

**Summary.** It is determined, that such risk factors as complication in the neonatal period and more than one kind of pathology available in mother during pregnancy and labor adversely affect the resistance of child organism during the first years of life (the attributable contribution is 19,1%). Such risk factor as "male" affects low resistance in child and possesses 20,3% of attributive risk. Aerogenic load increases the number of children with high incidence of disease in 1-3 years aged children of approximately 12,7%. The influence of aggravated obstetric history on the formation of low resistance of the organism in children aged 2-3 years is reduced to 3,8%, the factor "male" – up to 2,7% (in this period children of both sexes have an equal chance of contracting an acute form of the disease). In the industrial region infants' relative and attributive risks of chronic diseases of upper respiratory tract are comprised respectively 3,3 and 43,0%, that attributes them to an environmentally caused. Aerogenic load of living area causes to 11,9% of influenza and pneumonia occurrence in children of the first year of life, the relative risk is of 1,4.

УДК [616-056.2-071.3+612.661] – 053.2/.5

## ДИНАМІКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ШКОЛЯРІВ ЗА ЧАС НАВЧАННЯ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Пересупкіна Т.В.

ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків АМН України», м. Харків

Адаптація школярів до учбових навантажень відбувається за рахунок значного напруження функціональних систем організму, який розвивається, що в несприятливих умовах може призвести до формування функціональних розладів та патологічних станів [1]. Погіршення стану здоров'я школярів вказує на необхідність детального вивчення таких високоінформативних показників стану здоров'я як фізичний розвиток (ФР) та його складової - статевого розвитку дітей [2,3]. Дослідження фізичного розвитку в різні вікові періоди допомагає визначити вплив факторів навколишнього середовища на стан здоров'я дітей. Рядом досліджень встановлено, що становлення пубертату та соматичний статус дітей тісно пов'язані між собою, підкреслюється стимулюючий вплив статевих гормонів на ріст і масу тіла. [4,5].

Для своєчасної розробки профілактичних та корекційних заходів, спрямованих на збереження та зміцнення здоров'я учнів необхідно подальше поглиблене і всебічне вивчення взаємозв'язку стану здоров'я та факторів, що його формують.

Метою проведеного дослідження було вивчення гендерних особливостей динаміки змін антропометричних та фізіометричних параметрів фізичного розвитку дітей на різних стадіях пубертату в умовах адаптації до

основної школи. Була проведена оцінка антропометричних (зріст, маса тіла, окружність грудної клітини) і фізіометричних (життєва ємність легень (ЖЕЛ), динамометрія правої (ДП) та лівої кістей (ДЛ), м'язової витривалості (кисть ведучої руки)) параметрів фізичного та статевого розвитку школярів в динаміці навчання від 5-го до 8-го класу. Гармонійність фізичного розвитку оцінювалася шляхом порівняння основних антропометричних даних з віковими нормативами за допомогою лінійних діаграм, розроблених співробітниками ДУ «ІОЗДП АМН України».

Фізичний і статевий розвиток дітей є однією з інтегральних характеристик, що відображає стан здоров'я дитини.

Під спостереженням знаходилося 219 учнів з 5-го до 8-го класу. Для більш об'єктивної оцінки динаміки фізичного та статевого розвитку школярів протягом навчання в середній школі була виділена група спостереження, яка включала 68 школярів.

Аналізувалися антропометричні та фізіометричні показники фізичного розвитку школярів протягом кожного навчального року.

За час навчання у основній школі середній вік, як хлопців, так і дівчат змінювалися з  $10,6 \pm 0,1$  років на початку навчання у

5-му класі до  $14,6 \pm 0,1$  років на початку навчання у 9-му класі.

На початку навчання у середній школі зріст дівчат був вище ніж зріст хлопців ( $145,6 \pm 1,1$  см проти  $143,1 \pm 1,1$  см,  $p > 0,05$ ), наприкінці навчання в основній школі зріст хлопців був вище ніж середній показник зросту дівчат ( $170,1 \pm 1,3$  см проти  $164,3 \pm 0,8$  см,  $p < 0,001$ ).

Показник зросту хлопців достовірно збільшувався протягом навчання від 5-го ( $143,1 \pm 1,1$  см) до 9-го ( $170,1 \pm 1,3$  см) класу, а максимальний показник приросту даного показника серед хлопців відзначено за період навчання у 7-му класі (на  $4,7\%$  за рік).

Зріст дівчат змінювався від  $145,6 \pm 1,1$  см у 5-му класі до  $164,3 \pm 0,8$  см на початку навчання у 9-му класі. Достовірне збільшення росту дівчат відмічено за час навчання у 5-му та 6-му класі, а подальший аналіз показника приросту свідчить про зниження темпів росту дівчат з віком (від  $4,5\%$  у 5-му класі до  $1,7\%$  за час навчання у 8-му класі) на відміну від динаміки показника приросту зросту хлопців.

Маса хлопців достовірно збільшувалась з віком від  $37,8 \pm 1,3$  кг на початку 5-го класу до  $59,0 \pm 1,6$  кг у 9-му класі. Маса дівчат змінювалась від  $35,9 \pm 0,9$  кг до  $53,6 \pm 1,0$  кг. Максимальний приріст маси тіла хлопців відзначений за час навчання у 7-му класі ( $13,2\%$ ), у дівчат – при навчанні у 5-му класі ( $13,5\%$  за рік).

За показниками динамометрії правої кисті хлопці достовірно сильніші ніж дівчата, за показниками динамометрії лівої кисті відмінності не мали достовірної різниці. Дані показники серед хлопців за час навчання у середній школі змінився від  $24,9 \pm 0,5$  до  $28,6 \pm 1,4$  кгс правої кисті та від  $22,9 \pm 0,6$  до  $26,0 \pm 1,6$  кгс – лівої кисті. Зміна показника серед дівчат склала від  $21,8 \pm 0,6$  до  $26,3 \pm 0,7$  кгс правої кисті, та від  $21,0 \pm 0,8$  до  $24,3 \pm 0,7$  кгс лівої кисті. Найбільший приріст даного показника серед хлопців відбувся у 5-му класі ( $8,6\%$  ДП та  $10,5\%$  ДЛ). Серед дівчат максимальний приріст також відзначено за час навчання у 5-му класі ( $18,1\%$  ДП та  $17,3\%$  ДЛ). Відмічено негативний приріст показника динамометрії як серед хлопців так і серед дівчат за час навчання у 8-му класі. Витривалість школярів достовірно збільшу-

ється за час навчання як серед хлопців, так і серед дівчат.

Аналіз спірометричного дослідження показав збільшення життєвої ємності легень з віком, але не встановив гендерних відмінностей цього процесу. Найбільш інтенсивний приріст ЖЄЛ серед хлопців відбулося у 7-му класі ( $19,1\%$ ), у дівчат – у 5-му класі ( $16,2\%$ ). Найменший приріст показника ЖЄЛ встановлено за час навчання у 6-му класі як серед хлопців, так і серед дівчат, що можливо пов'язано зі статевим дозріванням.

Показники обводу та екскурсії грудної клітини вище серед хлопців, хоча і не мали достовірної відмінності. (табл. 1).

Таким чином, аналіз антропометричних та фізіометричних показників виявив нерівномірність процесів росту (зміна показників росту, маси, обводу грудної клітки) та розвитку (ДП, ДЛ, спірометрія, витривалість, екскурсія грудної клітини). Так, більш інтенсивний процес росту, а також збільшення ЖЄЛ відбувався серед дівчат за період навчання у 5-му класі, серед хлопців – у 7-му класі. Інші показники розвитку школярів збільшувалися поступово з віком.

Нами досліджувався також такий інтегральний показник як гармонійність фізичного розвитку.

Динаміка гармонічності фізичного розвитку має гендерні особливості. Так, на протязі навчання з 5-го та 6-го класу більше гармонійно розвинутих школярів серед дівчат (рис. 1). Також встановлено, що у період найбільш інтенсивних змін показників фізичного розвитку (5-6-й клас серед дівчат, та 7-й клас серед хлопців) збільшується група гармонійно розвинутих дітей. Тобто, інтенсивна зміна параметрів фізичного розвитку призводить до гармонійності розвитку школярів. Надалі зниження кількості гармонійно розвинутих дівчат відбувається, під дією факторів, які впливають на зміну гармонійності розвитку. Серед хлопців, за період навчання у 8-х класах група гармонійно розвинутих дітей не змінюється, можливо хлопці реагують на фактори, які змінюють гармонійність розвитку, менше. Тобто, у час інтенсивного зростання організм у меншому ступені підвержен впливу факторів навколишньої середовища, а під час диференціювання тканин організму – вплив факторів більш значущий.

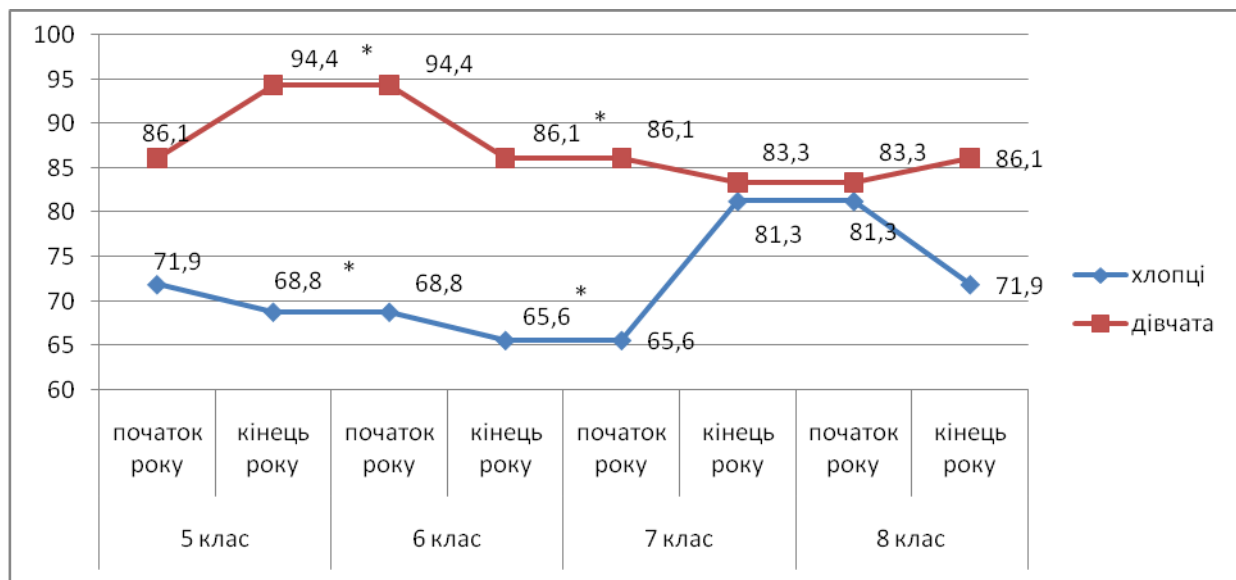


Рисунок 1. Динаміка показника гармонійності розвитку школярів за час навчання у основній школі (\* $p < 0,01$  між показниками хлопців та дівчат).

Серед дисгармонійно розвинутих школярів на протязі навчання у 5-х - 8-х класах переважають діти з порушеннями маси. Хлопців з порушеннями маси більше, ніж

дівчат, а при навчанні у 6-х класах ця різниця має достовірну значущість ( $p < 0,01$ ).

На зв'язаних вибірках проведено аналіз динаміки статевого дозрівання школярів основної школи. (табл. 1).

Таблиця 1. Динаміка показників статевого розвитку школярів.

Стать		Хлопці				Дівчата			
Клас навчання	Періоди статевого розвитку	Початок навчального року		Кінець навчального року		Початок навчального року		Кінець навчального року	
		n	% ± m	n	% ± m	n	% ± m	n	% ± m
5 клас	препубертат	27	84,4±3,3•	24	75,0±4,0*	8	22,2±5,4•		
	ранній пубертат	5	15,6±3,3•	8	25,0±4,0*	27	75,0±5,6•	28	77,8±5,4*
	пубертат					1	2,8±2,1"	8	22,2±5,4"
6 клас	препубертат	24	75,0±4,0•"	14	43,8±4,5*"				
	ранній пубертат	8	25,0±4,0•	14	43,7±4,5	28	77,8±5,4•"	17	47,2±6,5"
	пубертат			4	12,5±3,0*"	8	22,2±5,4•"	19	52,8±6,5*"
7 клас	препубертат	14	43,8±4,5•"						
	ранній пубертат	14	43,7±4,5'	17	53,1±4,6**	17	47,2±6,5	9	25,0±5,6**
	пубертат	4	1,25±3,0•"	12	37,5±4,4*"	19	52,8±6,5•"	27	75,0±5,6*"
8 клас	ранній пубертат	17	53,1±4,6••'	5	15,6±3,3'	9	25,0±5,6••"	2	5,6±3,0"
	пубертат	12	37,5±4,4•'	27	84,4±3,3'	27	75,0±5,6•"	34	94,4±3,0"

Примітки: \*  $p < 0,001$  різниця між показниками хлопців та дівчат наприкінці року;  
 \*\*  $p < 0,01$  різниця між показниками хлопців та дівчат наприкінці року;  
 •  $p < 0,001$  різниця між показниками хлопців та дівчат на початку року;  
 ••  $p < 0,01$  різниця між показниками хлопців та дівчат на початку року;  
 '  $p < 0,001$  різниця між показниками на початку та наприкінці навчального року;  
 "  $p < 0,01$  різниця між показниками на початку та наприкінці навчального року.

Аналіз динаміки ступеню статевого розвитку показав, що у п'ятих класах достовірно більше дівчат, які мали ступінь раннього пубертатного розвитку ( $75,0 \pm 5,6$ ) проти ( $15,6 \pm 3,3$ )% на початку року та ( $77,8 \pm 5,4$ ) проти ( $25,0 \pm 4,0$ )% відповідно наприкінці навчального року. Також вже у 5-х класах 4,5% дівчат мали стадію пубертатного розвитку. В подальшому, протягом всього періоду навчання серед дівчат група школярок на стадії пубертатного розвитку була більше, ніж серед хлопців, що свідчить про більш ранній статевий розвиток дівчат. Починаючи з 6-х класів група школярів у стадії пубертатного розвитку збільшується. За час навчання у 6-х класах група дівчат власно пубертатного розвитку мала максимальний приріст (на 138%) з подальшою динамікою зменшення відсотку приросту до 8-х класів (на 25,9%). Серед хлопців в динаміці року максимальне збільшення групи школярів у стадії пубертату (на 200%) та зменшення групи школярів у стадії раннього пубертатного розвитку відзначено за час навчання у 7-х класах.

Таким чином, інтенсивне збільшення антропометричних та фізіометричних показників фізичного розвитку серед дівчат у 5-х класах та серед хлопців у 7-х класах супроводжується гармонізацією розвитку та співпадає з періодом переходу школярів до стадії пубертатного розвитку.

Для визначення рівномірності протікання процесів росту та розвитку протягом року аналізувалися антропометричні та фізіометричні показники за час навчання у школі та час літнього відпочинку на зв'язаних виборках.

Аналізувалися показники приросту антропометричних та фізіометричних даних в перерахуванні на місяць. Достовірно збільшення за час літнього відпочинку мають переважно фізіометричні показники.

Так, аналізуючи показники фізичного розвитку хлопців встановлено, що при навчанні у 5-х класах за час літнього відпочинку щомісячний приріст таких показників як зріст ( $0,3 \pm 0,03$ )% см/міс проти ( $0,4 \pm 0,03$ )% см/міс,  $p < 0,001$ ), динамометрія кистів рук (ДП:  $(-0,7 \pm 0,2)$ % кгс/міс проти ( $4,2 \pm 0,6$ )% кгс/міс; ДЛ:  $(-0,9 \pm 0,2)$ % кгс/міс,  $p < 0,001$ ) та показники спірометрії ( $0,6 \pm 0,2$ )%/міс та ( $2,0 \pm 0,3$ )%/міс змінюються достовірно більше, ніж протягом року.

Серед дівчат зміна показників приросту зросту ( $0,3 \pm 0,01$ )% см/міс проти ( $0,5 \pm 0,03$ )% см/міс,  $p < 0,001$ ), динамометрії правої кисті ( $-0,7 \pm 0,2$ )% кгс/міс та ( $5,4 \pm 0,5$ )% кгс/міс,  $p < 0,001$ ) та лівої кистей ( $-0,9 \pm 0,3$ )% кгс/міс та ( $5,7 \pm 0,7$ )% кгс/міс,  $p < 0,001$ ) і показник приросту ЖЕЛ ( $0,6 \pm 0,2$ )% мл/міс та ( $2,5 \pm 0,3$ )% мл/міс,  $p < 0,001$ ) збільшується також за період літнього відпочинку. Серед дівчат 5-го класу вищий показник приросту екскурсії грудної клітини за період літнього відпочинку ( $-0,2 \pm 0,3$ )% см/міс проти ( $2,7 \pm 0,8$ )% см/міс,  $p < 0,01$ ). Дослідженням встановлено, що при навчанні у 6-х класах зростання та розвиток учнів відбувалося рівномірно протягом року. Серед учнів 7-х класів за період канікул достовірно більше зростала сила кистей рук як серед хлопців, так і серед дівчат, також дівчата за період літнього відпочинку повільніше збільшували масу тіла ( $1,1 \pm 0,1$ )% кг/міс проти ( $0,6 \pm 0,2$ )% кг/міс. При навчанні у 8-х класах серед хлопців за період літнього відпочинку більш інтенсивно відбувалися процеси зросту ( $0,4 \pm 0,02$ )% см/міс проти ( $0,5 \pm 0,03$ )% см/міс, екскурсії грудної клітини ( $-1,7 \pm 0,5$ )% см/міс та ( $5,5 \pm 1,3$ )% см/міс, та зменшилася витривалість ( $8,02 \pm 2,1$ ) с/міс проти ( $-0,9 \pm 2,6$ ) с/міс. Серед дівчат за літо більше збільшився показник екскурсії грудної клітини ( $0,6 \pm 1,1$ ) см/міс проти ( $3,7 \pm 0,6$ ) см/міс. Таким чином, процеси зростання відбуваються нерівномірно, за час літнього відпочинку збільшуються переважно, фізіометричні показники.

Методом дисперсійного аналізу досліджувалася ступінь впливу окремих факторів на параметри фізичного розвитку школярів. В якості факторів, що впливають, були виділені: біологічний фактор (стадія статевого дозрівання), соціально-біологічний (вік) та соціальний фактор (клас, вплив навчального колективу). Встановлено, що на параметри фізичного розвитку хлопців, у період навчання в основній школі, мали найбільший вплив біологічний та соціальний фактор. Параметром, який зазнавав впливу обох факторів була маса тіла хлопців. В період найбільшого зростання хлопців (7 клас) на параметри фізичного розвитку також мали вплив стадія статевого дозрівання та навчальний колектив. Біологічні фактори впливали на масу тіла ( $F=4,513$ ), зріст ( $F=10,568$ ), витривалість ( $F=3,611$ ), ЖЕЛ ( $F=3,776$ ), а соціаль-

ний фактор мав вплив на м'язову силу ( $F=4,751$ ) та витривалість ( $F=3,408$ ).

Для дівчат протягом навчання в основній школі факторами, що впливали на параметри фізичного розвитку були біологічний, соціально-біологічний та соціальний фактори. Встановлено, що з 6-го класу знижувався вплив соціально-біологічного та соціального факторів, вплив біологічного фактору знижувався у 8-му класі. Серед дівчат на такі параметри фізичного розвитку як маса тіла, м'язова сила (ДП, ДЛ), ЖЕЛ та обвід грудної клітини мали вплив всі три фактори, на динаміку параметрів зросту впливали біологічний та соціально-біологічний фактори. Тобто, зміна параметрів фізичного розвитку відбувається під мультифакторним впливом.

В період інтенсивного зростання дівчат мав місце вплив всіх факторів, найбільшого впливу на зріст ( $F=8,680$ ), масу тіла ( $F=13,842$ ), ОГ ( $F=7,107$ ), ЖЕЛ ( $F=3,896$ ), на ДП та ДЛ ( $F=4,006$  та  $F=4,684$  відповідно) мав біологічний фактор (стадія статевого дозрівання). Тобто, дівчата більш ніж хлопці чутливі до впливу біологічного фактора.

Методом кореляційного аналізу встановлені асоційовані зв'язки між параметрами фізичного розвитку та статевого дозрівання за період навчання у середній школі.

Максимальна кількість кореляційних зв'язків ступеню статевого дозрівання та параметрів фізичного розвитку серед хлопців встановлена у 7-х класах з віком ( $r_s=0,496$ ), зі зростом ( $r_s=0,572$ ), з масою тіла ( $r_s=0,401$ ), ЖЕЛ ( $r_s=0,539$ ) та обвідом грудної клітини ( $r_s=0,373$ ). Надалі, кількість кореляційних зв'язків з віком зменшується, так, у 8-х класах стадія статевого дозрівання має асоційовані зв'язки з віком ( $r_s=0,441$ ), зростом ( $r_s=0,404$ ) та ЖЕЛ ( $r_s=0,443$ ).

Серед дівчат стадія статевого дозрівання мала більшу кількість кореляційних зв'язків протягом всього періоду навчання у основній школі, максимальна кількість яких була у 5-х класах. Так, на початку навчання у 5-х класах мав місце зв'язок з віком ( $r_s=0,414$ ), зі зростом ( $r_s=0,533$ ), з масою тіла ( $r_s=0,652$ ), динамометрією (правої кисті  $r_s=0,436$  та лівої кисті  $r_s=0,491$ ) та обводом грудної клітини у спокої ( $r_s=0,631$ ) та екскурсією грудної клітини ( $r_s=0,624$ ). З віком кількість та сила асоційованих зв'язків стадії статевого дозрівання та параметрами фізичного розвитку знижується. У 6-х стадія статевого розвитку мала кореляційні зв'язки із такими параметрами як зріст ( $r_s=0,515$ ), маса тіла ( $r_s=0,577$ ), з динамометрією правої кисті ( $r_s=0,466$ ) та лівої кисті ( $r_s=0,396$ ), ЖЕЛ ( $r_s=0,598$ ) та обводом грудної клітини ( $r_s=0,472$ ). В 7-х класах стадія статевого дозрівання асоціювала з віком ( $r_s=0,460$ ), зростом ( $r_s=0,531$ ), масою тіла ( $r_s=0,592$ ), динамометрією правої кисті ( $r_s=0,384$ ), ЖЕЛ ( $r_s=0,528$ ) та обводом грудної клітини ( $r_s=0,555$ ). У 8-х класах кореляційні зв'язки були відмічені тільки з віком ( $r_s=0,350$ ), масою тіла ( $r_s=0,392$ ) та динамометрією правої кисті ( $r_s=0,384$ ).

Таким чином, протягом навчання у основній школі дівчата мали більшу кількість кореляційних зв'язків стадії статевого дозрівання та параметрів фізичного розвитку ніж серед хлопців, що свідчить про більш тісний зв'язок статевого та фізичного розвитку у дівчат.

Максимальна кількість кореляційних зв'язків серед хлопців встановлена за час навчання у 7-х класах, а серед дівчат у 5-х класах, тобто, у періоди інтенсивного зростання організму учнів.

## Висновки

Аналіз антропометричних та фізіометричних показників виявив нерівномірність процесів росту та розвитку. Найбільш інтенсивні процеси зростання серед хлопців встановлені за час навчання у 7-х класах, серед дівчат – у 5-6 класах, що супроводжується збільшенням кількості асоційованих зв'язків між параметрами фізичного та статевого розвитку.

Динаміка гармонійності фізичного розвитку має гендерні особливості. Встановлено, що у період найбільш інтенсивних змін показників фізичного розвитку (5-й клас серед дівчат, та 7-й клас серед хлопців) збільшується група гармонійно розвинутих дітей. Серед дисгармонійно розвинутих школярів на протязі навчання у 5-х - 8-х класах переважають діти з порушеннями маси.

Вивчення рівномірності протікання процесів росту та розвитку протягом року дозволило встановити, що достовірне зростання за час літнього відпочинку мали переважно, фізіометричні показники.

Аналіз динаміки ступеню статевого розвитку показав, що за час навчання у 6-х класах мало місце достовірне збільшення групи дівчат у стадії пубертатного розвитку, серед хлопців зменшення групи школярів у стадії раннього пубертату та збільшення групи хлопців у стадії пубертату відбувалося за час навчання у 7-х класах. Таким чином, інтенсивне збільшення антропометричних та фізіометричних показників фізичного розвитку серед дівчат у 5-х класах та серед хлопців у 7-х класах супроводжується гармонізацією розвитку та співпадає з періодом переходу школярів до стадії пубертатного розвитку.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Медико-соціальні проблеми дітей шкільного віку у періоді адаптації до систематичного навчання та шляхи їх вирішення [Текст] /Р.О. Моїсеєнко [та ін.] //Перинатологія і педіатрія. – 2008. - №3 (35). - С.73-76.
2. Ситуационный анализ системы оказания медицинской помощи детям школьного возраста в Украине [Текст] /Р.А. Моїсеєнко [та ін.] //Перинатологія і педіатрія. - 2009. - №1 (37). - С. 10-22.
3. Гребняк Н.П. Состояние здоровья детского населения мегаполиса [Текст] /Н.П. Гребняк, С.В. Вытрищак //Гигиена и санитария. - 2004. - №2. - С. 50-53.
4. Зубарева В.В. К вопросу о связи между половым созреванием и соматическим развитием подростков [Текст]/ В.В. Зубарева //Современный подросток: материалы науч.-практ. конф. - М., 2001. - С. 144-145.
5. Психосоциальный статус девочек-подростков, проживающих на урбанизированных территориях, и его связь с репродуктивным здоровьем [Текст] /Л.К. Квартовкина [и др.] //Гигиена и санитария. - 2005. - №6. - С.62-63.

#### **ДИНАМИКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ ЗА ВРЕМЯ ОБУЧЕНИЯ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ**

*Пересыпкина Т.В.*

*По результатам лонгитудинального наблюдения определены гендерные особенности физического развития школьников за время обучения в основной школе. Установлены корреляционные связи параметров физического развития и стадий полового созревания, проанализирована степень влияния отдельных факторов на параметры физического развития школьников.*

#### **DYNAMICS OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF STUDENTS DURING TRAINING AT THE BASIC SCHOOL**

*T.V. Peresyapkina*

*The longitudinal observations identified gender-specific physical development of students during training at the basic school. Established correlations between parameters of physical development and maturation stages, analyzed the degree of influence of individual factors on the parameters of physical development of schoolchildren.*