

УДК 612.822.8.

DOI: 10.31651/2076-5835-2018-1-2022-1-12-21

**Калиниченко Ірина Олександрівна**

доктор медичних наук, професор  
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка  
[irinakalinichenko2017@gmail.com](mailto:irinakalinichenko2017@gmail.com)

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1514-4210>

**Колесник Анна Сергіївна**

аспірантка  
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка  
[kas100188@gmail.com](mailto:kas100188@gmail.com)

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8505-0813>

## **ОСОБЛИВОСТІ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ТА ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ДІТЕЙ 5-7 РОКІВ З РІЗНИМ РІВНЕМ ЗОРОВОГО ТА СЛУХОВОГО СПРИЙНЯТТЯ**

*У статті проведено аналіз особливостей психофізіологічного розвитку дітей 5-7 років. Встановлено відмінності нейродинамічних функцій та розвиток сенсорних систем у осіб з різним рівнем зорового та слухового сприйняття з урахуванням гендерних особливостей. Встановлено, що незалежно від віку хлопчики характеризуються більш низьким психофізіологічним розвитком та нейродинамічними властивостями нервової системи.*

***Ключові слова:** діти; когнітивний розвиток; функціональна рухливість нервових процесів; сила нервових процесів; сенсомоторні системи.*

### **Постановка проблеми. Аналіз останніх публікацій**

В наш час значна увага приділяється проблемам, які виникають у дітей на початку навчання у школі, що пов'язані зі змінами в освітньому процесі. Період від 5-ти до 7-ми років привертає особливу увагу з боку науковців, оскільки є сенситивно-критичним етапом індивідуального розвитку дитячого організму. Більшість вітчизняних та зарубіжних науковців підкреслюють необхідність підбору змісту, форм та методів навчання у відповідності до вікових та гендерних особливостей. Проте особливістю дослідження, що розкривається у даній статті є те, що під час навчання слід також враховувати психофізіологічні та нейродинамічні показники розвитку учасників освітнього процесу та корегувати методи навчання для більш ефективного сприймання певної інформації дітьми. Формування зорового та слухового сприйняття для дітей 5-7 років, як показник готовності, є однією з основних когнітивних функцій, яка формується за рахунок міжаналізаторних комплексів нервових зв'язків та зрілістю кори головного мозку. Тому значу увагу слід приділяти інваріантному та варіативному складнику НУШ Типової освітньої програми закладів загальної середньої освіти для 1-2 класів, яка розроблена під керівництвом О. Я. Савченко та закладах дошкільної освіти [1], з метою покращення розвитку когнітивних здібностей та попередження дезадаптаційних змін організму під час навчання.

Формування когнітивних функцій у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку залежить від сприйняття, осмислення та усвідомлення дітьми певного матеріалу. Ефективність розумової діяльності залежить від нейродинамічних функцій, серед яких виділяють властивості нервових процесів, розумову працездатність, активність нервової системи та інше [2, 3].

М. В. Макаренко зауважував, що до сучасних методик визначення основних властивостей ВНД належать рухові методики, які у більшості випадків визначають час реакції та пов'язані з зоровою та руховою сенсорними системами [4, 5, 6].

Індивідуальні відмінності людини виявляються в результат численних і складних взаємодій між стійкими генетично обумовленими властивостями організму і середовищем. Характер перебігу нервових процесів залежить від умов розвитку організму [7].

Також М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб та співавтори встановили, що психофізіологічні якості людини, тісно пов'язані із індивідуально-типологічними властивостями нервової системи та є результатами складної інтегративної діяльності мозку. Тому від рівня працездатності нервової системи залежить повнота та якість сприймання дійсності, розподіл ресурсів системи переробки інформації і забезпечується ефективність будь-якої діяльності.

В основі психічної діяльності, що відбувається за рахунок психофізіологічних процесів, важливе місце займає перцепція (сприйняття, розуміння й оцінювання діями соціальних об'єктів) [8].

Сприйняття формуються за допомогою різних аналізаторів. А. Р. Лурия та ін. науковці виділяють зорове та слухове сприйняття, що впливають на успішність навчальної діяльності, яка безпосередньо формується за рахунок сенсомоторних навичок [9]. На час реакції впливають модальність сигналу і чутливість аналізатора. Істотне значення мають інтенсивність подразника і площа того рецепторного поля, яке його сприймає, при білатеральному сприйнятті сигналу час реакції скорочується [10, 11, 12].

Зміни психофізіологічних функцій в онтогенезі, а також типологічних властивостей вищої нервової діяльності, сенсомоторних і психічних функцій у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку вивчені недостатньо. Оскільки період 5-7 років є найбільш цікавим з точки зору формування психофізіологічних особливостей, особлива роль під час дослідження приділялася саме таким показникам як латентний період зорово-моторної реакції (ЛПЗМР), латентний період реакції вибору 1 з 3 подразників (ЛПРВ1-3), латентний період реакції вибору 2 з 3 подразників (ЛПРВ2-3), функціональна рухливість нервових процесів (ФРНП), сила нервових процесів (СНП). Особливістю даного дослідження є вивчення нейродинамічних показників у дітей з різним рівнем зорового та слухового сприйняття, що не є достатньо вивченими серед інших науковців, проте є актуальним враховуючи інтенсифікацією навчального процесу та проблему адаптації до нових умов під час освітнього процесу.

**Мета.** З'ясувати особливості нейродинамічних та психофізіологічних функцій у дітей 5-7 років з різним рівнем зорового та слухового сприйняття.

### **Матеріали та методи дослідження**

Дослідження проводили за дітьми 5-7 років двох закладів освіти «Загальноосвітніх шкіл І ступенів – дошкільних навчальних закладів» № 41 та №42 міста Суми ( $n=246$ ).

Для інформативного вивчення пам'яті було обрано методіку оцінки слухової пам'яті «Запам'ятовування 10 слів» (варіант тесту З. М. Істоміної, 1978) [13]. Визначення об'єму зорового довільного запам'ятовування виконано за методикою Шипицької Л. М. [14].

Показники слухової довільної пам'яті та зорової довільної пам'яті розподілялися за рівнями (низький, середній, високий) для більш зручного аналізу. Кожне правильне відтворення оцінювалося в один бал. Максимальна кількість балів – 10, низький рівень – 1-3 бали, середній – 4-5 балів, високий – 6-10 балів для обраних методик.

Для визначення індивідуально-типологічних особливостей вищої нервової діяльності у дітей використовувалася методіка М. В. Макаренка на комп'ютерному комплексі «Діагност-1». Оцінювалися: функціональна рухливість нервових процесів

(ФРНП), сила нервових процесів (СНП) та властивість нервових процесів (ВНП). Для виявлення індивідуальних властивостей сенсомоторних реакцій різного ступеню складності визначали періоди простої (ПЗМР,) складні реакції вибору одного (РВ 1-2) і двох (РВ2-3) трьох сигналів та працездатність головного мозку (ПГМ). Працездатність головного мозку розраховували за формулою:

$$\text{кількість помилок/кількість сигналів} * 100\%.$$

Результат оцінювався за кращим значенням середнього часу латентного періоду [15].

Систематизація отриманих цифрових даних виконана за допомогою таблиць Microsoft Excel, для статистичної обробки використано пакет STATISTICA 10.0., відмінності між показниками вважалися вірогідними при  $p < 0,05-0,01$ .

### Результати та їх обговорення

У ході дослідження було встановлено, що  $32,58 \pm 2,98$  % дітей 5-7 років малий високий рівень слухової пам'яті і  $28,16 \pm 2,86$ % – зорової пам'яті, порівняно з низьким та середнім. При цьому серед дітей п'ятирічного віку високий рівень слухової та зорової пам'яті встановлено у  $18,18 \pm 2,46$ % та  $23,26 \pm 2,69$  % випадках відповідно.

У дітей 6 та 7 років реєструвалися вищі показники як слухової так і зорової пам'яті, а саме: у дітей шести років високий рівень слухової пам'яті зустрічається у  $34,86 \pm 3,04$ % випадках, а зорової – у  $31,67 \pm 2,97$ % обстежених. Серед осіб семирічного віку  $30,19 \pm 2,93$ % мали високий рівень зорової пам'яті та підвищення рівня слухової пам'яті у  $39,62 \pm 3,11$ %. Результати нашого дослідження співпадають з результатами досліджень Р. С. Моргунової-Трубникової (1977), яка зосереджувала увагу на тому, що процесу запам'ятовування сприяє більш вибіркоче функціонування різних відділів мозку, зростає взаємозв'язок нейронної інтеграції, що приймає участь у сприйнятті [16].

Результати досліджень дозволили розподілити дітей за рівнями об'єму зорової та слухової пам'яті залежно від віку та статі (рис. 1 та рис. 2).

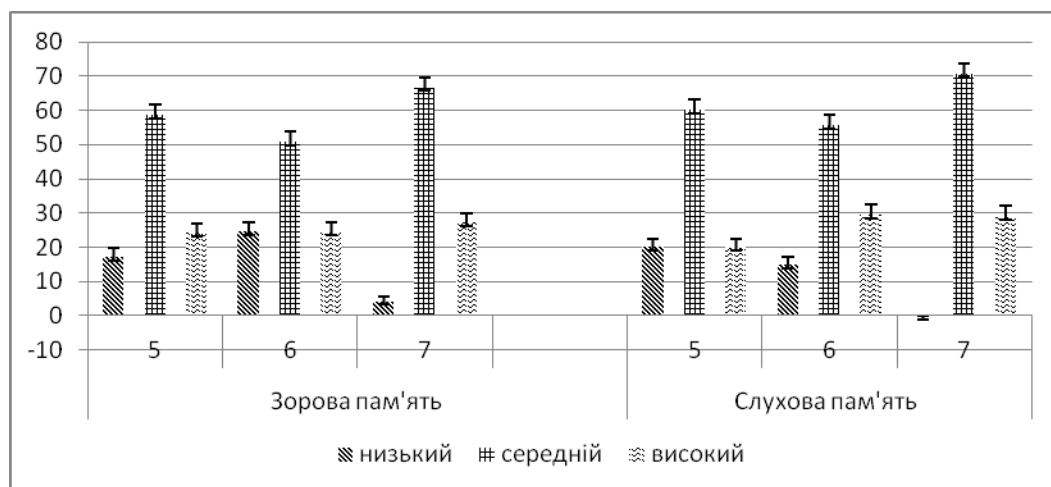
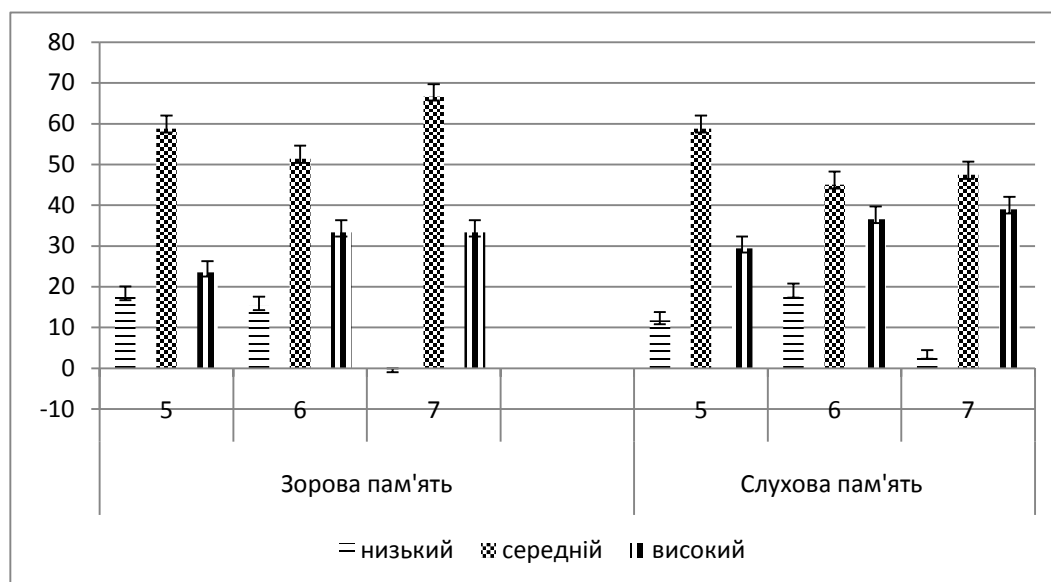


Рис. 1. Розподіл хлопчиків 5, 6 та 7 років за рівнями зорової та слухової пам'яті (%).



**Рис. 2.** Розподіл дівчаток 5, 6 та 7 років за рівнями зорової та слухової пам'яті (%).

Порівняльний аналіз розподілу дітей за рівнями слухової та зорової пам'яті дозволив встановити відсутність вірогідних відмінностей за статевими та віковими особливостями у дітей 5, 6 та 7 років, проте цікавим залишається динаміка розвитку зорової та слухової пам'яті у дітей різного віку та статі.

Серед хлопчиків п'ятирічного віку питома вага групи дітей високого рівня зорової пам'яті є більшою ( $24,14 \pm 2,73\%$ ), порівняно зі слуховою ( $20,00 \pm 2,55\%$ ). Натомість у групі дівчаток реєструвалася перевага високого рівня об'єму слухової пам'яті ( $29,41 \pm 2,90\%$ ) порівняно із зоровою ( $23,53 \pm 2,70\%$ ).

Необхідно відмітити, що з шестирічного віку як у хлопчиків, так і у дівчаток реєструвався високий рівень слухової пам'яті ( $29,51 \pm 2,90\%$ ;  $36,62 \pm 3,07\%$  відповідно) порівняно із зоровою ( $24,59 \pm 2,75\%$ ;  $33,33 \pm 3,00\%$  відповідно).

У дівчаток семирічного віку низький рівень зорової пам'яті становив ( $0,00 \pm 0\%$ ), а у хлопчиків низький рівень слухової пам'яті ( $0,00 \pm 0\%$ ).

Цей факт можна пояснити тим, що фізіологічні процеси розвитку у дівчаток відбуваються швидше, ніж у хлопчиків, тому зорова пам'ять переходить у слухову пам'ять, натомість у хлопчиків когнітивні процеси відбуваються ще за рахунок зорового сприйняття [17].

Відповідно до мети дослідження необхідно було з'ясувати чи існують особливості формування нейродинамічних властивостей дітей дошкільного та молодшого шкільного віку з різним рівнем зорового та слухового сприйняття.

Вивчення психофізіологічних показників у дітей за віком дозволило встановити статистичну значущість відмінностей нейродинамічних функцій за всіма показниками ( $p < 0,05-0,01$ ).

Так, діти п'ятирічного віку мали вірогідно нижчі показники, ніж діти 6 та 7 років. У дітей молодшого шкільного віку спостерігався розвиток «швидкісних» показників нейродинамічних функцій та розвиток сенсомоторної системи порівняно з дітьми дошкільного віку (табл.1).

Таблиця 1

Основні показники властивостей нейродинамічних функцій у дітей різного віку, (M±m)

Вік, роки	Показники		
	ПЗМР	РВ 1-3	РВ 2-3
5	529,00±28,51*# t=2,99	678,42±21,01*# t=6,06	813,74±31,94*# t=4,33
6	475,81±10,01# t=2,16	617,04±9,24#& t=2,86	730,28±11,85#& t=2,88
7	445,05±13,46*	539,70±11,6*#& t=5,22	676,70±15,04*#& t=2,82

Примітка:

\* – статистично значущі різниці за всіма показниками нейродинамічних функцій у дітей 5-ти та 7-ми років ( $p < 0.05-0,01$ );

# – вірогідна різниця за всіма показниками нейродинамічних функцій у дітей 6-ти та 7-ми років ( $p < 0.05$ );

& – вірогідна різниця за показниками РВ 1-3 та РВ 2-3 у дітей 6-ти та 7-ми років ( $p < 0.05-0,01$ ).

В результаті дослідження сенсомоторних реакцій було встановлено вірогідні відмінності за показником ПЗМР між хлопчиками та дівчатками 5-7 років (496,16±15,31 мс; 452,37±7,26 мс) ( $t=2,74$ ;  $p < 0,01$ ) (табл. 2). Це можна пояснити тим, що дівчатка випереджають хлопчиків у психофізіологічному розвитку [18]. Також були проаналізовані інші нейродинамічні показники у хлопчиків та дівчаток, проте значних відмінностей між показниками індивідуально-типологічних властивостей виявлено не було. Оскільки дівчатка та хлопчики п'ятирічного віку не відрізняються вірогідно за нейродинамічними показниками від дітей 6 та 7 років, можемо говорити лише про тенденції. Так у дівчаток 5-7 років латентні періоди ПЗМР, РВ1-3. РВ 2-3 є коротшими та СНП, ФРНП є вищими на відміну від хлопчиків цього ж віку.

Таблиця 2

Показники властивостей нейродинамічних функцій між хлопчиками та дівчатками 5, 6 та 7 років, (M±m)

Вік, роки	Стать	Показники					
		ПЗМР, мс	РВ 1-3, мс	РВ 2-3, мс	СНП, %	ФРНП, сигн./хв	ПГМ, %
5-7 років	Хл	496,16 ±15,31#	611,23 ±11,86	738,94 ±14,42	35,60 ±1,25	35,83 ±1,11	35,36 ±1,19
	Д	452,37 ±7,26	587,62 ±10,27	706,46 ±12,77	33,80 ±1,15	37,79 ±0,99	33,69 ±1,11

Примітка: # - вірогідна різниця за показником сенсомоторного реагування у підрежимі ПЗМР між хлопчиками та дівчатками 5-7 років ( $p < 0,01$ ).

За показником РРО була встановлена достовірна відмінність процесів збудження у дітей п'ятирічного віку (152,02±26,48 мс) порівняно з дітьми семирічного віку (86,83±5,39 мс), при ( $t=3,62$ ;  $p < 0,05$ ), оскільки середній час реакцій випередження у них

більше, ніж запізнення, що характерно для їх віку [18]. Статеві відмінності фіксувалися у не достовірно більшому ( $p>0,05$ ) середньому часі відхилення у хлопчиків порівняно з дівчатками, що свідчить про тенденцію до нестабільності нервової системи у дівчаток за усіма досліджуваними віковими групами.

Дослідження нейродинамічних функцій за віковими та статевими відмінностями дають підстави розглядати та аналізувати результати отриманих даних з різним рівнем зорової та слухової пам'яті у дітей 5-7 років.

Діти з низьким рівнем зорової пам'яті характеризувалися нижчими значеннями ФРНП ( $33,81\pm 2,25$  с.), тобто час виконання тестового завдання з диференціюванням позитивних та гальмівних сигналів, представлених у режимі нав'язливого ритму був найменшим. У обстежуваних з середнім рівнем він становив –  $37,82\pm 0,99$  с., а у групі з високим рівнем –  $36,72\pm 1,47$  с. Аналіз показників ФРНП показав, що існують статистично вірогідні різниці між показниками груп з низьким та середнім рівнем зорової пам'яті ( $t=2,23$ ,  $p<0,05$ ).

При дослідженні СНП та ПГМ було встановлено, що діти з низьким рівнем зорової пам'яті характеризуються нижчими показниками сили нервових процесів та ПГМ, ніж діти високого рівня ( $38,56\pm 2,17\%$ ;  $38,29\pm 2,17\%$  та  $34,74\pm 1,46\%$ ;  $34,53\pm 1,38\%$  відповідно).

Між середнім значенням СНП ( $33,50\pm 1,15\%$ ) середнього рівня та низьким рівнем ( $38,56\pm 3,10\%$ ) зорової пам'яті ці відмінності були статистично достовірними ( $t=2,46$ ,  $p<0,05$ ). Для обстежуваних з низьким та високим, середнім та високим рівнями зорової пам'яті достовірної різниці не виявлено ( $p>0,05$ ).

Подібна закономірність зустрічається за показником ПГМ, а саме: встановлено вірогідну достовірність між низьким та середнім рівнями зорової пам'яті ( $38,28\pm 2,17\%$  та  $33,37\pm 1,11\%$  відповідно) ( $t=2,71$ ,  $p<0,05$ ) Натомість між низьким та високим, середнім та високим рівнями зорової пам'яті достовірної різниці не було встановлено ( $p>0,05$ ).

Аналіз результатів сенсомоторного реагування на розумові навантаження різного ступеня складності у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку з різним рівнем зорової пам'яті, показав, що обстежувані з високим рівнем мали нижчі значення латентних періодів ПЗМР, РВ1-2, РВ2-3, ніж діти з середнім та низьким рівнем. Так, для дітей з низьким рівнем зорової пам'яті латентні періоди сенсомоторного реагування були такими: для ПЗМР –  $487,35\pm 21,37$  мс, РВ1-3 –  $600,00\pm 15,19$  мс, РВ2-3 –  $745,17\pm 21,43$  мс. У обстежуваних з середнім рівнем зорової пам'яті вони становили: для ПЗМР –  $482,24\pm 11,52$  мс, РВ1-3 –  $608,39\pm 11,59$  мс, РВ2-3 –  $722,69\pm 13,61$  мс, а у дітей з високим рівнем зорової пам'яті – ПЗМР –  $445,09\pm 12,59$  мс, РВ1-3 –  $579,58\pm 12,99$  мс, РВ2-3 –  $707,29\pm 17,27$  мс. При порівнянні значень сенсомоторних реакцій між групами обстежених з різним рівнем зорової пам'яті виявлена відсутність статистично значимих різниць у показниках досліджуваних реакцій, окрім ПЗМР між середнім та високим рівнем зорової пам'яті ( $t=42,06$ ,  $p<0,05$ ).

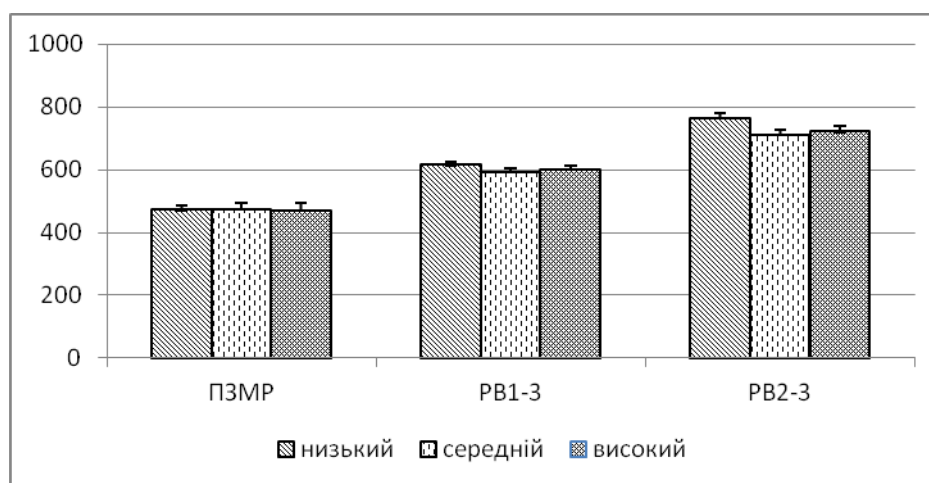
На наступному етапі дослідження було проаналізовано нейродинамічні показники у дітей 5-7 років з різним рівнем слухової пам'яті. Діти з високим рівнем слухової пам'яті характеризувалися вищими значеннями ФРНП ( $37,12\pm 1,36$  сигн./хв.). У обстежених з середнім рівнем він становив  $36,84\pm 0,96$  сигн./хв., а у групі з низьким рівнем –  $36,47\pm 2,26$  сигн./хв. Оскільки аналіз показників ФРНП встановив, що не існує статистично вірогідної різниці між показниками груп ( $p>0,05$ ), то можемо говорити лише про тенденцію, яка вказує на найменший час виконання тестового завдання з диференціюванням позитивних а гальмівних сигналів, представлених у режимі нав'язливого ритму у дітей з низьким рівнем слухової пам'яті на відміну від середнього та високого рівнів.

Продовжуючи аналіз результатів нашого дослідження за наступними показниками будемо говорити лише про тенденцію, оскільки вірогідної відмінності не було встановлено ( $p > 0,05$ ).

Результати дослідження СНП у дітей 5-7 років з різним рівнем слухової пам'яті демонструють найкращі показники у дітей з високим рівнем слухової пам'яті та становить  $32,78 \pm 1,64\%$ , порівняно з низьким та середнім ( $36,68 \pm 3,07\%$ ;  $34,90 \pm 3,04\%$  відповідно).

Аналіз результатів ПГМ у групі з високим рівнем слухової пам'яті також є вищим ( $32,76 \pm 1,59\%$ ) порівняно з низьким та середнім ( $37,73 \pm 2,12\%$ ;  $34,81 \pm 1,00\%$  відповідно).

За даними результатів сенсомоторного реагування на розумові навантаження різного ступеня складності дітей 5-7 років з різним рівнем слухової пам'яті було зафіксовано, що обстежувані з високим рівнем слухової пам'яті мали коротші латентні періоди ПЗМР, РВ1-3, РВ2-3, ніж діти з середнім та низьким рівнем (рис. 3).



**Рис. 3.** Сенсомоторна реактивність на розумові навантаження різного ступеня складності у дітей 5-7 років з низьким, середнім та високим рівнем слухової пам'яті (мс).

### Висновки

1. У дітей 6-ти та 7-ми років було зафіксовано найвищий показник слухової пам'яті на відміну від дітей 5-ти років, у яких розвиток пізнавальних процесів здійснювався ще за рахунок зорового сприйняття. Також у дівчаток 5-7 років процес формування від зорового до зорово-слухового та слухового процесу сприйняття відбувався швидше на відміну від хлопчиків.
2. Діти 5-ти річного віку відрізнялися довшими показниками латентних періодів, що були отримані під час сенсомоторного реагування різного ступеня складності та нижчими результатами СНП, ФРНП, ПГМ під час розумового навантаження на відміну від дітей 6-ти та 7-ми років. Подібна тенденція спостерігалась також серед хлопчиків 5-7 років порівняно з дівчатками даної вікової категорії.
3. Зафіксовано показники, що характеризували нестабільність нервової системи у дітей п'ятирічного віку порівняно з семирічним віком, що є характерним для їх віку. Також у дівчаток невраціональність нервових процесів проявлено у більшій мірі, порівняно з хлопчиками.

4. За результатами нейродинамічних показників було встановлено, що кращі показники СНП, ФРНП, ПГМ та коротші латентні періоди ПЗМР, РВ1-3, РВ2-3 були отримані у осіб з високим рівнем зорового та слухового сприйняття.

Отже, результати дослідження ще раз підтверджують важливість диференційованого підходу до дітей з різним видом сприйняття під час освітнього процесу, оскільки високий рівень слухового сприйняття характеризується кращим розвитком сенсомоторних систем та нейродинамічних функцій.

Тому можемо припустити, що урахування психофізіологічних показників під час освітнього процесу є головним критерієм з метою запобігання дезадаптаційних змін та їх впливу на організм в цілому.

### Список використаної літератури

1. Савченко. О. Я. Типові освітні програми для закл. заг. серед. освіти, розроблені під керівництвом О. Я. Савченко, 1-2 класи, 3-4 класи / Уклад. А. В. Лотоцька. Харків: Вид-во «Ранок», 2020. 240 с.
2. Куценко Т.В. Стан властивостей психофізіологічних функцій у дітей молодшого шкільного віку: Автореф. дис...канд. біол. наук Київ, 2000. 18 с.
3. Куценко Т. В., Чайченко Г.М. Стан властивостей психофізіологічних функцій у дітей старшого дошкільного та молодшого шкільного віку і вплив на них соціальної ізоляції // *Фізіологічний журнал*. 1999. Т.45, №5. С. 100-106.
4. Макаренко Н. В. Психофизиологические функции человека и операторский труд. Киев: Наукова думка, 1991. 216 с.
5. Макаренко М. В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини. // *Фізіол. журн.* 1999. Т.45, №4. С. 123-131.
6. Макаренко Н. В. Теоретические основы и методики профессионального психофизиологического отбора военных специалистов. Киев: НИИ проблем военной медицины Украинской военно-медицинской академии, 1996. 336 с.
7. Lyzohub, V. S., Chernenko N. P., Kozhemiako T. V., Palabiyik A. A., Bezcopylna S. V. Age peculiarities of interaction of motor and cognitive brain systems while processing information of different modality and complexity. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2019, 10(3), 288–294. DOI:10.15421/021944
8. Немов Р. С. Общая психология в 3 т. Том II в 4 кн. Книга 1. Ощущения и восприятие : учебник и практикум для вузов / Р. С. Немов. 6-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 302 с.
9. Лурия А. Р. Язык и сознание. Под редакцией Е. Д. Хомской. Изд-во МГУ, 1979. 320 с.
10. Hillyard S.A., Mangun G.R., Woldorff M. et al. Neural mechanisms mediating selective attention. *The Cognitive Neuroscienc. Ed. Gazzaniga M.S. Cambridge MA.: MIT Press*. 1995. P. 56-72.
11. Broggin E., Savazzi S., Marzi C. A. Similar effects of visual perception and imagery on simple reaction time Q.J. *Exp. Psychol. (Hove)*. 2012, V, 65. Issue 1. 151. DOI: 10.1080/17470218.2011.594896
12. Levy-Tzedek S., Hanassy S., Abboud S. et al. Fast, accurate reaching movements with a visual-to-auditory sensory substitution device. *Restorative neurology and neuroscience*. 2012, V, 30(4), 313. DOI:10.3233/RNN-2012-110219
13. Павелків Р. В. Вікова психологія : підруч. [для студ. вищ. навч. закладів] / Р. В. Павелків. К. : Кондор, 2011. 468 с.
14. Артемьева В. Диагностика и коррекция развития младшего школьника. Казань: Отечество, 2013. 157с.
15. Макаренко М. В., Лизогуб В.С. Онтогенез психофізіологічних функцій людини. Черкаси, Вертикаль, 2011. 256 с.
16. Трубникова-Моргунова Р. С. Сопоставление продуктивности запоминания со свойством силы нервной системы // *Проблемы дифференциальной психологии*. М., 1977. С. 56-71.
17. Фарбер Д. А., Семенова Л. К., Алферова В. В. и др. Структурно-функциональная организация развивающегося мозга. Л.: Наука, 1990. 198 с.
18. Дубровинская Н. В., Фарбер Д. А., Безруких М. М. Психофизиология ребенка: психофизиологические основы детской валеологии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: ВЛАДОС. 2000. 1444 с.

### References

1. Savchenko O. Ya. (2020). Typical educational programs for schools. head among. education, developed under the guidance of O. Ya. Savchenko, 1-2 classes, 3-4 classes. Kharkiv: Vyd-vo «Ranok. 240 (in Ukr.).
2. Kutsenko T.V. (2000). The state of properties of psychophysiological functions in children of primary school age: dissertation abstract.. biol. Sciences. Kyiv. 18. (in Ukr.)



3. Kutsenko T. V. & Chaichenko H. M. (1999). The state of properties of psychophysiological functions in children of senior preschool and primary school age and the impact of social isolation on the. *Fiziolohichnyi zhurnal [Physiological Journal]*. 45(5). 100-106 (in Ukr.).
4. Makarenko N. V. (1991). *Psykhofyziolohicheskye funktsyy cheloveka y operatorskyi trud [Psychophysiological functions of a person and operator work]*. Kyev: Naukova dumka (in Ukr.).
5. Makarenko M. V. (1999). The methodology for conducting the obstezhenie and assessment of individual neurodynamic powers of the entire nervous activity of a person. *Fiziol. zhurn. [Fiziolohichnyi zhurnal]*. 45, (4). 123-131 (in Ukr.).
6. Makarenko N. V. (1996). Theoretical foundations and methods of professional psycho-physiological selection of military specialists. Kyev: NYY problem voennoi medytsyny Ukraynskoï voenno-medytsynskoi akademyy. 336 (in Ukr.).
7. Lyzohub, V. S., Chernenko, N. P., Kozhemiako, T. V., Palabiyik, A. A., & Bezcopylna, S. (2019). Age peculiarities of interaction of motor and cognitive brain systems while processing information of different modality and complexity. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 10(3), 288–294. DOI:10.15421/021944
8. Nemov R. S. (2020). General psychology in 3 volumes. Volume II in 4 books. Book 1. Sensations and perception: textbook and workshop for universities. Moskva: Yzdatelstvo Yurait. 302 (in Rus).
9. Luryia A. R. (1979). Language and consciousness. Pod redaktsyei E.D. Khomskoi. Yzd-vo MHU. 320 (in Rus).
10. Hillyard S.A., Mangun G.R. & Woldorff M. (1995). Neural mechanisms mediating selective attention. *The Cognitive Neuroscience*. Ed. Gazzaniga M.S. Cambridge MA.: MIT Press. 56-72.
11. Broggin E., Savazzi S., & Marzi C. A. (2012). Similar effects of visual perception and imagery on simple reaction time Q.J. *Exp. Psychol. (Hove)*. 65 (1). 151.
12. Levy-Tzedek S., Hanassy S., & Abboud S. (2012). Fast, accurate reaching movements with a visual-to-auditory sensory substitution device. *Restorative neurology and neuroscience*. 30(4), 313.
13. Pavelkiv R. V. (2011). Age psychology: textbook. [for students. higher textbook institutions]. Kyiv. : Kondor. 468 (in Ukr.).
14. Artemeva V. (2013). Diagnostics and correction of the development of a younger student. Kazan: Otechestvo. 157 (in Rus).
15. Makarenko M. V. & Lyzohub V.S. (2011). Ontogenesis of psychophysiological functions of man. Cherkasy, Vertykal. 256 (in Ukr.).
16. Trubnykova R. S. (1971). On the question of the relationship between memorization of different volumes and content of material with the strength of the nervous system]. 4-y Vsesoiuzn. s'ezd ob-va psykhol. 634 Tbylysy (in Rus).
17. Farber D. A., Semenova L. K. & Alferova V. V. (1990). Structural and functional organization of the developing brain. Leningrad: Nauka (in Rus).
18. Dubrovynskaia N. V., Farber D. A. & Bezrukykh M. M. (2000). Psychophysiology of the child: psychophysiological foundations of children's valueology: textbook. allowance for students. higher textbook establishments. Moskva: VLADOS. 1444 (in Rus).

***I. O. Kalynychnko, A. S. Kolesnyk Features of Neurodynamic and Psychophysiological Functions of Children with Different Levels of Visual and Auditory Perception 5-7 Years Old***

***Introduction.*** The period from 5 to 7 years attracts special attention from scientists, as it is a sensitive and critical stage of individual development of the child's body.

*Most domestic and foreign scholars emphasize the need of selecting the content, forms and methods of teaching in accordance with age and gender. However, the peculiarity of the study is that during training should also take into account the psycho-physiological and neurodynamic characteristics of the development of participants in the educational process and adjust teaching methods based on them for more effective perception of certain information by children.*

*The formation of visual and auditory perception for children 5-7 years, as an indicator of readiness, is one of the main cognitive functions, which is formed due to interanalytic complexes of nerve connections and maturity of the cerebral cortex.*

*Therefore, significant attention should be paid to the invariant and variable component of the "New Ukrainian School" of the Standard curriculum of general secondary education for grades 1-2 and preschools, developed under the leadership of O. Savchenko [1], for improving cognitive development and prevention of maladaptation changes in the body during training.*

***Purpose.*** The aim is to study the features of neurodynamic and mental functions of children of preschool and primary school age with different levels of visual and auditory perception.

**Methods.** The observation was carried out on children aged 5-7 of two educational institutions "Secondary schools of I degrees - preschool educational institutions" № 41 and №42 of Sumy (n = 246).

The method of assessment of auditory memory "Learning 10 words" (A.R. Luria, 1973) for informative study of memory was chosen. Determination of the volume of visual random memory was performed according to the method of Shipitsyna LM.

M.V. Makarenko's method on the computer complex "Diagnost-1" was used to determine individual-typological features of higher nervous activity of children.

**Results.** The highest rate of auditory memory was recorded for children aged 6 and 7 years, in contrast to children aged 5 years, in whom the development of cognitive processes was carried out through visual perception. Children 5 years of age had longer latent periods obtained during sensorimotor response of varying complexity and lower results of SNP, FRNP, PGM during mental stress in contrast to children 6 and 7 years.

A similar trend was also observed among boys aged 5-7 compared to girls in this age group.

According to the results of neurodynamic studies, it was found that the best values of SNP, FRNP, PGM and shorter latent periods of SVMR, RC1-2, RC1-3, RC2-3 were obtained for individuals with high levels of visual and auditory perception.

**Originality.** The idea of neurodynamic and psychophysiological functions of children 5-7 years with different levels of visual and auditory perception is expanded.

**Conclusions.** The importance of psychophysiological and neurodynamic functions of children 5-7 years with different levels of visual and auditory perception to prevent maladaptation in the educational process was substantiated.

**Key words:** children; cognitive development; functional mobility of nervous processes; strength of nervous processes; sensorimotor systems.

Одержано редакцією 15.12.2021

Прийнято до публікації 18.04.2022