

## ЗАЛЕЖНІСТЬ РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ УЧНІВ СЕРЕДНЬОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ ВІД ОРГАНІЗАЦІЇ РЕЖИМУ ДНЯ

Гозак С.В.

Інститут громадського здоров'я імені О.М. Марзєєва  
Національної академії медичних наук України,  
Київський університет імені Бориса Грінченка

Слізарова О.Т., Шумак О.В., Філоненко О.О.

Інститут громадського здоров'я імені О.М. Марзєєва  
Національної академії медичних наук України

Доцільність проведених досліджень обумовлена сучасними змінами в освітньому секторі та у структурі життєдіяльності дитячого населення, в тому числі змінах поведінкових факторів. Вперіод статевого дозрівання це може негативно впливати на розумову працездатність учнів під час навчання. В роботі застосовані методи натурного експерименту (коректурні проби за методикою Анфімова), анкетного опитування (вивчення рухової активності, режиму дня), гігієнічної експертизи (розклад уроків), математичні, статистичні (кореляційний аналіз, розрахунок відносного ризику та інші). Аналіз отриманих результатів вказує на залежність розумової працездатності учнів середнього шкільного віку від таких показників організації навчального процесу, як кількість уроків на тиждень, важкість навчальних предметів, розклад занять, а також поведінкових факторів (рухова активність, тривалість прогулянок та екранного часу) ( $p < 0,05-0,001$ ). За прогностичною оцінкою ймовірності взаємозв'язку між навчальною діяльністю та організацією режиму дня, встановлено ризик виникнення сильної втоми при: перевищенні сумарного тижневого навчального навантаження на 3-4 години; несприятливому розкладі уроків; середньому та високому рівні складності предметів, дефіциті сну, перевищенні гігієнічно рекомендованої тривалості екранного часу ( $RR = 1,14-1,51$ ,  $p < 0,05-0,001$ ).

**Ключові слова:** режим дня, учні середнього шкільного віку, розумова працездатність, розклад уроків, екранний час, відносний ризик, навчальне навантаження, загальноосвітні навчальні заклади (ЗНЗ).

**Постановка проблеми.** Раціональний розподіл видів діяльності учнів протягом дня та тижня забезпечує оптимальну працездатність організму, що росте. Крім цього від правильної організації режиму дня школярів залежить його здоров'я, фізичний розвиток, шкільна успішність.

Правильно організований режим дня учнів передбачає оптимальне чергування видів діяльності відповідно до циркадних ритмів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вченими доведено, що певний уклад життєвого ритму школярів формує динамічний стереотип, що сприяє утворенню зв'язків центральної нервової системи, відповідних за правильний розподіл та зменшення енергетичних витрат. Перевищення допустимого рівня навчального навантаження, відсутність режиму навчальної роботи, повноцінного відпочинку, фізичної праці, достатньої рухової активності призводять до виснаження нервової системи школяра, перевтоми і ослаблення організму, зниження опірності різним інфекціям [1, с. 336-339].

Добовий режим, в процесі якого забезпечуються всі види навчання та відпочинку учнів з урахуванням їх вікових особливостей, є важливою складовою процесу життєдіяльності. Основні порушення режиму дня учнів відбуваються відносно нічного відпочинку, перебування на свіжому повітрі, рухової активності, тривалості комп'ютерної ігрової діяльності, перегляду телевізора, порушення режиму харчування [2, с. 260-269]. Зміна структури вільного часу школярів та перерозподіл балансу дозвілля з активних форм на пасивні можуть призводити до гіподинамії, котра є фактором ризику виникнення неінфекційних захворювань та може негативно впливати на подальший фізіологічний та розумовий розвиток [3].

Проблема змін режиму дня учнів існує і в інших країнах. За даними досліджень, проведених Sandra L. Hofferth (2009), учні шкіл США з року в рік змінюють свій звичний режим діяльності через наявність комп'ютерної техніки, телевізорів та ін., надаючи перевагу даним видам дозвілля, а не спортивним заняттям та аеродинамічним іграм. Пасивні види відпочинку переважають заняття спортом та ігри на свіжому повітрі в 21% випадків опитаних дітей віком до 12-ти років. Збільшився відсоток часу, необхідний на підготовку до занять у школі. Характерною особливістю школярів 9-12 років є збільшення на 10% часу на навчальні заняття [4].

За результатами досліджень режиму дня школярів (Гайнанова Н.К., 2006) встановлена аналогічна закономірність: виявлено, що 63,6% школярів знаходяться на свіжому повітрі менше 2-х годин на день, половина учнів проводять перед телевізором від 1 до 2-х годин щоденно, лише третина школярів не займається за комп'ютером, менше половини додатково займаються в спортивних секціях [5, с. 42-43].

Фізіологічною основою, що визначає характер та тривалість розумової діяльності, є рівень працездатності клітин головного мозку, тому дуже важливо не перевищувати межу працездатності центральної нервової системи (ЦНС) та забезпечувати повне функціональне відновлення після діяльності. Відповідно до теорії функціонування систем організму, формування динамічного стереотипу відбувається поступово, при багатократному повторюванні одних і тих самих умов. Тому основним принципом побудови раціонального режиму дня є його строге дотримання, неприпустимість частих змін, поступовість ускладнення режиму навчання [3].

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Ущільнення шкільної програми, збільшення кількості уроків в школі, що впливає на скорочення часу дозвілля вдома, дозволяють висунути гіпотезу про зростання відсоткової кількості учнів шкіл, які не дотримуються розпорядку дня, що призводить до прояви хронічної втоми [7, с. 269-277]. В зв'язку з цим, не має сумніву актуальність дослідження шкільного та позашкільного режиму дня школярів, аналіз пріоритетних чинників, котрі можуть негативно впливати на розумову діяльність та спричиняти в подальшому розвиток хронічної патології.

**Мета.** Встановити залежність між показниками розумової працездатності та параметрами режиму дня учнів середнього шкільного віку.

**Методи дослідження.** Для оцінки розумової працездатності проведено натурний експеримент із застосуванням коректурних проб за методикою Анфімова протягом навчального дня (до початку занять та після кожного уроку) тричі на тиждень (понеділок, середа, п'ятниця). У тестуванні прийняли участь 522 учні ЗНЗ м. Києва середнього шкільного віку (278 хлопчиків та 244 дівчинки). Розраховували середній об'єм працездатності ( $ОП_{cp}$ ), середню точність працездатності ( $ТП_{cp}$ ), середнє співвідношення точності до об'єму працездатності стандартизоване на 500 знаків ( $СТ_{500cp}$ ) та коефіцієнт продуктивності ( $КП_{cp}$ ). До аналізу включено 1021 тестів.

Стомлення учнів вивчали за результатами змін розумової працездатності. До першої групи віднесли дітей з незадовільним зсувом працездатності (сильною та вираженою втомою) ( $n = 515$ ), а до другої – з задовільним (початкова втома та сприятлива динаміка) ( $n = 506$ ).

Вивчено вплив шкільних (розклад, тижневе навантаження, тижнева важкість предметів) та позашкільних факторів (рухова активність, тривалість прогулянок, тривалість сну).

Кількісну характеристику впливу факторів оцінювали за розрахунком відносного ризику (RR). Систематизація матеріалу і первинна математична обробка виконані за допомогою таблиць Microsoft EXCEL 2013. Статистична обробка проводилась з використанням пакету STATISTICA 8.0.

**Основна частина.** Як показало дослідження планувальних регламентів навчальної діяльності середніх (5-х, 7-х та 9-х) класів, жоден з оцінюваних розкладів за гігієнічно значимими показниками не відповідає характеристиці «сприятливий» ( $IP = 0,426 \pm 0,03$ ) [8, с. 8-10]. Суттєві відхилення виявлені у розподілі навчального навантаження протягом дня та тижня. В зв'язку з цим, вплив якості розкладу на розумову працездатність визначали за розподілом розкладу на «задовільний» та «незадовільний».

Встановлено, що при задовільному розкладі продуктивність розумової працездатності та її об'єм вищі, ніж при незадовільному з відповідними показниками  $ОП_{cp}$  ( $28,5 \pm 0,3$ ) і ( $25,4 \pm 0,3$ ) ум. од. та  $ТП_{cp}$  ( $326,0 \pm 3,5$ ) і ( $291,0 \pm 3,7$ ) знаків. Показники точності працездатності та співвідношення точності до об'єму працездатності також мають тенденцію до покращення при задовільній оцінці розкладу, але статистичного підтвердження цього факту не виявлено ( $p > 0,1$ ) (табл. 1).

Встановлено, що продуктивність розумової працездатності достовірно знижується при перевищенні сумарного тижневого навантаження. Так, при перевищенні показника на 3-4 години продуктивність працездатності складає ( $24,6 \pm 0,5$ ) ум.од., на 2 години – ( $27,4 \pm 0,3$ ) ум.од., на 0-1 годину – ( $28,4 \pm 0,7$ ) ум.од. (табл. 2).

Кількість помилок і співвідношення точності розумової працездатності до її об'єму підвищується зі зростанням рівня важкості (табл. 3).

Вивчення впливу позашкільних факторів на рівень розумової працездатності показало наступне.

Таблиця 1

**Розподіл показників розумової працездатності учнів середнього шкільного віку за оцінкою розкладу ( $M \pm m$ )**

Відповідність розкладу ГДН	N	$КП_{cp}$	$ОП_{cp}$	$ТП_{cp}$	$СТ_{500cp}$
задовільний	539	$28,5 \pm 0,3$	$326,0 \pm 3,5$	$5,1 \pm 0,1$	$9,8 \pm 0,3$
незадовільний	482	$25,4 \pm 0,3$	$291,0 \pm 3,7$	$4,8 \pm 0,2$	$10,4 \pm 0,3$
p		0,001	0,001	0,08	0,14

Таблиця 2

**Розподіл показників розумової працездатності учнів середнього шкільного віку за перевищенням сумарного тижневого навантаження ( $M \pm m$ )**

Перевищення сумарного тижневого навантаження	N	$КП_{cp}$	$ОП_{cp}$	$ТП_{cp}$	$СТ_{500cp}$
3-4 години	180	$24,6 \pm 0,5$	$286,1 \pm 5,3$	$5,1 \pm 0,3$	$10,9 \pm 0,5$
2 години	731	$27,4 \pm 0,3$	$313,5 \pm 3,2$	$5,0 \pm 0,1$	$10,0 \pm 0,2$
0-1 година	110	$28,4 \pm 0,7$	$320,8 \pm 7,1$	$4,6 \pm 0,2$	$9,2 \pm 0,5$
p		0,001	0,001	0,37	0,09

Таблиця 3

**Розподіл показників розумової працездатності учнів середнього шкільного віку за рівнем сумарної складності предметів ( $M \pm m$ )**

Сумарна складність предметів	N	$КП_{cp}$	$ОП_{cp}$	$ТП_{cp}$	$СТ_{500cp}$
висока	502	$23,6 \pm 0,6$	$278,6 \pm 5,8$	$5,4 \pm 0,2$	$10,6 \pm 0,3$
середня	173	$26,4 \pm 0,3$	$301,4 \pm 3,1$	$4,3 \pm 0,2$	$9,1 \pm 0,4$
низька	346	$30,0 \pm 0,6$	$339,6 \pm 6,4$	$4,7 \pm 0,2$	$9,8 \pm 0,4$
p		0,001	0,001	0,001	0,02

Таблиця 4

**Розподіл показників розумової працездатності учнів середнього шкільного віку за рівнем рухової активності (M±m)**

Оцінка рухової активності	N	КП <sub>ср</sub>	ОП <sub>ср</sub>	ТП <sub>ср</sub>	СТ <sub>500ср</sub>
високий	223	29,0±0,5	328,8±5,0	4,9±0,2	9,3±0,4
середній	539	26,9±0,3	309,0±3,6	5,2±0,2	10,4±0,3
низький	69	26,8±1,0	305,6±10,7	4,9±0,4	10,3±0,7
p		0,001	0,01	0,59	0,15

Оцінка впливу рівня рухової активності на показники розумової працездатності (табл. 4) показала, що при підвищенні рівня рухової активності підвищується об'єм та продуктивність працездатності, але не змінюється точність ( $p > 0,5$ ).

Встановлено підвищення продуктивності працездатності в залежності від збільшення тривалості прогулянок на свіжому повітрі ( $r = 0,14$ ;  $p < 0,001$ ), збільшення тривалості сну ( $r = 0,24$ ;  $p < 0,001$ ). Зниження продуктивності працездатності в залежності від збільшення тривалості перегляду телевізійних програм ( $r = -0,14$ ;  $p < 0,01$ ), комп'ютерних ігор ( $r = -0,12$ ;  $p < 0,01$ ) та загальної тривалості екранного часу ( $r = -0,16$ ;  $p < 0,001$ ).

В табл. 5 представлена інформація щодо внеску екзогенних факторів при їх ізольованій дії у загальну дисперсію продуктивності розумової працездатності.

Таблиця 5

**Особливості внеску екзогенних факторів при їх ізольованій дії у загальну дисперсію продуктивності розумової працездатності, %**

Фактор	Продуктивність розумової працездатності
тижневе навантаження	2,23±0,19**
важкість предметів	5,34±0,20**
оцінка розкладу	4,06±0,09**
рухова активність	6,71±0,24**
режим харчування	0,42±0,23
режим дня	0,65±0,25
тривалість прогулянок	3,15±0,29**
тривалість виконання ДЗ	0,73±0,23*
достатній сон	4,12±0,22**
ТВ	0,64±0,13**
комп'ютерні ігри	0,94±0,14**
екранний час	2,39±0,35**
порушення поведінки	0,41±0,25
тривалість занять у гуртках	5,02±1,44*

Примітки: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$

В табл. 6 представлена інформація щодо впливу навчального навантаження на розподіл учнів середнього шкільного віку з різним рівнем зсуву працездатності.

При низькій складності предметів частка дітей з незадовільним зсувом працездатності складає 38,2%, при середній – 50,9%, при високій – 57,9%. Ймовірність збільшення частки дітей з незадовільним зсувом працездатності при середньому рівні складності предметів є вищою на 33,3% (RR = 1,33;  $p < 0,05$ ), а при високому – на 51,5% вищою (RR = 1,52;  $p < 0,01$ ), ніж при низькому.

Дослідження впливу позашкільних факторів режиму дня на працездатність не виявили до-

стовірних відмінностей, але отримані результати вказують на взаємозалежність цих показників (табл. 7): значні порушення рекомендованого часу дозвілля та чи інакше позначаються на працездатності учнів (при високій оцінці режиму дня частка учнів з незадовільним зсувом працездатності становить до 47,1%, а при низькій – 50,3%).

Таблиця 6

**Особливості впливу навчального навантаження на розподіл учнів середнього шкільного віку з різним рівнем зсуву працездатності, %**

Показники	Градації	Зсув працездатності, %	
		незадовільний	задовільний
перевищення сумарного тижневого навантаження ( $\chi^2 = 4,8$ ; $p < 0,05$ )	на 0-2 години	49,8±1,7	50,2±1,7
	на 3-4 години	60,9±4,7	39,1±4,7
оцінка розкладу ( $\chi^2 = 4,6$ ; $p < 0,05$ )	незадовільна	53,6±2,1	46,4±2,1
	задовільна	46,9±2,3	53,1±2,3
сумарна складність предметів ( $\chi^2 = 10,8$ ; $p < 0,01$ )	висока	57,9±4,0	42,1±4,0
	середня	50,9±1,8	49,1±1,8
	низька	38,2±4,4	61,8±4,4

Таблиця 7

**Особливості впливу позашкільних факторів на розподіл учнів середнього шкільного віку з різним рівнем зсуву працездатності, %**

Показник	Градації	Зсув працездатності, %	
		незадовільний	задовільний
оцінка режиму дня	низька	50,3±4,0	49,7±4,0
	середня	52,6±2,1	47,4±2,1
	висока	47,1±4,0	52,9±4,0
оцінка рухової активності	низька	55,2±3,3	44,8±3,3
	середня	50,7±2,2	49,4±2,2
	висока	53,6±6,0	46,4±6,0

Таблиця 8

**Особливості впливу елементів режиму дня на розподіл учнів середнього шкільного віку з різним рівнем зсуву працездатності, %**

Показник	Градації	Зсув працездатності, %		
		незадовільний	задовільний	
тривалість сну	допустимий час сну	25,2±2,9	74,8±2,9	
	дефіцит сну	34,1±1,8	65,9±1,8	
	в т.ч.:			
	дефіцит сну на 1 годину	33,0±2,1	67,0±2,1	
	дефіцит сну на 2 години	37,0±3,4	63,0±3,4	
екранний час	допустимий	47,4±2,7	52,6±2,7	
	не допустимий	54,4±2,2	45,6±2,2	

За оцінкою ризику порушень розумової діяльності внаслідок скорочення часу нічного відпочинку, встановлено: ймовірність незадовільного зсуву працездатності при дефіциті сну вища на 35,2%, ніж при оптимальній тривалості. При зниженні оптимальної тривалості сну на 2 години ймовірність незадовільного зсуву працездатності зростає на 46,9% (табл. 8).

Встановлено зв'язок градацій зсуву працездатності протягом навчального дня з такими елементами режиму дня, як тривалість сну та тривалість екранного часу. Так, перевищення тривалості допустимого екранного часу порівняно з допустимим підвищує ймовірність розвитку втоми на 14,7%.

Таким чином, виходячи з наведених даних, можна стверджувати, що:

– Розумова працездатність учнів середнього шкільного віку залежить від таких чинників, як шкільні (кількість уроків на тиждень, важкість навчальних предметів, розклад занять) та поза-шкільні (рухова активність, тривалість прогулянок та екранного часу) ( $p < 0,05-0,001$ ).

– Встановлено ризик виникнення сильної втоми при: перевищенні сумарного навчального навантаження на 3-4 години; незадовільному розкладі уроків; середньому та високому рівні складності предметів, дефіциті сну, перевищенні тривалості допустимого екранного часу ( $RR = 1,14-1,51$ ,  $p < 0,05-0,001$ ).

## Список літератури:

1. Івахно О. П. Здоров'я дітей дошкільного віку в умовах сучасного мегаполісу / О. П. Івахно // Гігієна населених місць: зб. наук. праць. – К., 2007. – Вип. 49. – С. 336-339.
2. Полька Н. С. Особливості режиму дня учнів середнього шкільного віку / Полька Н. С., Яцковська Н. Я., Платонова А. Г. та ін. // Гігієна населених місць: зб. наукових праць. – К., 2012. – Вип. 60. – С. 260-269.
3. Силаев А. А. Гигиенические аспекты организации режима дня дошкольников и школьников / А. А. Силаев, О. Л. Попова, Н. Д. Бобрищева-Пушкина, Л. Ю. Кузнецова // Практика педиатра, 2008. (Ел. ресурс). Реж. доступу: <http://medi.ru/doc/j01080512.htm>
4. Sandra L. Hofferth. Changes in American children's time – 1997 to 2003 // Electron Int J Time Use Res. Jan 1, 2009; 6(1): 26-47. (Ел. ресурс. Реж. доступу: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2939468/>).
5. Гайнанова Н. К., Беликова Р. М. Гигиеническая оценка режима дня старших дошкольников и младших школьников // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 3 – С. 42-43.
6. Грицина О. П. Гигиеническая оценка режима дня и работоспособности детей, посещающих учреждения дополнительного образования / О. П. Грицина // Охрана здоровья и безопасности жизнедеятельности детей. Актуальные проблемы, тактика и стратегия действий. Материалы IV Всероссийского конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием. – С.-Пб.: Эри: 2014. – 448 с.
7. Гозак С. В. Ретроспективний аналіз навчального навантаження у загальноосвітніх навчальних закладах України за 1970-2013 роки / С. В. Гозак, О. В. Шумак // Гігієна населених місць: зб. наук. праць. – Київ, 2014. – Вип. 63. – С. 269-277.
8. Методики гігієнічної оцінки організації навчального процесу у загальноосвітніх навчальних закладах (методичні рекомендації) / МОЗ України. – К., 2015. – 38 с.

### Гозак С.В.

Институт общественного здоровья имени А.Н. Марзеева  
Национальной академии медицинских наук Украины,  
Киевский университет имени Бориса Гринченко

### Елизарова Е.Т., Шумак О.В., Филоненко О.А.

Институт общественного здоровья имени А.Н. Марзеева  
Национальной академии медицинских наук Украины

## ЗАВИСИМОСТЬ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ УЧЕНИКОВ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ОТ ОРГАНИЗАЦИИ РЕЖИМА ДНЯ

### Аннотация

Обоснованность проведенных исследований обусловлена современными изменениями в образовательном секторе и в структуре жизнедеятельности детского населения, в том числе изменениями поведенческих факторов. В период полового созревания это может оказывать отрицательное влияние на умственную деятельность учеников в процессе обучения. В работе применены методы натурального эксперимента (коррекturnые пробы по методике Анфимова), анкетного опроса (двигательная активность, режим дня), гигиенической экспертизы (расписание уроков), математические (первичная обработка данных), статистические (корреляционный анализ, расчет относительного риска и др.). Анализ полученных результатов указывает на зависимость умственной деятельности учеников среднего школьного возраста от таких школьных показателей организации учебного процесса, как количество уроков в неделю, трудность учебных предметов, качество расписания уроков, а также внешкольных видов деятельности (двигательная активность, продолжительность прогулок и экранного времени) ( $p < 0,05-0,001$ ). Прогностическая оценка вероятности взаимосвязи учебной деятельности и организации режима дня свидетельствует о риске возникновения сильной усталости при: превышении суммарной учебной нагрузки на 3-4 часа; неудовлетворительном качестве расписания уроков; среднем и высоком уровне трудности дисциплин, дефиците сна, превышении продолжительности экранного времени ( $RR = 1,14-1,51$ ,  $p < 0,05-0,001$ ).

**Ключевые слова:** режим дня, ученики среднего школьного возраста, умственная работоспособность, расписание уроков, экранное время, относительный риск, учебная нагрузка, общеобразовательные учебные заведения (ОУЗ).

**Gozak S.V.**

O.M. Marzeyev Institute for Public Health  
of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine,  
Borys Grinchenko Kyiv University

**Yelizarova O.T., Shumak O.V., Filonenko O.A.**

O.M. Marzeyev Institute for Public Health  
of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine

**DEPENDENCE OF MIDDLE-AGED PUPILS MIND ACTIVITY  
ON DAY REGIMEN ORGANIZATION****Summary**

Practicability of the present research is defined by modern changes in educational sphere and children lifecycle structure including changes of behavioral factors. On adulthood, it may be a bad influence on pupils mind activity during studying. The study uses methods of the natural experiment (Anifimov's proof-correction test), questionnaire survey (physical activity researching, day regimen), hygienic estimation (lessons schedule), mathematic and statistic methods (correlation analysis, relative risk calculation and etc.). The research results show that the middle-aged pupils mind activity depends on following indicator of classes organization such as lessons quantity a week, academic subjects difficulty, lessons schedule as well as behavioral factors (physical activity, walking duration and screen time) ( $p < 0.05-0.001$ ). According to forecast assessment of liable correlation between academic activity and day regimen organization it is estimated risk of strong tiredness appearance after following occasions: school overload about 3-4 hours a week, negative lessons schedule, middle or high level of subject difficulty, sleep shortage, exceeding of recommended time screen duration ( $RR = 1.14-1.51$ ;  $p < 0.05-0.001$ ).

**Keywords:** day regimen, middle-aged pupils, mind activity, lessons schedule, screen time, relative risk, school load, comprehensive school.