

УДК 612.8

DOI: 10.31651/2076-5835-2018-1-2024-2-43-50

Колесник Анна Сергіївна

Сумський державний університет

kas100188@gmail.com

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

Кожемяко Тетяна Володимирівна

Черкаський національний університет імені Б. Хмельницького

kozhemako@ukr.net

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4752-4197>

Бріжата Ірина Анатоліївна

Сумський державний університет

brizhata@i.ua

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-9988-4285>

Бугаєнко Тетяна Вікторівна

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

bugaenkotv@ukr.net

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3745-0593>

ЗВ'ЯЗОК ГЕНЕТИЧНО-ДЕТЕРМІНОВАНИХ ІНДИВІДУАЛЬНО-ТИПОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ З ХАРАКТЕРОМ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ДІТЕЙ 5-7 РОКІВ

У статті досліджено зв'язок генетично-детермінованих індивідуально-типологічних властивостей центральної нервової системи (ЦНС) з формуванням психофізіологічних функцій дітей 5-7 років. Проведено аналіз вікової динаміки нейродинамічних, сенсомоторних та психофізіологічних функцій. Виявлено закономірності розвитку індивідуально-типологічних властивостей і їх роль у формуванні психомоторних функцій та навчальної діяльності. Дослідження показали, що формування та удосконалення індивідуально-типологічних, нейродинамічних, сенсомоторних та психофізіологічних особливостей у дітей дошкільного та шкільного віку відбувається безперервно, а їх розвиток характеризується нерівномірністю та гетерохронністю, що визначає сенситивний період онтогенезу для ефективного впровадження навчальної діяльності. Експериментально обґрунтовано характеристики, згідно з якими, особи з вищим рівнем досліджуваних характеристик мали вищі рівні активації механізмів регуляції серцевого ритму, функцій пам'яті та реакцій серцево-судинної системи, ніж особи з нижчими типологічними характеристиками.

Ключові слова: індивідуально-типологічні властивості, нейродинамічні функції, сенсомоторні реакції, психофізіологічні функції, онтогенез, діти, початкова діяльність, гетерохронність розвитку.

Постановка проблеми. У відповідності до останніх директивних документів МОН України [10,13, 14] і ситуації, що склалась зараз в освітньому процесі [7, 15] актуальною проблемою навчання та виховання є збереження здоров'я дітей. Тому особливу актуальність набуває проблема вивчення особливостей становлення та формування психофізіологічних функцій дітей дошкільного та молодшого шкільного віку з урахуванням індивідуальних особливостей нервової системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Початкова освіта як перший рівень загальної середньої освіти спрямована на всебічний розвиток дитини, її здібностей, талантів і компетентностей з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей.

Варто відзначити, що 6-річні діти не завжди здатні виконувати завдання на рівні 7-річних, іноді відмовляючись від їх виконання або виконуючи їх навмання. Це було підтверджено нашими спробами застосувати методику зворотного зв'язку, яка не дала

значущих результатів [6, 18]. Тому багаторазове повторення матеріалу на кожному уроці може призвести до перевантаження у дітей зі слабкою нервовою системою, погіршуючи їх пам'ять та увагу.

Негативний вплив таких психофізіологічних умов частково підтверджується низькими результатами виконання ПЗМР, РВ₁₋₃ та РВ₂₋₃, отриманими нами при дослідженнях з дітьми 5-7 років [2, 18].

Дослідження М. В. Макаренка, В. С. Лизогуба, Л. І. Юхименко, Ю. О. Петренка та С. М. Хоменка показали, що психофізіологічні якості, зокрема пам'ять і увага, тісно пов'язані з індивідуально-типологічними властивостями нервової системи та є результатом інтегративної діяльності мозку [9, 12, 17].

Л. І. Кудій та С. О. Коваленко довели, що варіабельність серцевого ритму є надійним методом для діагностики ступеня напруження центральних регуляторних механізмів і їх взаємозв'язку з індивідуально-типологічними властивостями ВНД [5]. Отже, аналіз сучасних досліджень підкреслює важливість врахування психофізіологічних особливостей дітей та індивідуально-типологічних властивостей нервової системи в освітньому процесі для запобігання перевантаженню та покращення навчальних результатів.

Виявлення раніше неврегульованих частин загального питання. Проведений аналіз літератури показав, що автори роблять акцент на дослідженні одного чи групи показників (морфо-функціональних особливостей, окремих показників нервової системи, психічних властивостей, функцій дихання, крові, серцево-судинної, ендокринної системи) фактично не враховують того, що індивідуальна структура особистості дитини – це, перш за все, система, яка об'єднує різні аспекти і, відповідно показники, властивості функції індивідуальності, які мають певні зв'язки між собою та утворюють функціональні та структурні одиниці. Виходячи з цього основною теоретичною концепцією цього експериментального дослідження були наступні складові (чинники):

- системний підхід до дослідження індивідуально-типологічних, нейродинамічних, сенсомоторних властивостей та психофізіологічних функцій дітей дошкільного та молодшого шкільного віку;
- опора на загальні закономірності розвитку та формування різних систем організму;
- застосування математичних методів обробки результатів за умови визначення особливостей індивідуального розвитку.

Мета дослідження полягала у вивченні вікової динаміки індивідуально-типологічних властивостей центральної нервової системи та їх зв'язку з психофізіологічними функціями дітей 5-7 років для визначення сенситивних періодів формування навчальної діяльності.

Огляд основного матеріалу досліджень. Методика. З використанням сучасних методів та апаратури досліджували закономірності та особливості вікової динаміки індивідуально-типологічних властивостей, нейродинамічних, сенсомоторних та психофізіологічних функцій у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку. Для визначення основних показників використовували методику М.В. Макаренка. Сенсомоторні властивості характеризували за часом латентного періоду (ЛП) у режимах простої зорово-моторної реакції (ПЗМР), реакції вибору одного з трьох (РВ₁₋₃) та двох з трьох (РВ₂₋₃) подразників. Визначення властивостей функціональної рухливості (ФРНП) і сили (СНП) основних нервових процесів проводили з використанням режиму «нав'язаного ритму» (поступово зростаюче навантаження). Визначення врівноваженості нервових процесів (ВНП) передбачало реєстрацію точності сенсомоторних реакцій. Психофізіологічні властивості (слухова та зорова пам'ять, увага) тестували бланковими методиками. Регуляторні характеристики серцевого ритму (ЧСС, Мо, АМо, ІН) дозволяли оцінити спрямованість вегетативних впливів на ритм серця.

В дослідженні ми намагались обґрунтувати роль індивідуально-типологічних, нейродинамічних властивостей ЦНС у характері прояву психофізіологічних функцій пам'яті, уваги, регуляторних механізмів серцево-судинної системи та розумовій діяльності. Для

вирішення цих важливих задач використали адекватні методики та провели дослідження на групах дітей дошкільного та молодшого шкільного віку 5, 6 та 7 років.

Результати дослідження. Дослідженнями встановлено, що індивідуально-типологічні властивості ЦНС (ФРНП, СНП, ВНП) у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку за показниками кількості помилок, швидкості диференціювання гальмівних і збудливих сигналів, точності реакцій характеризувались поступовим підвищенням досліджуваних властивостей.

Загальною рисою розвитку психофізіологічних функцій в онтогенезі дітей дошкільного та молодшого шкільного віку є встановлена нами вікова динаміка розвитку індивідуально-типологічних властивостей ВНД за показниками (СНП, ФРНП, ВНП). Так, дійсно, віковий період дітей 5-7 років характеризується поступовим підвищенням нейродинамічних функцій, що підтверджується дослідженнями В. С. Лизогуба, М. В. Макаренка, С. М. Хоменка, Т. В. Куценко, О. В. Багінської. Індивідуально-типологічні властивості ВНД, нейродинамічні функції (СНП, ФРНП, ВНП), та сенсомоторні (ПЗМР, РВ₁₋₃, РВ₂₋₃) та психофізіологічні властивості (слухова та зорова пам'ять, увага) і регуляторні характеристики серцевого ритму (ЧСС, Мо, АМо, ІН) у дітей 7-річного віку характеризуються вищим функціональним розвитком, ніж обстежуваних п'яти-шестирічного віку. Сенсомоторні властивості різної складності (ПЗМР, РВ₁₋₃, РВ₂₋₃) у дітей 7-річного віку мають значущо коротші латентні періоди, порівняно з дітьми 5-річного віку.

Біологічне значення цього етапу розвитку нейродинамічних функцій та сенсомоторних властивостей, на наш погляд, слід розглядати, як закономірність, що полягає у поступовому розгортанні спадкової інформації, яка забезпечує морфологічний та функціональний потенціал для майбутньої навчальної діяльності [1, 4, 16, 18]. Він тісно пов'язаний з тими морфологічними і функціональними перебудовами, що відбувається у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку і проходить шляхом удосконалення нейронної та структурної організації головного мозку на всіх рівнях [8, 11, 19, 22, 23].

Вперше, у результаті проведених досліджень нами встановлено, що формування та удосконалення індивідуально-типологічних, нейродинамічних, сенсомоторних та психофізіологічних властивостей у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку проходить неперервно і характеризується нерівномірністю та гетерохронністю у їх розвитку. Необхідно звернути увагу на те, що ми виявили у дітей 5 та 7 років формування функціональної рухливості нервових процесів відбувається раніше і носить випереджаючий характер, ніж становлення сили нервових процесів (працездатності головного мозку). Так, діти 7-річного віку виконували навантаження з більшою швидкістю, меншою кількістю помилок та вищою точністю реакцій, ніж особи 5-річної вікової групи. Крім того, нами встановлено, що розвиток індивідуально-типологічних, нейродинамічних властивостей та психофізіологічних функцій визначається рівнем їх складності та функціональної значимості. Функціональна рухливість нервових процесів та прості сенсомоторні реакції (ПЗМР, РВ₁₋₂) досягають свого максимального рівня значно раніше, ніж складні зорово-моторні реакції (РВ₂₋₃) та сила нервових процесів.

У процесі дослідження нам вдалось встановити, що розвиток нейродинамічних, сенсомоторних та психофізіологічних функцій у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку проходить гетерохронно. Діти 7 років мають статистично вищий рівень розвитку нейродинамічних, сенсомоторних властивостей, активації регуляції серцево-судинної системи та психічних функцій порівняно з дітьми 5 та 6 років, що вказує на високу пластичність психофізіологічних функцій і можливу їх часткову корекцію засобами навчання та виховання.

Іншою закономірністю та особливістю цього етапу онтогенезу було те, що розвиток нейродинамічних, сенсомоторних та психофізіологічних функцій у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку проходить нерівномірно. У дітей п'яти-семирічного віку нейродинамічні функції, особливо, функціональна рухливість нервових процесів, досягає

вищого рівня і раніше розвивається, ніж сила нервових процесів та регуляторні функції серцево-судинної системи. На етапі досліджуваного онтогенезу можна виділити 7-річний період, який характеризується більш інтенсивним розвитком нейродинамічної функції і період уповільнених змін у дітей 5 та 6 років.

Виявлені особливості, нерівномірного та гетерохронного розвитку дозволяють виділити сенситивні періоди онтогенезу у формуванні та становленні нейродинамічних та індивідуально-типологічних функцій, які є найбільш сприятливими для здійснення навчальної діяльності.

Дійсно, інтенсивний, нерівномірний та гетерохронний характер розвитку нейродинамічних функцій вносив корективи у формування та становлення інших психофізіологічних функцій починаючи з 5-річного віку. Це обумовлено тим, що нами встановлено поступове посилення функціональної взаємодії індивідуально-типологічних властивостей та психофізіологічних функцій. У 7-річному віці існує зв'язок між генетично-детермінованими індивідуально-типологічними властивостями (ФРНП, СНП та ВНП) ЦНС з сенсомоторними (ПЗМР, РВ₁₋₃, РВ₂₋₃) властивостями, психофізіологічними функціями (слуховою пам'яттю та об'ємом уваги), регуляторними механізмами серцево-судинної системи (ЧСС, Мо, Амо, ІН). Тоді, як у дітей 5 років кореляційний, факторний та кластерний аналіз не виявили статистично значущих зав'язків індивідуально-типологічних властивостей нервової системи з більшістю досліджуваних психофізіологічних властивостей. Крім того генетично детерміновані індивідуально-типологічні властивості вищої нервової діяльності проявляються у характері психофізіологічних властивостей, пам'яті, уваги та механізмах регуляції серцевого ритму дітей 7 років. Експериментально обґрунтовано, що особи з високим рівнем досліджуваних типологічних властивостей характеризувалися вищим рівнем активації механізмів регуляції серцевого ритму, функцій пам'яті та швидкості розгортання компенсаторних реакцій, ніж особи з низькими градаціями типологічних властивостей.

Як бачимо, з наших результатів дослідження, що формування властивостей уваги та пам'яті у дітей 7 років знаходились у залежності від індивідуально-типологічних властивостей нервової системи. Вищий рівень розвитку функціональної рухливості та сили нервових процесів сприяв більш інтенсивному формуванню психофізіологічних функцій, зорової та слухової пам'яті, уваги та регуляторних механізмів серцевого ритму, ніж у дітей п'ятирічного та шестирічного віку досліджуваних індивідуально-типологічних властивостей.

Дослідження зв'язку індивідуально-типологічних властивостей ЦНС та нейродинамічних функцій з психофізіологічними властивостями показало, що у процесі розумової діяльності у дітей 5 років формується функціональна система, яка забезпечує навчальну діяльність за рахунок переважного морфо-функціонального дозрівання досліджуваних функціональних систем. Тоді як у дітей молодшого шкільного віку, у 7 років така функціональна система розумової діяльності формується шляхом інтегративних процесів різних функціональних психофізіологічних систем, а не тільки їх удосконалення. Показано роль генетично-детермінованих індивідуально-типологічних властивостей СНП, ФРНП та ВНП у реалізації психомоторних функцій та успішності навчальної діяльності. Констатовано, що типологічні властивості СНП, ФРНП та ВНП для осіб молодшого шкільного віку є базовими властивостями ЦНС і визначають характер формуванні функціональної системи навчальної діяльності.

Наведені результати ще раз підтверджують роль типологічних властивостей у характері психофізіологічних функцій пам'яті та уваги, сенсомоторних реакцій різної ступені складності у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Необхідно звернути увагу на те, що логічно впливає з результатів представлених у даному дослідженні. У відповідності до отриманих даних та даних літератури [3, 6, 16, 20, 21] можна вважати, що у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку поступово розвивається серцево-судинна система та удосконалюються механізми її регуляції, підвищується її реактивність. Максимального

розвитку серцево-судинна система та механізми її регуляції, а також реактивні можливості досягають у 7-річному віці. Важливою особливістю досліджуваного вікового періоду онтогенезу є те, що механізми регуляції серцевого ритму представляють собою неперервний поступовий розвиток, який обумовлений генетичною програмою. Слід підкреслити, що індивідуально-типологічні властивості ЦНС не змінюють, в цілому, біологічну, генетичну програму, а вносять певні особливості в удосконалення функціональних внутрісистемних і міжсистемних зв'язків. Результатами нашої роботи показано, що простежується певний зв'язок між поступовим підвищенням інтегративних процесів індивідуально-типологічними властивостями та регуляторними функціями автономної нервової системи. У 5-річному віці такий статистично значущий зв'язок був виявлений між ФРНП та АМо та СНП з АМо; у 6-річному віці встановлено зв'язки СНП з МО, СНП з ЧСС, ФРНП з ЧСС; у 7-річному віці СНП з ЧСС та СНП з Мо.

Одним з важливих результатів, які були отримані у нашій роботі слід вважати і те, що в онтогенезі дітей дошкільного та молодшого шкільного віку експериментально обґрунтовано, що особи з високим рівнем досліджуваних типологічних властивостей характеризувалися вищим рівнем активації механізмів регуляції серцевого ритму, функцій пам'яті та швидкості розгортання компенсаторних реакцій серцево-судинної системи, ніж особи з низькими градаціями типологічних властивостей.

Встановлені закономірності та особливості динаміки розвитку індивідуально-типологічних властивостей, нейродинамічних, сенсомоторних та психофізіологічних функцій в онтогенезі осіб дошкільного та молодшого шкільного віку розвивають концептуальні положення про роль високо генетично-детермінованих індивідуально-типологічних властивостей ВНД в реалізації психомоторних функцій та успішності навчальної діяльності. (схема1).

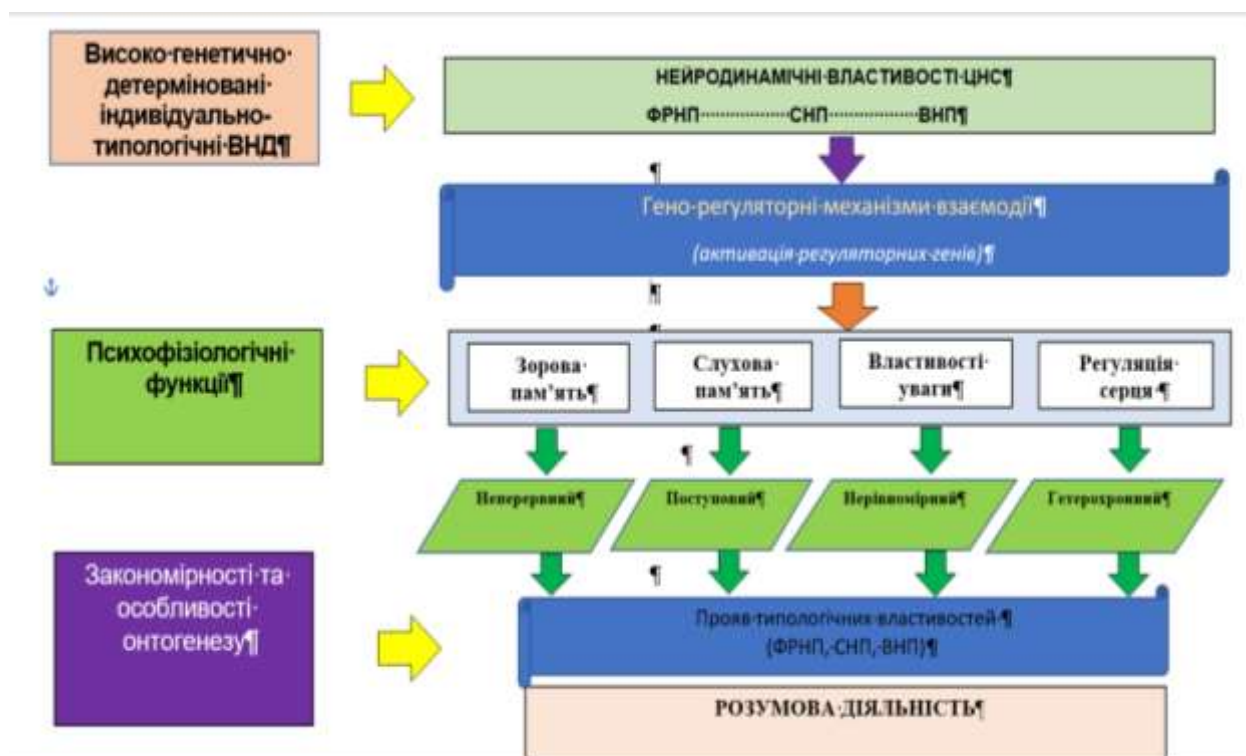


Схема 1. Структурно – логічна схема функціонального зв'язку психофізіологічних функцій дітей 5-7 років з індивідуально-типологічними властивостями нервової системи

Список використаної літератури

1. Вербенко М. М., Калиниченко І. О. Вплив графомоторного навантаження на функціональний стан серцево-судинної системи у дітей 6–7 років. *Вісник проблем біології і медицини*. Полтава : УМСА, 2010. С. 264–269.

2. Калиниченко І. О., Колесник А. С. Особливості нейродинамічних та психофізіологічних функцій дітей 5-7 років з різним рівнем зорового та слухового сприйняття. *Вісник Черкаського університету ім. Б. Хмельницького*. 2022. С. 12-21.
3. Калиниченко І. О., Колесник А. С. Оцінка показників уваги у дітей дошкільного віку з різним рівнем довільної оперативної пам'яті. *Вісник Одеського національного університету*. 2022. С. 163-172.
4. Калиниченко І. О., Колесник А. С. Профілактика шкільної дезадаптації у дітей з різним аналізаторним комплексом нервових зв'язків : методичні рекомендації. Суми : Сум ДПУ імені А. С. Макаренка, 2021. 33 с.
5. Коваленко С. О., Кудій Л. І. Варіабельність серцевого ритму : методичні аспекти. Черкаси : Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2016. 298 с.
6. Колесник А. С., Юхименко Л. І. Зв'язок між вегетативними та нейродинамічними функціями у дітей 5-7 років. *Вісник Черкаського університету ім. Б. Хмельницького. Серія: «Біологічні науки»*. 2023. Випуск 1. С. 36-45.
7. Кремень В. Г. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні (До 30-річчя незалежності України) : монографія. Київ: КОНВІ ПРІНТ, 2021. 384 с.
8. Макаренко М. В., Лизогуб В. С. Обґрунтування структури і класифікації властивостей нервової системи. *Вісник Черкаського університету*. 2019. № 1. С. 49-58.
9. Макаренко М. В., Лизогуб В. С. Онтогенез психологічних функцій людини. Черкаси: Вертикаль, видавець ПП Кандич С. Г., 2011. 256 с.
10. Національна стратегія розбудови здорового і безпечного середовища у новій українській школі : наказ президента України. Відомості Верховної Ради України, 2020, №195. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/195/2020#n10>
11. Пасічник В., Пітин М. Показники діяльності кардіореспіраторної системи дітей дошкільного віку. *Фізична активність, здоров'я і спорт : науковий журнал*. Львів. 2017. № 2 (28). С. 22–34.
12. Петренко Ю. Нейродинамічні та психічні функції у дітей молодшого шкільного віку з різним рівнем фізичного розвитку: автореф. дис...канд. біол. наук: 03.00.13. Київський національний ун-т ім. Т. Шевченка. К., 2006. 20 с.
13. Про освіту : Закон України від 5 вересня 2017 р. № 38-39. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення 09.09.2020)
14. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа” на період до 2029 року : розпорядження Кабінету міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text> (дата звернення 15.10.2020)
15. Топузов О. М., Ляшенко О. І., Засєкіна Т. М. Про експериментальну роботу інституту педагогіки напн україні з реалізації ідей нової української школи : мат. доповіді на засіданні Президії Національної академії педагогічних наук України, 19 жовтня 2023 р. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*. 2023. 5(2), 1-8. 5212.
16. Хоменко С. М. Аналіз розподілу даних за допомогою Excel : метод. посіб. Черкаси: П.П. Гордієнко Є. І., 2007. 100 с.
17. Хоменко С. М. Розумова діяльність за умов переробки зорової інформації різного ступеня складності та успішність навчання учнів з різними типологічними властивостями вищої нервової діяльності : автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.13. Київський Національний університет ім. Т. Шевченка. К., 2005. 22 с
18. Юхименко Л. І., Колесник А. С., Бугаєнко Т. В., Вайда О. В. Особливості нейродинамічних та сенсомоторних реакцій у дітей 5-7 років. *Медицинський науково-практичний журнал*. Харків, 2023. №3 (120). С. 94-98.
19. Bidzan-Bluma I., Lipowska M. Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2018. 15(4). P. 800.
20. Gleichmann D. C., Solis I., Stephen J. M. Troubled hearts: Association between heart rate variability and depressive symptoms in healthy children. *Applied psychophysiology and biofeedback*. 2020. 45(4). P. 283-292.
21. Goto M., Nagashima M., Baba R., et al. Analysis of Heart Rate Variability Demonstrates Effects of Development on Vagal Modulation of Heart Rate in Healthy Children. *J. Pediatr*. 1997. №130. P. 725–729.
22. Kolesnyk A., Barna C., Kashuba L., Biriukova T., et al. The Neurovegetative Status of Children 5-7 Years Old. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*. 2022. 13(4). P. 421-435.
23. Linares R., Pelegrina S. The relationship between working memory updating components and reading comprehension. *Cogn Process*. 2023. 24(2). P. 253-265.

References

1. Verbenko, M. M. & Kalynychenko, I. O. (2010). The influence of graphomotor load on the functional state of the cardiovascular system in children 6–7 years old. *Herald of problems of biology and medicine*. Poltava: UMSA, 264–269. (in Ukr.)
2. Kalynychenko, I. O., & Kolesnyk, A. S. (2022). Features of neurodynamic and psychophysiological functions in children aged 5–7 with different levels of visual and auditory perception. *Bulletin of Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University*, 12–21. (in Ukr.)
3. Kalynychenko, I. O. & Kolesnyk, A. S. (2022). Assessment of attention indicators in preschool children with different levels of voluntary working memory. *Bulletin of Odessa National University*. 163-172. (in Ukr.)

4. Kalynychenko, I. O. & Kolesnyk, A. S. (2021). Prevention of school maladjustment in children with different analytical complex of nerve connections: methodical recommendations. Sumy: Sumy DPU named after A.S. Makarenko, 33. (in Ukr.)
5. Kovalenko, S. O., & Kudii, L. I. (2016). Variability of heart rate: Methodical aspects. Cherkasy: Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University, 298 (in Ukr.)
6. Kolesnyk, A. S. & Yukhymenko, L. I. (2023). The relationship between autonomic and neurodynamic functions in children aged 5-7 years. *Bulletin of Cherkasy University named after B. Khmelnytskyi. Series: "Biological Sciences"* № 1. 36-45. (in Ukr.)
7. Kremen, V. H. (2021). National report on the state and prospects of education development in Ukraine. Kyiv: CONVY PRINT, 384. (in Ukr.)
8. Makarenko, M. V. & Lyzohub, V. S. (2019). Justification of the structure and classification of properties of the nervous system. *Herald of Cherkasy University*. №. 1. 49-58. (in Ukr.)
9. Makarenko, M. V., & Lyzohub, V. S. (2011). Ontogenesis of human psychological functions. Cherkasy: Vertekal, Publisher Kandych S. H., 256. (in Ukr.)
10. National strategy for building a healthy and safe environment in a new Ukrainian school: order of the President of Ukraine. Information of the Verkhovna Rada of Ukraine, 2020, №. 195. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/195/2020#n10> (in Ukr.)
11. Pasichnyk, V. & Pityn, M. (2017). Indicators of activity of the cardiorespiratory system of preschool children. *Physical activity, health and sport: scientific journal*. Lviv. №. 2 (28). 22–34. (in Ukr.)
12. Petrenko, Yu. (2006). Neurodynamichni ta psykhični funksiі u ditei molodshoho shkilnoho viku z riznym rivnem fizychnoho rozvytku: Avtoref. dys. kand. biol. nauk: 03.00.13. Taras Shevchenko National University of Kyiv, 20. (in Ukr.)
13. On education: Law of Ukraine dated September 5, 2017 N№. 38-39. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (in Ukr.)
14. On the approval of the Concept of State Policy Implementation in the Reform of General Secondary Education "New Ukrainian School" for the period until 2029: Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 14, 2016. №. 988 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text> (in Ukr.)
15. Topuzov, O M., Liashenko, O. I. & Zasiakina, T. M. (2023). About the experimental work of the Institute of Pedagogy of the National Academy of Sciences of Ukraine on the implementation of the ideas of the new Ukrainian school: Mat. of science reports at the meeting of the Presidium of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, October 19, 2023. *Bulletin of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine*. 5(2), 1-8. 5212. (in Ukr.)
16. Khomenko, S. M. (2007). Analysis of data distribution using Excel: method. manual Cherkasy: PP. Hordiienko Ye. I., 100. (in Ukr.)
17. Khomenko, S. M. (2005). Mental activity in conditions of processing visual information of varying complexity and academic performance of students with different typological properties of higher nervous activity: Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences: 03.00.13. Taras Shevchenko National University of Kyiv, 22. (in Ukr.)
18. Yukhymenko, L. I., Kolesnyk, A. S., Buhaienko, T. V., & Vaida, O. V. (2023). Features of neurodynamic and sensorimotor reactions in children 5-7 years old. *Medical scientific and practical journal*. Kharkiv, No. 3 (120). 94-98. (in Ukr.)
19. Bidzan-Bluma, I. & Lipowska, M. (2018). Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 15(4). 800.
20. Gleichmann, D. C., Solis, I., & Stephen, J. M. (2020). Troubled hearts: Association between heart rate variability and depressive symptoms in healthy children. *Applied psychophysiology and biofeedback*. 45(4). 283-292.
21. Goto, M., Nagashima, M., Baba, R., et al. (1997). Analysis of Heart Rate Variability Demonstrates Effects of Development on Vagal Modulation of Heart Rate in Healthy Children. *J. Pediatr*. №130. 725–729.
22. Kolesnyk, A., Barna, C., Kashuba, L., Biriukova, T., et al. (2022). The Neurovegetative Status of Children 5-7 Years Old. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*. 13(4). 421-435.
23. Linares, R., & Pelegrina, S. (2023). The relationship between working memory updating components and reading comprehension. *Cogn Process*. 24(2). 253-265.

Kolesnyk A. S., Kozhemiako T. V., Brizhata I. A., Buhaienko T. V.

Relationship of genetically-determined individual-typological properties with the character of psycho-physiological functions of children 5-7 years old.

Introduction. Primary education as the first level of general secondary education is aimed at comprehensive development of the child, his abilities, talents and competences, taking into account age and individual characteristics. Therefore, the problem of studying the characteristics of the development and formation of psychophysiological functions of preschool and primary school children, taking into account the individual characteristics of the nervous system, is gaining particular relevance.

Purpose. *Study of the age dynamics of individual typological properties of the central nervous system and their connection with the psychophysiological functions of children 5-7 years old to determine the sensitive periods of the formation of educational activities.*

Research methods. *With the use of modern methods and equipment, the regularities and features of the age dynamics of individual-typological properties, neurodynamic, sensorimotor and psychophysiological functions in children of preschool and primary school age were studied. Research is aimed at establishing the regularities of the formation of these functions and substantiating the role of neurodynamic characteristics of the central nervous system in the manifestation of memory, attention, regulation of the cardiovascular system and mental activity.*

Main research results. *The study revealed the heterochronic nature of the development of neurodynamic, sensorimotor and psychophysiological functions in children aged 5–7 years. At the age of 7, there is a higher level of functional mobility, memory, attention and regulatory mechanisms of the cardiovascular system, which indicates the integration of functional systems and the sensitivity of this period for learning. Typological properties of the central nervous system, such as functional mobility and strength of nervous processes, determine the success of the formation of psychophysiological functions and educational activities. Based on the obtained results, it was established that the mechanisms of regulation of the cardiovascular system, which reaches its maximum development at the age of 7, are gradually improved in children of preschool and primary school age. Heart rate regulation is characterized by a gradual development determined by the genetic program, which is influenced by the individual and typological properties of the central nervous system, which contribute to the improvement of internal and intersystem connections.*

Conclusions and specific projections. *One of the important results of the study is the establishment that in children of preschool and elementary school age, individuals with a high level of typological properties demonstrated higher activation of heart rhythm regulation mechanisms, better memory and faster compensatory reactions of the cardiovascular system. The obtained data confirm the role of genetically determined individual-typological properties of HNA in the formation of psychomotor functions and the success of educational activities.*

Key words: *individual-typological properties, neurodynamic functions, sensorimotor reactions, psychophysiological functions, ontogenesis, children, initial activity, heterochrony of development.*

Одержано редакцією: 10.09.24

Прийнято до публікації: 11.12.24