. Сергиенко // Спорт. вісн. Придніпров'я. – 2014. – № 1. – С. 42–45.
6. *Кашуба В. О.* Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи діагностики і відновлення порушень / В. О. Кашуба, Ю. А. Попадюха. – К.: Центр учб. л-ри, 2018. – 768 с.
7. *Носова Н. Л.* Особенности морфологических признаков физического развития школьников в процессе физического воспитания / Н. Носова, Д. Масалев, Г. Гнатыш // Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації: зб. наук. пр. – 2017. – Вип. 25. – С. 285–289.
8. *Сазонова Л. А.* Физическое развитие и уровень биологической зрелости у девочек различных соматотипов: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. мед. наук: 14.00.02 «Анатомия человека» / Л. А. Сазонова. – СПб., 2007. – 23 с.
9. *Сонькин В. Д.* Возрастное развитие энергетики мышечной деятельности: итоги 30-летнего исследования. Сообщение III. Эндогенные и экзогенные факторы, влияющие на развитие энергетики скелетных мышц / В. Д. Сонькин, И. А. Корниенко, Р. В. Тамбовцева // Физиология человека. – 2007. – № 5. – С. 118–123.
10. *Формирование моторики человека в процессе онтогенеза: монография* / [В. А. Кашуба, Е. М. Бондарь, Н. Н. Гончарова, Н. Л. Носова]. – МОНУ, НУФВСУ. – Луцк : Вежа-Друк, 2016. – 232 с. : ил.
11. *Шапаренко П. Ф.* Принцип пропорциональности в соматогенезе / П. Ф. Шапаренко. – Винница, 1994. – 225 с.
12. *Шевченко В. М.* Мінливість форм і віковий розвиток параметрів тулуба у дітей 4–12 років / В. М. Шевченко // Вісн. морфології. – 2001. – Т. 7, № 2. – С. 279–283.

References

1. *Dorokhov R. N.* Sports morphology : teaching guide for higher and secondary special physical culture institutions / R. N. Dorokhov, V. P. Guba. – Moscow : SportAkademPress, 2002. – 236 p.
2. *Zabelina L. G.* Differentiated approach to motor capacity development in pupils aged 10–12 years of different somatotypes / L. G. Zabelina // Fizkultura: vospitaniye, obrazovaniye, trenirovka. – 2007. – N 3. – P. 19–24.
3. *Izaak S. I.* Monitoring physical development and fitness (theory and practice) / S. I. Izaak. – Moscow: Sov. Sport, 2005. – 196 p.
4. *Individual anatomical variability of organs, systems and forms of human body* / [ed. by D. B. Bekov]. – Kyiv : Zdorovia, 1988. – 224 p.

5. *Kashuba V. A.* On the question of changing human body spatial organization during physical education with usage of computer technologies / V. A. Kashuba, T. V. Ivchatova, K. Sergiyenko // *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia*. – 2014. – N 1. – P. 42–45.
6. *Kashuba V. O.* Biomechanics of human body spatial organization: modern methods of diagnostics and disorder restoration / V. O. Kashuba, Y. A. Popadyukha. – Kiev: Tsentр uchebnoy literatury, 2018. – 768 p.
7. *Nosova N. L.* Peculiarities of morphofunctional features of schoolchildren physical development during physical education / N. Nosova, D. Masalev, G. Gnatysh // *Tendentsii ta perspektyvy rozvytry nauky i osvity v umovakh hlobalizatsii: zbirnyk naukovykh prats*. – 2017. – Iss. 25. – P. 285–289.
8. *Sazonova L. A.* Physical development and biological maturity level in girls of different somatotypes: author's abstract for Ph. D. in Medicine: 14.00.02 / L. A. Sazonova. – Saint Petersburg, 2007. – 23 p.
9. *Sonkin V. D.* Age development of muscle activity energetics: results of 30-years study. Information III. Endogenous and exogenous factors influencing skeletal muscle energetics development / V. D. Sonkin, I. A. Korniyenko, R. V. Tambovtseva // *Fiziologiya cheloveka*. – 2007. – N 5. – P. 118–123.
10. *Formation of human motor skills during ontogenesis: monograph* / [V. A. Kashuba, E. M. Bondar, N. N. Goncharova, N. L. Nosova]. – MONU, NUPESU. – Lutsk : Vezha-Druk, 2016. – 232 p.
11. *Shaparenko P. F.* Principles of proportionality in somatogenesis / P. F. Shaparenko. – Vinnitsa, 1994. – 225 p.
12. *Shevchenko V. M.* Variability of forms and age development of trunk parameters in children aged 4–12 years / V. M. Shevchenko // *Visnyk morfolohii*. – 2001. – Vol. 7, N 2. – P. 279–283.

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Надійшла 01.06.2018