

УДК 373.016: 796 (477)
doi: 10.15330/fcult.29.37-43

Олександр Лемак, Ірина Султанова,
Ірина Іванишин, Родіон Арламовський

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ФІЗИЧНИХ ЯКОСТЕЙ У ПІДЛІТКІВ З РІЗНИМ РІВНЕМ АЕРОБНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Мета дослідження – вивчити розвиток фізичних якостей у підлітків з високим, середнім та низьким рівнями аеробної продуктивності. Методи дослідження: визначення аеробної продуктивності методом степ-ергометрії (Карпман В.Л., 1988), тестування фізичної підготовленості (Сергієнко Л.П., 2010). Результати дослідження та їхнє обговорення. Виявлено, що вік 13–14 років є сприятливим періодом для розвитку динамічної сили згиначів плеча та статичної м'язової витривалості у підлітків чоловічої статі з середнім та низьким рівнем аеробної продуктивності, а також для покращення показників стрибка у довжину з місця у підлітків з середнім рівнем аеробної витривалості як жіночої, так і чоловічої статі. У дівчат з низьким рівнем аеробної продуктивності цей час є сприятливим для розвитку динамічної сили згиначів плеча. Вік 14–15 років є сприятливим для розвитку динамічної м'язової витривалості у підлітків чоловічої статі з середнім рівнем аеробної витривалості. Висновок. Отримані результати зумовлюють необхідність застосування диференційованих підходів з метою підвищення фізичної підготовленості підлітків.

Ключові слова: фізичні якості, фізична підготовленість, підлітки, аеробна продуктивність.

The purpose of the study is to investigate the physical qualities development of adolescents with high, medium and low aerobic productivity levels. The study involved 423 adolescents: 211 females and 212 males. To achieve this goal there were used the following research methods: scientific and methodological literature analysis and generalization, schoolchildren physical preparedness assessment; determination of aerobic productivity by the step-ergometry method by V. Karpman.

The results of the study were statistically analyzed using variational analysis and hypothesis testing methods.

Results of the study and their discussion. Obtained results show that physical qualities development has heterochronous character in its age aspect. Our studies have shown that in adolescents with different aerobic performance levels the physical qualities development is uneven

It has been found that the age of 13–14 is the most favorable period for the development of flexor (deltoid) muscles dynamic force and static muscular endurance in male adolescents with middle and low aerobic productivity levels, as well as for speed and strength abilities improvement (stand long jump) in both female and male adolescents with the average aerobic endurance level, and for development of flexor (deltoid) muscles dynamic force in females with a low aerobic productivity level. The age of 14–15 years is favorable for dynamic muscular endurance development in male adolescent with an average aerobic endurance level.

The obtained results confirm that except growth rate, biological development, constitutional peculiarities of body structure, the aerobic productivity level also determines the peculiarities of age physical qualities development during adolescence. This can be the basis for differentiated programs development aimed at adolescents physical preparedness increasing.

Key words: physical qualities, physical preparedness, adolescents, aerobic productivity.

Постановка проблеми й аналіз результатів останніх досліджень. Сучасні наукові дослідження засвідчують недостатній рівень розвитку фізичних якостей [1; 5] та соматичного здоров'я [6; 7; 10] школярів різного віку. Ці факти зумовлюють необхідність розробки та впровадження у практику дієвих підходів, спрямованих на покращення фізичної підготовленості та резервів здоров'я дітей, оскільки важливим завданням фізичного виховання є формування здоров'я та сприяння гармонійному фізичному розвитку підростаючого покоління [1; 4]. Загальновизнано, що критерієм, який кількісно характеризує здоров'я людини, є величина максимального споживання кисню (МСК). Водночас, цей показник регламентує інтенсивність фізичних навантажень. Поряд з тим, відомо, що розвиток фізичних якостей залежить від типу тілобудови [5; 11], темпів росту та біологічного розвитку організму [2]. Однак відомостей про ступінь розвитку фізичних якостей у дітей підліткового віку у взаємозв'язку із рівнем аеробних можливостей організму є недостатньо, що і обумовлює актуальність нашого дослідження.

Мета дослідження – вивчити віковий розвиток фізичних якостей у підлітків з високим, середнім та низьким рівнями аеробної продуктивності.

Методи й організація дослідження. В дослідженні взяло участь 423 підлітки, з них – 211 жіночої та 212 чоловічої статі. Для реалізації поставленої мети були використані наступні методи дослідження: аналіз та узагальнення наукової та методичної літератури, оцінка фізичної підготовленості школярів [8]; визначення аеробної продуктивності методом степ-ергометрії за В.Л. Карпманом [3]. Результати дослідження опрацьовані статистично з використанням варіаційного аналізу та методів перевірки гіпотез.

Результати і дискусія. Вивчення вікових особливостей розвитку фізичних якостей у дівчат 12–15 років дозволило отримати наступні результати (табл. 1).

При аналізі результатів стрибка у довжину з місця виявлено достовірний приріст результату тесту у дівчат 14 років з середнім рівнем аеробної продуктивності, який перевищував відповідне значення у 12 років на 11,4% ($P < 0,05$) та у 13 років – на 7,9% ($P < 0,05$). У 15 років зазначений показник був більший, ніж у 12 років на 11,6% ($P < 0,05$) та у 13 років – на 8,1% ($P < 0,05$).

Таблиця 1

Фізична підготовленість підлітків жіночої статі з різним рівнем аеробної продуктивності

Вік, роки	Рівень аеробної продуктивності, (МСК/кг, мл/кг/хв.)					
	Високий 56,88±0,56		Середній 46,96±0,28		Низький 38,36±0,37	
Стрибок у довжину з місця, см						
12	146,50±3,66	n=28	139,41±4,41	n=22	125,83±8,70■	n=6
13	147,50±5,88	n=10	143,86±3,53	n=22	136,67±5,38	n=12
14	145,09±8,15	n=11	155,28±3,89*♦	n=25	137,69±4,62●	n=13
15	151,80±4,45	n=5	155,52±3,17*♦	n=31	146,54±4,05*	n=26
Підтягування на низькій перекладині, разів						
12	11,57±1,59	n=28	11,00±1,39	n=22	8,67±2,81	n=6
13	10,70±1,42	n=10	10,50±1,22	n=22	5,92±0,99■●	n=12
14	14,55±1,73	n=11	13,32±1,28	n=25	12,46±1,93♦	n=13
15	9,40±1,66	n=5	12,94±0,80	n=31	10,12±1,07♦●	n=26
Вис на зігнутих руках, с						
12	10,20±2,14	n=28	15,30±3,06	n=22	4,58±4,20●	n=6
13	4,78±0,80*	n=10	5,46±1,15*	n=22	7,05±2,83	n=12
14	10,09±2,45	n=11	8,81±1,41	n=25	6,63±1,59	n=13
15	9,98±2,52	n=5	11,78±2,02♦	n=31	8,54±1,16	n=26
Згинання-розгинання рук в упорі лежачи, разів						
12	11,79±1,21	n=28	11,09±2,02	n=22	9,67±2,81	n=6
13	11,30±2,16	n=10	12,32±1,44	n=22	8,25±1,73	n=12
14	10,55±2,09	n=11	11,24±1,59	n=25	7,69±1,01	n=13
15	11,80±0,86	n=5	10,00±1,60	n=31	8,54±1,07■	n=26
Піднімання тулуба в сід за 30 с, разів						
12	22,07±0,61	n=28	19,45±1,03■	n=22	18,67±1,58	n=6
13	19,40±0,98*	n=10	21,18±0,44	n=22	20,00±1,32	n=12
14	19,72±1,40	n=11	18,88±0,49♦	n=25	17,08±1,59	n=13
15	20,2±0,86	n=5	19,61±0,61♦	n=31	18,54±0,45	n=26
Нахил тулуба вперед з положення сидячи, см						
12	3,61±1,30	n=28	4,09±1,53	n=22	5,17±2,39	n=6
13	8,30±1,76*	n=10	7,77±1,75	n=22	3,17±2,67	n=12
14	0,27±1,31♦	n=11	9,64±1,27*■	n=25	6,62±1,82■	n=13
15	10,8±3,09*Δ	n=5	5,52±2,46	n=31	4,69±1,61	n=26

Продовж. табл. 1

Фізична підготовленість, бали						
12	24,04±1,09	n=28	22,95±1,42	n=22	18,83±1,90	n=6
13	19,90±1,35*	n=10	21,23±0,99	n=22	18,33±1,23■	n=12
14	20,09±1,31*	n=11	21,12±1,26	n=25	17,15±1,40●	n=13
15	20,4±1,21*	n=5	19,84±0,86	n=31	16,81±0,89●■	n=26

Примітка. Достовірні відмінності ($P < 0,05$) позначено * – у порівнянні із показниками у 12 років; ♦ – у порівнянні із показниками у 13 років; Δ – у порівнянні із показниками у 14 років; ■ – у порівнянні із показниками групи з високим рівнем аеробної продуктивності; ● – у порівнянні із показниками групи з середнім рівнем аеробної продуктивності

У підлітків жіночої статі з низьким рівнем аеробної продуктивності значення стрибка у довжину з місця у 15 років перевищувало аналогічний показник у 12 років на 16,5% ($P < 0,05$).

Вивчення результатів підтягування на низькій перекладині показало приріст результатів тесту у дівчат з низьким рівнем аеробної продуктивності у 14 років у 2,1 раза ($P < 0,05$) по відношенню до значень у 12 років. У 15 років результати тестування були більшими у порівнянні із 12 роками на 70,9% ($P < 0,05$).

Аналіз динаміки показників вису на зігнутих руках встановив достовірне зниження результатів у 13 років в групі з високим рівнем на 53,2% ($P < 0,05$) та на 64,3% ($P < 0,05$) в групі з середнім рівнем аеробної продуктивності по відношенню до показників у 12 років. У 15-річних дівчат з середнім рівнем аеробної продуктивності виявлено достовірне зростання значень результатів цього тесту у 2,2 раза ($P < 0,05$) по відношенню до 13 років.

Слід зазначити, що результати тесту згинання-розгинання рук в упорі лежачи не показали суттєвих відмінностей як у віковому аспекті, так і незалежно від рівня аеробної продуктивності.

Щодо силових показників м'язів живота, то слід відзначити достовірно вищі значення цього показника у 13-річних дівчат з середнім рівнем аеробної продуктивності порівняно з таким у 14 та 15 років – відповідні значення були більшими на 12,2% ($P < 0,05$) та 8,0% ($P < 0,05$).

У дівчат групи з високим рівнем аеробної витривалості відзначено зростання значень тестів на гнучкість у 13 років у 2,3 раза ($P < 0,05$) та у 2,9 раза у 15 років ($P < 0,05$) порівняно із показниками у 12 років. У підлітків 14 років жіночої статі з середнім рівнем аеробної продуктивності значення показника гнучкості було більшим у 2,4 раза ($P < 0,05$) по відношенню до відповідного значення у 12 років.

При аналізі динаміки загальної фізичної підготовленості нами виявлено зниження цього показника у 13, 14, 15 років у порівнянні із таким у 12 років на 17,2% ($P < 0,05$), 16,4% ($P < 0,05$), 15,1% ($P < 0,05$) відповідно. Слід зазначити, що вище середнього рівень фізичної підготовленості виявлений нами лише у 12-річних дівчат групи з високим рівнем аеробної продуктивності, а в усіх інших вікових групах рівень фізичної підготовленості відповідав середньому рівню.

При аналізі складових фізичної підготовленості підлітків чоловічої статі (табл. 2) з середнім рівнем аеробної продуктивності виявлено достовірний приріст показників згинання-розгинання рук в упорі лежачи у 15 років порівняно з такими у 13 та 14 років. Так, порівняно із значенням результату тесту у 13 років, його значення у 15 років було більшим на 35% ($P < 0,05$), а у порівнянні із 14 роками – на 24,8% ($P < 0,05$).

Таблиця 2

Фізична підготовленість підлітків чоловічої статі з різним рівнем аеробної продуктивності

Вік, роки	Рівень аеробної продуктивності, (МСК/кг, мл/кг/хв.)					
	Високий 56,88±0,56		Середній 46,96±0,28		Низький 38,36±0,37	
Згинання-розгинання рук в упорі лежачи, разів						
13	37,73±3,40	n=15	28,49±2,56■	n=27	19,91±4,35■	n=11
14	31,70±5,50	n=10	30,75±1,84	n=32	25,33±3,54	n=9
15	41,78±3,12	n=9	38,38±1,77♦Δ	n=38	26,50±3,52■●	n=12
16	33,71±4,65	n=7	32,65±2,76	n=20	32,00±2,10♦	n=22
Стрибок у довжину з місця, см						
13	172,00±5,47	n=15	173,70±4,08	n=27	165,45±10,88	n=11
14	182,00±7,42	n=10	192,50±4,30♦	n=32	186,22±4,90	n=9
15	200,33±9,90♦	n=9	200,22±3,43♦	n=38	173,42±10,13●	n=12
16	215,00±6,07♦Δ	n=7	201,80±3,84♦	n=20	195,59±3,64♦■#	n=22
Підтягування на високій перекладині, разів						
13	5,67±1,19	n=15	2,56±0,62■	n=27	2,45±0,99■	n=11
14	4,00±1,17	n=10	5,88±0,68♦	n=32	6,22±1,14♦	n=9
15	7,22±1,87	n=9	5,95±0,66♦	n=38	4,58±1,36	n=12
16	8,71±2,31	n=7	7,50±0,76♦	n=20	5,50±0,65♦	n=22
Піднімання тулуба в сід за 30 с, разів						
13	24,53±1,12	n=15	23,59±0,86	n=27	21,00±1,73	n=11
14	23,80±1,76	n=10	24,69±0,76	n=32	23,11±1,35	n=9
15	24,56±1,73	n=9	25,00±0,46	n=38	25,17±1,71	n=12
16	26,57±2,30	n=7	25,10±0,73	n=20	25,27±0,74♦	n=22
Вис на зігнутих руках, с						
13	18,63±2,58	n=15	14,46±2,00	n=27	6,65±2,09■●	n=11
14	17,34±2,69	n=10	23,17±2,36♦	n=32	17,64±3,89♦	n=9
15	23,87±2,16	n=9	22,28±1,83♦	n=38	15,95±3,18♦	n=12
16	22,16±3,07	n=7	20,82±2,22♦	n=20	19,18±1,84♦	n=22
Нахил тулуба вперед з положення сидячи, см						
13	-0,67±1,61	n=15	1,67±1,44	n=27	-0,45±2,56	n=11
14	-1,00±3,23	n=10	1,38±1,26	n=32	3,00±1,93	n=9
15	-0,11±3,39	n=9	3,41±1,43	n=38	-0,50±2,65	n=12
16	0,43±3,23	n=7	1,60±2,03	n=20	0,27±1,92	n=22
Фізична підготовленість, бали						
13	22,93±1,37	n=15	21,00±1,09	n=27	17,91±1,62■	n=11
14	20,50±1,74	n=10	23,03±1,10	n=32	20,22±1,57	n=9
15	24,33±2,03	n=9	23,43±0,85	n=38	19,33±2,02	n=12
16	21,29±1,32	n=7	20,55±1,00#	n=20	19,18±1,00	n=22

Примітка. Достовірні відмінності ($P < 0,05$) позначено ♦ – у порівнянні із показниками у 13 років; Δ – у порівнянні із показниками у 14 років; # – у порівнянні із показниками у 15 років; ■ – у порівнянні із показниками групи з високим рівнем аеробної продуктивності; ● – у порівнянні із показниками групи з середнім рівнем аеробної продуктивності

У підлітків з низьким рівнем аеробної продуктивності у 16 років результати тесту згинання-розгинання рук в упорі лежачи були вищими на 60,7% ($P < 0,05$) у порівнянні із такими у 13 років.

Слід відзначити достовірний приріст значень результатів тесту стрибка у довжину з місця до завершення підліткового віку в усіх досліджуваних групах. Так, у підлітків з високим рівнем аеробної продуктивності в 15 років результати стрибка у довжину з місця зросли на 16,5% ($P < 0,05$) у порівнянні із відповідним значенням у 13 ро-

ків, у 16 років – на 25% ($P < 0,05$) у порівнянні із значенням показника у 13 років та на 18% ($P < 0,05$) у порівнянні із таким у 14 років.

У підлітків з середнім рівнем аеробної продуктивності результати стрибка у довжину з місця були достовірно вищими у 14, 15 та 16 років порівняно із значенням результату тесту в 13 років на 10,8% ($P < 0,05$), 15,3% ($P < 0,05$), 16,2% ($P < 0,05$) відповідно.

У підлітків з низьким рівнем аеробної продуктивності у 16 років показники стрибка у довжину з місця були вищими у порівнянні із значенням у 13 років на 18,2% ($P < 0,05$) та у порівнянні із 15 роками – на 12,8% ($P < 0,05$).

При аналізі вікової динаміки результатів підтягування на високій перекладині у підлітків з середнім та низьким рівнями аеробної продуктивності відзначено достовірний приріст цього показника протягом 13–16 років. Так, у групі з середнім рівнем аеробної продуктивності значення результатів тесту у 14 і 15 років зросло у 2,3 раза ($P < 0,05$), у 16 років – у 2,9 раза ($P < 0,05$) по відношенню до значень у 13 років.

У групі з низьким рівнем аеробної продуктивності в порівнянні із значенням результату тесту в 13 років відзначено приріст результатів у 2,5 раза ($P < 0,05$) в 14-річних та у 2,2 раза ($P < 0,05$) у 16-річних підлітків чоловічої статі.

При вивченні динаміки змін результатів тесту піднімання тулуба в сід за 30 с виявлено достовірний приріст значень зазначеного показника у 16 років по відношенню до такого у 13 років на 20,3% ($P < 0,05$) у групі з низьким рівнем аеробної продуктивності.

При аналізі результатів тесту вису на зігнутих руках, виявлено достовірний їх приріст у групах з середнім та низьким рівнями аеробної продуктивності у порівнянні з відповідним значенням у 13 років. Так, у групі з середнім рівнем аеробної продуктивності результати у 14, 15 та 16 років були вищими, ніж у 13 років на 60,2% ($P < 0,05$), 54,1% ($P < 0,05$) і на 43,9% ($P < 0,05$) відповідно.

У групі з низьким рівнем аеробної продуктивності значення результатів тесту вису на зігнутих руках у 14, 15 та 16 років були вищими, ніж у 13 років, у 2,7 ($P < 0,05$), 2,4 ($P < 0,05$) та 2,9 ($P < 0,05$) рази відповідно.

Дослідження показали, що у підлітків чоловічої статі не виявлено достовірних змін з боку результатів тестування гнучкості як у віковому аспекті, так і незалежно від рівня аеробної продуктивності.

Як результат, фізична підготовленість підлітків чоловічої статі в групі з високим рівнем аеробної працездатності лише у 15 років відповідала вище середньому рівню, в усіх інших вікових групах фізична підготовленість була на середньому рівні.

Фізична підготовленість у підлітків групи з середнім рівнем аеробної продуктивності в 16 років була достовірно нижчою на 12,3% ($P < 0,05$), ніж у 15 років.

Загальновизнано, що підлітковий вік характеризується певними гормональними перебудовами та напругою регуляторних систем організму. Поряд з тим, різний рівень МСК регламентує інтенсивність фізичних навантажень та у поєднанні із різними темпами розвитку фізичних якостей потребує диференціальних підходів у фізичному вихованні підлітків з різним рівнем функціональних резервів організму [9; 12].

Отже, отримані нами результати підтверджують, що розвиток фізичних якостей відбувається гетерохронно у віковому аспекті. Наші дослідження показали, що у підлітків з різним рівнем аеробної продуктивності розвиток фізичних якостей відбувається нерівномірно. Так, протягом підліткового віку у дівчат достовірно зростають показники стрибка у довжину з місця в групах з середнім та низьким рівнем аеробної продуктивності, поряд з тим в групі з високим рівнем аеробної продуктивності знижується загальна фізична підготовленість. У підлітків чоловічої статі достовірний приріст показ-

ників стрибка у довжину з місця відзначено в усіх досліджуваних групах. Поряд з тим, протягом підліткового віку приріст результатів тестів підтягування на високій перекладині та вису на зігнутих руках зареєстровано в групах з середнім та низьким рівнями фізичної підготовленості.

Висновок.

Вік 13–14 років є сприятливим для розвитку динамічної сили згиначів плеча та статичної м'язової витривалості у підлітків чоловічої статі з середнім та низьким рівнями аеробної продуктивності, для покращення швидко-силових здібностей (стрибок у довжину з місця) підлітків з середнім рівнем аеробної витривалості як жіночої, так і чоловічої статей, та розвитку динамічної сили згиначів плеча у дівчат з низьким рівнем аеробної продуктивності.

Для розвитку динамічної м'язової витривалості у підлітків чоловічої статі з середнім рівнем аеробної продуктивності сприятливим періодом є вік 14–15 років.

Отримані результати засвідчують, що окрім темпів росту, біологічного розвитку, конституційних особливостей тілобудови організму, рівень аеробної продуктивності теж визначає особливості вікового розвитку фізичних якостей у підлітковий період. Це може бути підґрунтям для розробки диференційованих програм, спрямованих на підвищення фізичної підготовленості підлітків.

1. Арефьев ВГ. Физические возможности учнів загальноосвітньої школи різного рівня фізичного розвитку. Вісник Чернігівського національного університету імені Т. Г. Шевченка. 2013; (112): 26–28.
2. Глазирін ІД. Основи диференційованого фізичного виховання. Черкаси: Відлуння-Плюс; 2003. 352 с.
3. Глазирін І, Глазиріна В. Диференційоване вдосконалення витривалості юнаків. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2016; (23): 21–25.
4. Карпман ВЛ, Белоцерковский ЗБ, Гудков ИА. Тестирование в спортивной медицине. Москва: Физкультура и спорт; 1988. 208 с.
5. Куц О, Кедровський Б, Леонова В. Концептуальні передумови перебудови шкільної системи фізичного виховання в Україні. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2017; 4 (40): 15–43.
6. Мисів В, Єдинак Г, Галаманжук Л, Герасимчук А. Оцінка ефективності фізичної підготовки підлітків із різними соматотипами. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2017; (27–28).
7. Неділько ВП, Камінська ВМ, Руденко СА, Пінчук ЛП. Стан фізичного здоров'я дітей шкільного віку та шляхи його підвищення. Перинатологія і педіатрія. 2009; 2 (38): 72–74.
8. Омеляненко І. Тенденції у стані здоров'я школярів незалежної України. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2017; (25–26): 203–210.
9. Сергієнко ЛП. Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти. Київ: КНТ; 2010. 776 с.
10. Kati R, Bala G, Barovi Z. Gender differentiations of cognitive-motor functioning in prepubertal and pubertal children. Coll Antropol. 2012 Juny; 36 (2): 63–72.
11. Lemak O, Sultanova I, Ivanyshyn I, Arlamovsky R. Somatic health of schoolchildren of Prycarpattya. Scientific Review of Physical Culture. 2013; 3 (3): 79–84.
12. Spessato BC, Gabbard C, Valentini N. The Role of Motor Competence and Body Mass Index in Children's Activity Levels in Physical Education Classes. JTPE. 2013; 32 (2): 118–130.
13. Whipp P, Taggart A, Jackson B. Differentiation in outcome-focused physical education: Pedagogical rhetoric and reality. Physical Education and Sport Pedagogy. 2014; 19 (4): 370–382. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/17408989.2012.754001>.

References:

1. Arefiev VH. Physical possibilities of pupils of a comprehensive school of different levels of physical development. Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho universytetu imeni T. H. Shevchenka. 2013; (112): 26–28.
2. Hlasyrin ID. Fundamentals of differentiated physical education. Cherkasy: Vidlunnia-Plus; 2003. 352 p.
3. Hlasyrin I, Hlasyrina V. Differentiated perfection of endurance of boys. Newsletter of Precarpathian University. Physical Culture. 2016; (23): 21–25.
4. Karpman VL, Belotserkovskiy ZB, Hudkov YA. Testing in sports medicine. Moscow: Fyzkultura y sport; 1988. 208 p.
5. Kuts O, Kedrovskiy B, Leonova V. Conceptual prerequisites for the restructuring of the school system of

- physical education in Ukraine. Fizychnе vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi. 2017; 4 (40): 15–43.
6. Mysiv V, Yedynak H, Halamanzhuk L, Herasymchuk A. Evaluation of the effectiveness of physical training of adolescents with different somatotypes. Newsletter of Precarpathian University. Physical Culture. 2017; (27–28).
 7. Nedilko VP, Kaminska VM, Rudenko SA, Pinchuk LP. The state of physical health of children of school age and ways of its increase. Perynatolohyia y pedyatryia. 2009; 2(38): 72–74.
 8. Omelianenko I. Trends in the health of students of independent Ukraine. Newsletter of Precarpathian University. Physical Culture. 2017; (25–26): 203–210.
 9. Serhiienko LP. Sports Metrology: Theory and Practical Aspects. Kiev: KNT; 2010. 776 p.
 10. Kati R, Bala G, Barovi Z. Gender differentiations of cognitive-motor functioning in prepubertal and pubertal children. Coll Antropol. 2012 Juny; 36 (2): 63–72.
 11. Lemak O, Sultanova I, Ivanyshyn I, Arlamovsky R. Somatic health of schoolchildren of Prycarpattyia. Scientific Review of Physical Culture. 2013; 3 (3): 79–84.
 12. Spessato BC, Gabbard C, Valentini N. The Role of Motor Competence and Body Mass Index in Children's Activity Levels in Physical Education Classes. JTPE. 2013; 32 (2): 118–130.
 13. Whipp P, Taggart A, Jackson B. Differentiation in outcome-focused physical education: Pedagogical rhetoric and reality. Physical Education and Sport Pedagogy. 2014; 19 (4): 370–382. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/17408989.2012.754001>.

Цитування на цю статтю:

Лемак ОЙ, Султанова ІД, Іванишин ІМ, Арламовський РВ. Вікові особливості розвитку фізичних якостей у підлітків з різним рівнем аеробної продуктивності. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2018 Трав 24; 29: 37–43.

Відомості про автора:

Лемак Олександр Йосипович – аспірант кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту факультету фізичного виховання і спорту ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника” (Івано-Франківськ, Україна)

<http://orcid.org/0000-0002-5032-1959>

Султанова Ірина Дмитрівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту факультету фізичного виховання і спорту ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника” (Івано-Франківськ, Україна)

e-mail: irynasultanova@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-2298-359X>

Іванишин Ірина Мирославівна – кандидат хімічних наук, доцент кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту факультету фізичного виховання і спорту ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника” (Івано-Франківськ, Україна)

e-mail: Iraivan68@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-1765-8311>

Арламовський Родіон Васильович – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника” (Івано-Франківськ, Україна)

<https://orcid.org/0000-0002-8778-2476>

Information about the author:

Lemak Oleksandr Yosypovych – post-graduate student, Head of Chair of Theory and Methods of Physical Training and Sports, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University (Ivano-Frankivsk, Ukraine)

Sultanova Iryna Dmytrivna – Candidate of Science (Biology), Associate Professor (Ph.D.), Chair of Theory and Methods of Physical Training and Sports, Faculty of Physical Education and Sports, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University (Ivano-Frankivsk, Ukraine)

Ivanyshyn Iryna Myroslavivna – Candidate of Science (Chemistry), Associate Professor (Ph.D.), Chair of Theory and Methods of Physical Training and Sports, Faculty of Physical Education and Sports, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University (Ivano-Frankivsk, Ukraine)

Arlamovskyi Rodion Vasylovych – Candidate of Science (Physical Education and Sport), Vasyl Stefanyk Precarpathian National University (Ivano-Frankivsk, Ukraine)