

Фізичний розвиток підлітків залежно від темпів їх біологічного дозрівання

Сітовський А.М.

Луцький інститут розвитку людини Університету „Україна”

Анотації:

Представлено аналіз статевих відмінностей та особливості фізичного розвитку підлітків. У дослідженні приймали участь учні 7-их класів. Встановлено, що між групами школярів з різними темпами біологічного дозрівання спостерігаються значні відмінності за даними довжини, маси, площі тіла та обводу грудної клітки. Визначено чіткі відмінності між крайніми типами: школярі з прискореними темпами біологічного дозрівання достовірно переважають своїх однолітків ретардантів за даними антропометричними показниками як на початку так і наприкінці навчального року.

Ситовский А.Н. Физическое развитие подростков в зависимости от темпов их биологического созревания. Представлен анализ половых отличий и особенностей физического развития подростков. В исследовании принимали участие ученики 7 классов. Установлено, что между группами школьников с разными темпами биологического созревания наблюдаются значительные отличия по данным длины, массы тела и окружности грудной клетки. Особенно четко данное отличие выражено между крайними типами: школьники с ускоренными темпами биологического созревания достоверно превосходят своих ровесников ретардантов за данными антропометрическими показателями как в начале так и в конце учебного года.

Sitovskyi A.N. Physical development of adolescents depends on their rate of biological maturation. The analysis of sexual differences and feature of physical development of teenagers is presented. In research took part students of 7 classes. It is set that between the groups of schoolchildren with the different rates of the biological ripening there are considerable differences from data of length, mass of body and circumference of thorax. Expressly this difference is special expressed between extreme types: schoolchildren with the speed-up rates of the biological ripening for certain excel the persons of the same age of retardants after information by anthropometric indexes both at the beginning and at the end of school year.

Ключові слова:

підлітки, темпи біологічного дозрівання, фізичний розвиток.

подростки, темпы биологического созревания, физическое развитие.

adolescents, biological ripening tempos, physical development.

Вступ.

На кожному віковому етапі фізичний розвиток дітей та підлітків характеризується певним комплексом пов'язаних між собою та із зовнішнім середовищем морфофункціональних властивостей організму та запасом фізичних можливостей, що обумовлюються цими властивостями. Морфофункціональні властивості визначають довжину та масу тіла, його поверхню та форму, співвідношення трьох основних розмірів (довжина, маса тіла та обвід грудної клітки). Всі три складові фізичного розвитку та багато ознак, що в нього входять, які оцінюються кількісно і якісно, відображають фазність розвитку організму і на кожному етапі онтогенезу дитини характеризують його морфофункціональну зрілість [9].

Усі ті причини, що обумовлюють епохальну акселерацію впливають на дітей як з уповільненим, середнім, так і прискореним варіантами дозрівання [8].

Прискорений варіант розвитку в цьому випадку знаходиться в найбільш несприятливій фізіологічній ситуації, при якій різкі природи тотальних розмірів тіла, посилення гетерохронії у розвитку морфологічної структури, швидка і глибока перебудова нейроендокринної системи можуть змінити систему біодинамічних параметрів, що визначають механізм між- і внутрісистемної координації функцій і тим самим обумовлювати негармонійний (асинхронно прискорений) варіант розвитку.

Тому, важливим є вивчення основних показників фізичного розвитку школярів в період статевого дозрівання та врахування його особливостей при організації фізичного виховання підлітків.

У період статевого дозрівання взаємодія зовнішніх і внутрішніх факторів впливає на фізичний розвиток дітей. Різко зростає довжина і маса тіла, збільшується окружність грудної клітки [1; 6].

Процес статевого дозрівання протікає під контролем центральної нервової системи і залоз внутрішньої секреції, активізація яких в період статевого дозрі-

вання настільки сильна, що впливає на всі без винятку органи і системи органів, у тому числі на м'язовий апарат, дихання, кровообіг і ін. [4; 6].

Відзначається більш тісний взаємозв'язок морфологічних показників з біологічним віком, ніж з паспортним [2; 4].

Дослідження проводилось згідно зі Зведеним планом науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури і спорту на 2006-2010 роки Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту за темою 3.2.7.1 «Фізична працездатність та її сомато-вегетативне і моторне забезпечення у різних контингентів дітей і підлітків» (номер державної реєстрації 0107U001186).

Мета, завдання роботи, матеріал і методи.

Мета роботи – проаналізувати статеві відмінності та обумовленість фізичного розвитку підлітків темпами їх біологічного дозрівання.

Методи дослідження. Антропометричне обстеження виконувалося за загальноприйнятими методами [5]. Зокрема, вивчались: довжина і маса тіла, обхват грудної клітки, розвиток кісткового, м'язового і жирового компонентів складу тіла.

Результати дослідження.

Оцінку темпів біологічного розвитку проводили за показниками рівня статевого дозрівання [7]. Схема комплексної оцінки складена на підставі творчої переробки низки схем [3; 7] методом регресійного аналізу. Біологічний вік визначали в місяцях за розробленими нами формулами кількісної оцінки біологічного віку за ступенем розвитку вторинних статевих ознак [3].

При дослідженні особливостей фізичного розвитку учнів 7-их класів були виявлені певні статеві відмінності та залежність даних показників від темпів біологічного розвитку школярів. Так, середні показники довжини тіла у дівчат складають $152,70 \pm 6,94$ см проти $149,95 \pm 7,65$ см у хлопців ($p < 0,01$). Між групами хлопців і дівчат, школярів з різними темпами біологічного розвитку, виявлена статистично значима різниця у величинах довжини тіла: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів. При

порівнянні довжини тіла між хлопцями та дівчатами однойменних груп виявляються менші величини даного показника у хлопців в усіх групах, а в медіантів статистично значимо (табл. 1).

Подібні відмінності спостерігаються і за даними маси тіла. Середні показники маси тіла у дівчат складають $42,32 \pm 8,96$ кг проти $39,01 \pm 8,08$ кг у хлопців ($p < 0,01$). Між групами хлопців і дівчат, школярів з різними темпами біологічного розвитку, найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів. У дівчат з різними темпами біологічного розвитку достовірна різниця спостерігається між усіма досліджуваними групами. Тоді як у хлопців між ретардантами та акселератами і медіантами та акселератами. При порівнянні довжини тіла між хлопцями та дівчатами однойменних груп виявляються менші величини маси тіла у хлопців в усіх групах, а в медіантів і акселератів статистично значимо (на 9,1 % та 9,7 % відповідно) (табл. 1).

Аналогічні відмінності спостерігаються і за даними індексу Кетле. Середні показники у дівчат складають $276,14 \pm 48,62$ кг/см проти $257,78 \pm 43,03$ кг/см у хлопців ($p < 0,01$). Між групами хлопців і дівчат з різними темпами біологічного розвитку найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів. У дівчат з різними темпами біологічного розвитку достовірна різниця спостерігається між усіма досліджуваними групами. А у хлопців між ретардантами та акселератами і медіантами та акселератами. При порівнянні величин масо-ростового співвідношення між хлопцями та дівчатами однойменних груп виявляються достовірно менші величини індексу Кетле у хлопців медіантів і акселератів (на 8,6 % та 9,6 % відповідно) та дещо більші у хлопців-ретардантів в порівнянні з дівчатами з уповільненим темпом біологічного розвитку (табл. 1).

Незначні відмінності спостерігаються за даними обводу грудної клітки. Середні показники у дівчат складають $70,01 \pm 5,93$ см проти $69,63 \pm 6,31$ см у хлопців ($p > 0,05$). Між групами хлопців і дівчат з різними темпами біологічного розвитку найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів. У дівчат з різними темпами біологічного розвитку достовірна різниця спостерігається між усіма досліджуваними групами. А у хлопців між ретардантами та акселератами і медіантами та акселератами.

При порівнянні величин обводу грудної клітки між хлопцями та дівчатами однойменних груп виявляються менші його величини у хлопців-медіантів (на 1,2 %) та дещо більші у хлопців-ретардантів та акселератів (на 1,7 % та 0,3 % відповідно) (табл. 1).

Таким чином, за рядом антропометричних показників дівчата 7-их класів переважають своїх однолітків хлопців як за середньовіковими величинами, так і при розподілі їх на групи з різними темпами біологічного розвитку. Найбільш суттєві відмінності між групами хлопців і дівчат медіантів за величинами довжини, маси і площі тіла, індексу Кетле. Між школярами з прискореним темпом біологічного розвитку значні відмінності спостерігаються за даними маси і площі тіла, індексу Кетле.

Слід відмітити також статистично значиму різницю, між групами хлопців і дівчат з різними темпами біологічного розвитку, практично за усіма досліджу-

ваними антропометричними показниками. При чому, найбільші величини відмічаються у школярів з прискореними темпами біологічного розвитку, а найменші – у ретардантів.

Були виявлені певні особливості річної динаміки антропометричних показників учнів 7-их класів, як статеві, так і в залежності від темпів біологічного розвитку школярів.

Так, у хлопців середні показники довжини тіла протягом навчального року зростають на 2,5 % – з $149,95 \pm 7,65$ см до $153,68 \pm 8,14$ см ($p < 0,01$). Між групами хлопців, школярів з різними темпами біологічного розвитку, на початку навчального року виявлена статистично значима різниця у величинах довжини тіла між усіма групами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів. Протягом навчального року величини довжини тіла зростають у трьох групах (на 4,4 %, 1,1 % та 3,5 % відповідно), при чому у ретардантів та акселератів статистично значимо.

Наприкінці навчального року достовірна різниця відмічається між ретардантами та акселератами й медіантами та акселератами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів (табл. 2). У дівчат середні показники довжини тіла протягом навчального року зростають на 2,1 % – з $152,70 \pm 6,94$ см до $155,95 \pm 6,02$ см ($p < 0,001$).

Між групами дівчат з різними темпами біологічного розвитку на початку навчального року виявлена статистично значима різниця у величинах довжини тіла між усіма групами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів. Протягом навчального року величини довжини тіла зростають у трьох групах (на 3,6 %, 3,1 % та 0,6 % відповідно), при чому у ретардантів та медіантів статистично значимо. Наприкінці навчального року достовірна різниця відмічається між усіма групами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів (табл. 3).

Середні показники маси тіла у хлопців протягом навчального року зростають на 6,8 % – з $39,01 \pm 8,08$ кг до $41,66 \pm 7,81$ кг ($p < 0,05$). Між групами хлопців, школярів з різними темпами біологічного розвитку, на початку навчального року виявлена статистично значима різниця у між ретардантами та акселератами і медіантами та акселератами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів.

Протягом навчального року величини маси тіла зростають у трьох групах (на 16,0 %, 2,3 % та 6,6 % відповідно), при чому у ретардантів статистично значимо. Наприкінці навчального року достовірна різниця відмічається між ретардантами та акселератами й медіантами та акселератами: найменші показники відмічаються у медіантів, а найбільші – у акселератів (табл. 2). У дівчат середні показники маси тіла протягом навчального року зростають на 6,6 % – з $42,32 \pm 8,96$ кг до $45,32 \pm 7,03$ кг ($p < 0,01$). Між групами дівчат з різними темпами біологічного розвитку на початку навчального року виявлена статистично значима різниця у величинах маси тіла між усіма групами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів. Протягом навчального року величини маси тіла зростають у трьох групах (на 11,9 %, 7,3 % та 7,8 % відповідно), при чому у ретар-

Особливості антропометричних показників школярів 7-их класів з різними темпами біологічного розвитку

Період навчання	Темп розвитку	n	X	Sx	Достовірність відмінності показника між хлопцями й дівчатами однойменних темпів біологічного дозрівання – P-P; M-M; A-A.			Достовірність відмінності показника між темпами біологічного розвитку		
								P-A	P-M	M-A
Довжина тіла (см)										
Д	P	24	147,19	4,34				t=8,777 p<0,001	t=4,169 p<0,001	t=5,196 p<0,001
	M	55	152,26	6,18						
	A	26	159,19	5,31						
X	P	26	144,31	6,84	-2%	t=-1,792	p>0,05	t=8,299 p<0,001	t=3,091 p>0,01	t=6,932 p<0,001
	M	48	149,19	5,77	-2%	t=-2,606	p<0,05			
	A	25	158,00	4,80	-0,7%	t=-0,840	p>0,05			
Маса тіла (кг)										
Д	P	24	35,85	5,23				t=6,694 p<0,001	t=3,966 p>0,001	t=3,433 p<0,001
	M	55	42,05	8,47						
	A	26	48,87	8,29						
X	P	26	35,72	7,72	-0,4%	t=-0,070	p>0,05	t=4,233 p<0,001	t=1,304 p>0,05	t=3,370 p<0,01
	M	48	38,23	8,23	-9,1%	t=-2,318	p<0,05			
	A	25	44,14	6,45	-9,7%	t=-2,279	p<0,05			
Індекс Кетле (гр/см)										
Д	P	24	243,31	32,74				t=5,894 p<0,001	t=3,592 p>0,001	t=2,972 p<0,01
	M	55	276,32	46,79						
	A	26	308,56	45,00						
X	P	26	246,36	43,39	+1,3%	t=0,282	p>0,05	t=2,860 p<0,05	t=0,589 p>0,05	t=2,662 p<0,05
	M	48	252,62	44,03	-8,6%	t=-2,647	p<0,05			
	A	25	278,99	37,99	-9,6%	t=-2,539	p<0,05			
Обвід грудної клітки (см)										
Д	P	24	66,23	5,09				t=5,388 p<0,001	t=2,872 p<0,01	t=2,980 p<0,01
	M	55	70,00	5,95						
	A	26	73,52	4,42						
X	P	26	67,36	5,88	+1,7%	t=0,728	p>0,05	t=4,161 p<0,001	t=1,213 p>0,05	t=3,273 p<0,01
	M	48	69,18	6,65	-1,2%	t=-0,655	p>0,05			
	A	25	73,75	5,07	+0,3%	t=0,172	p>0,05			

дантів та медіантів статистично значимо. Наприкінці навчального року достовірна різниця відмічається між усіма групами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів (табл. 3).

Середні показники індексу Кетле у хлопців протягом навчального року зростають на 4,6 % – з 257,78±43,03 кг/см до 269,74±39,58 кг/см (p<0,05). Між групами хлопців, школярів з різними темпами біологічного розвитку, на початку навчального року виявлена статистично значима різниця у між ретардантами та акселератами і медіантами та акселератами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів. Протягом навчального року величини індексу Кетле зростають у трьох групах (на 11,1 %, 2,3 % та 3,0 % відповідно). Наприкінці навчального року достовірна різниця відмічається між медіантами та акселератами: найменші показники відмічаються у медіантів, а найбільші – у акселератів (табл. 2).

У дівчат середні показники індексу Кетле протягом навчального року зростають на 4,7 % – з 276,14±48,62 кг/см до 289,67±39,17 кг/см (p<0,05). Між групами дівчат з різними темпами біологічного

розвитку на початку навчального року виявлена статистично значима різниця у величинах індексу Кетле між усіма групами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів. Протягом навчального року величини індексу Кетле зростають у трьох групах (на 7,9 %, 4,0 % та 6,5 % відповідно), при чому у ретардантів та медіантів статистично значимо. Наприкінці навчального року достовірна різниця відмічається між усіма групами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів (табл. 3).

Середні показники обводу грудної клітки у хлопців протягом навчального року зростають на 2,0 % – з 69,63±6,31 см до 71,05±5,71 см (p>0,05). Між групами хлопців, школярів з різними темпами біологічного розвитку, на початку навчального року виявлена статистично значима різниця у між ретардантами та акселератами і медіантами та акселератами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів. Протягом навчального року величини обводу грудної клітки зростають у трьох групах (на 4,7 %, 2,6 % та 0,7 % відповідно). Наприкінці навчального року достовірна різниця відмічається між

Особливості антропометричних показників хлопців 7-их класів з різними темпами біологічного розвитку

Період навчання	Темп розвитку	n	X	Sx	Достовірність зміни показника протягом року між однойменними темпами біологічного дозрівання – P-P; M-M; A-A.			Достовірність відмінності показника між темпами біологічного розвитку		
								P-A	P-M	M-A
Довжина тіла (см)										
осінь	P	26	144,31	6,84				t=8,299 p<0,001	t=3,091 p<0,01	t=6,932 p<0,001
	M	48	149,19	5,77						
	A	25	158,00	4,80						
весна	P	26	150,70	5,74	+4,4%	t=3,649	p<0,001	t=8,183 p<0,001	t=0,124 p>0,05	t=8,892 p<0,001
	M	48	150,88	6,33	+1,1%	t=1,367	p>0,05			
	A	25	163,50	5,43	+3,5%	t=3,794	p<0,001			
Маса тіла (кг)										
осінь	P	26	35,72	7,72				t=4,233 p<0,001	t=1,304 p>0,05	t=3,370 p<0,01
	M	48	38,23	8,23						
	A	25	44,14	6,45						
весна	P	26	41,45	10,12	+16,0%	t=2,295	p<0,05	t=2,506 p<0,05	t=-1,095 p>0,05	t=6,016 p<0,001
	M	48	39,10	5,65	+2,3%	t=0,604	p>0,05			
	A	25	47,07	5,22	+6,6%	t=1,766	p>0,05			
Індекс Кетле (гр/см)										
осінь	P	26	246,36	43,39				t=2,860 p<0,01	t=0,589 p>0,05	t=2,662 p<0,01
	M	48	252,62	44,03						
	A	25	278,99	37,99						
весна	P	26	273,69	57,58	+11,1%	t=1,933	p>0,05	t=1,113 p>0,05	t=-1,270 p>0,05	t=4,446 p<0,001
	M	48	258,36	29,50	+2,3%	t=0,750	p>0,05			
	A	25	287,41	24,78	+3,0%	t=0,928	p>0,05			
Обвід грудної клітки (см)										
осінь	P	26	67,36	5,88				t=4,161 p<0,001	t=1,213 p>0,05	t=3,273 p<0,01
	M	48	69,18	6,65						
	A	25	73,75	5,07						
весна	P	26	70,50	7,07	+4,7%	t=1,741	p>0,05	t=2,293 p<0,05	t=0,302 p>0,05	t=3,178 p<0,01
	M	48	70,95	3,76	+2,6%	t=1,605	p>0,05			
	A	25	74,29	4,50	+0,7%	t=0,398	p>0,05			

ретардантами та акселератами і медіантами та акселератами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів (табл. 2). У дівчат середні показники обводу грудної клітки протягом навчального року зростають на 3,7 % – з $70,01 \pm 5,93$ см до $72,69 \pm 5,55$ см ($p < 0,001$). Між групами дівчат з різними темпами біологічного розвитку на початку навчального року виявлена статистично значима різниця у величинах обводу грудної клітки між усіма групами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів. Протягом навчального року величини обводу грудної клітки зростають у трьох групах (на 1,6 %, 2,8 % та 4,5 % відповідно), при чому у медіантів та акселератів статистично значимо. Наприкінці навчального року достовірна різниця відмічається між усіма групами: найменші показники відмічаються у ретардантів, а найбільші – у акселератів (табл. 3).

Таким чином, протягом навчального року у хлопців відмічається приріст таких показників фізичного розвитку як довжина ($p < 0,01$), маса ($p < 0,05$) та площа тіла ($p < 0,01$), індекс Кетле ($p < 0,05$) й обвід грудної клітки ($p > 0,05$). При чому, між групами школярів з різ-

ними темпами біологічного розвитку спостерігаються значні відмінності за даними антропометричними показниками. Особливо чітко дана відмінність виражена між крайніми типами: хлопці з прискореними темпами біологічного розвитку достовірно переважають своїх однолітків ретардантів за даними довжини, маси, площі тіла та обводу грудної клітки як на початку так і наприкінці навчального року. Акселерати, також, мають статистично значимо більші величини індексу Кетле на початку навчального року у порівнянні з ретардантами.

У дівчат протягом навчального року відмічається приріст таких показників фізичного розвитку як довжина ($p < 0,001$), маса ($p < 0,01$) та площа тіла ($p > 0,05$), індекс Кетле ($p < 0,05$) й обвід грудної клітки ($p < 0,01$). При чому, між групами школярів з різними темпами біологічного розвитку спостерігаються значні відмінності за даними антропометричними показниками. Особливо чітко дана відмінність виражена між крайніми типами: дівчата з прискореними темпами біологічного розвитку достовірно переважають своїх однолітків ретардантів за даними показниками як на початку так і наприкінці навчального року.

Особливості антропометричних показників дівчат 7-их класів з різними темпами біологічного розвитку

Період навчання	Темп розвитку	n	X	Sx	Достовірність зміни показника протягом року між однойменними темпами біологічного дозрівання – P-P; M-M; A-A.			Достовірність відмінності показника між темпами біологічного розвитку.		
								P-A	P-M	M-A
Довжина тіла (см)										
осінь	P	24	147,19	4,34				t=8,777 p<0,001	t=4,169 p<0,001	t=5,196 p<0,001
	M	55	152,26	6,18						
	A	26	159,19	5,31						
весна	P	24	152,44	5,26	+3,6%	t=3,772	p<0,001	t=6,013 p<0,001	t=3,573 p<0,001	t=3,330 p<0,01
	M	55	156,95	4,92	+3,1%	t=4,403	p<0,001			
	A	26	160,20	3,65	+0,6%	t=0,799	p>0,05			
Маса тіла (кг)										
осінь	P	24	35,85	5,23				t=6,694 p<0,001	t=3,966 p<0,001	t=3,433 p<0,01
	M	55	42,05	8,47						
	A	26	48,87	8,29						
весна	P	24	40,11	5,34	+11,9%	t=2,792	p<0,01	t=7,401 p<0,001	t=3,809 p<0,001	t=5,027 p<0,001
	M	55	45,14	5,53	+7,3%	t=2,265	p<0,05			
	A	26	52,70	6,66	+7,8%	t=1,837	p>0,05			
Індекс Кетле (гр/см)										
осінь	P	24	243,31	32,74				t=5,894 p<0,001	t=3,592 p<0,001	t=2,972 p<0,01
	M	55	276,32	46,79						
	A	26	308,56	45,00						
весна	P	24	262,63	29,59	+7,9%	t=2,145	p<0,05	t=7,049 p<0,001	t=3,345 p<0,01	t=4,969 p<0,001
	M	55	287,30	31,38	+4,0%	t=1,445	p>0,05			
	A	26	328,49	36,35	+6,5%	t=1,757	p>0,05			
Обвід грудної клітки (см)										
осінь	P	24	66,23	5,09				t=5,388 p<0,001	t=2,872 p<0,01	t=2,980 p<0,01
	M	55	70,00	5,95						
	A	26	73,52	4,42						
весна	P	24	67,26	3,76	+1,6%	t=0,797	p>0,05	t=9,397 p<0,001	t=5,212 p<0,001	t=5,945 p<0,001
	M	55	71,96	3,51	+2,8%	t=2,104	p<0,05			
	A	26	76,85	3,43	+4,5%	t=3,035	p<0,01			

Висновки.

Між групами школярів з різними темпами біологічного дозрівання спостерігаються значні відмінності за даними довжини, маси, площі тіла та обводу грудної клітки. Особливо чітко дана відмінність виражена між крайніми типами: школярі з прискореними темпами біологічного дозрівання достовірно переважають своїх однолітків ретардантів за досліджуваними антропометричними показниками як на початку так і наприкінці навчального року.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямку можуть полягати в проведенні лонгitudinalних досліджень вивчення динаміки фізичного розвитку школярів з різними темпами біологічного дозрівання протягом навчального року та протягом навчання у школі.

Література:

1. Антропова М.В. Физическое развитие подростков и их работоспособность / М.В. Антропова, В.И. Козлов // Физиология подростка. – М.: Педагогика, 1988. – С. 158-184.
2. Апанасенко Г.Л. Физическое развитие детей и подростков / Г.Л. Апанасенко. – К.: Здоров'я, 1985. – 80 с.

3. Визначення біологічного віку дівчаток по ступеню розвитку вторинних статевих ознак А.с. № 8505 Україна / В.В.Чижик (Україна). – 1 с.
4. Глазирін І.Д. Основи диференційованого фізичного виховання: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.] / Іван Дмитрович Глазирін: – Черкаси: Відлуння-Плюс, 2003. – 352 с.: іл., табл.
5. Круцевич Т.Ю. Методы исследования индивидуального здоровья детей и подростков в процессе физического воспитания: [учебн. для студ. вузов физ. воспитания и спорта] / Татьяна Юрьевна Круцевич. – Киев: Олимпийская литература, 1999. – 232 с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 163-167.
6. Колесов Д.В. Половое развитие мальчиков / Д.В. Колесов, В.И. Чемоданов, И.Б. Сельверова и др. – М.: Педагогика, 1985. – 88 с.
7. Росс У.Д. Кинантропометрия / У.Д. Росс, М.Дж. Марфел-Джонс // Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса. – К.: Олимпийская литература, 1998. – С. 235-320.
8. Сітовський А.М. Взаємозв'язок фізичного розвитку та фізичної працездатності дівчат-підлітків з біологічним віком / А.М. Сітовський, В.В. Чижик // Молода спортивна наука України.: у 3-х т. – Львів, 2003. – Вип. 7. – Т. 2. – С. 63-67.
9. Физиология развития ребенка / под ред. В.И. Козлова, Д.А. Фарбер. – М.: Педагогика, 1983. – 296 с.

Надійшла до редакції 28.10.2010р.
Сітовський Андрей Николаевич
andriy.sitovskiy@gmail.com