

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет біології, географії та екології

Кафедра біології людини та імунології

ДІАГНОСТУВАННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ У
СЕНСОРНОДЕПРИВОВАНИХ ПІДЛІТКІВ

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Виконав: студент 4 курсу, 411 групи

Спеціальності: 091 Біологія

Освітньо-професійної програми: Біологія

Стамат Олександр Євгенійович

Керівник: к.б.н., доцент Спринь Олександр
Борисович

Рецензентка: кандидатка медичних наук,
методистка вищої категорії, викладачка циклу
науково-природничих дисциплін

Херсонський базовий медичний коледж
Херсонської обласної ради Гребенюк Наталія
Василівна

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Анатомо-фізіологічні особливості зорового аналізатору.....	7
1.2. Формування зору в дітей та його внутрішні зміни за віковими групами....	11
1.3. Основні форми порушення зору у дітей	14
1.4. Поняття про психомоторні функції нервових процесів. Проста та складна сенсомоторна реакція.....	18
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	23
2.1. Організація дослідження.....	23
2.2. Методики дослідження сенсомоторного реагування та працездатності головного мозку.....	23
2.3. Вивчення функціональної рухливості нервових процесів з використанням режиму зворотного зв'язку	25
2.4. Робота системи в режимі реакції на рухомий об'єкт.....	27
2.5. Виявлення м'язової витривалості у режимі тепінг-тест.....	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	29
3.1. Стан сенсомоторного реагування у дітей з порушеннями зору.....	29
3.2. Дослідження працездатності головного мозку та функціональної рухливості нервових процесів в учнів.....	31
3.3. Дослідження зрівноваженості нервових процесів та м'язової витривалості.....	32
ВИСНОВКИ.....	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	35
ДОДАТКИ.....	38

ВСТУП

Зір належить до числа найдивовижніших явищ природи. Над вивченням особливостей зору, його тонких механізмів працюють сотні вчених у багатьох лабораторіях по всьому світу. Так, близько 90% інформації з навколишнього середовища люди отримують за допомогою зору. Зір необхідний людині для будь-якої діяльності: повсякденного життя, навчання, роботи, відпочинку.

Гіподинамія сучасної людини згубно відбивається на функціональних властивостях зорового аналізатора. Зростають і вікові зміни ока, які приводять до далекозорості. Також, інформаційне перевантаження очей і мозку спричинює пагубний вплив дисплеїв і комп'ютерів, які призводять до серйозних порушень і захворювань зору. У розвинених державах кожна четверта людина – короткозора. Однією з головних причин такого росту зорових порушень є недостатня увага з боку батьків, лікарів і викладачів до питань гігієни зору та його висвітлення [24, 29].

В Україні проблеми із зором мають 20% дітей. Зорові порушення заважають дитині пізнавати світ, створюють труднощі в спілкуванні з оточуючими, навчанні, обмежують діяльність і загрожують розвитком сліпоти. Вивчення спеціальної літератури про стан моторики сліпих дітей та слабозорих дітей свідчить про зниження рухових здібностей, якщо їх порівнювати з практично здоровими однолітками з нормальним зором. Але цих досліджень мало і вони повністю не висвітлені [6, 10].

Цілеспрямовані клінічні дослідження впливу сенсорних порушень на психофізіологічний стан дітей почалися лише наприкінці ХХ століття. До теперішнього часу дослідження стану дітей з зоровою депривацією проводилися, переважно, на обмеженому контингенті випробовуваних, досліджувались лише певні вікові групи (в основному дошкільного віку). Це не дозволяє в повній мірі представити патофізіологічні особливості психофізіологічного статусу слабозорих дітей [3,4].

Актуальність дослідження: необхідність отримання та аналізу нових

наукових даних про специфічність впливу зорової сенсорної депривації на розвиток функціональних властивостей основних нервових процесів.

Мета дослідження: вивчити функціональні властивості основних нервових процесів дітей з порушеннями зору.

Згідно мети були поставлені наступні **завдання:**

1. За літературними джерелами розглянути стан проблеми вивчення дітей з проблемами зору.

2. Провести обстеження сенсомоторного реагування учнів з вадами зору та слуху і дітей контрольної групи.

3. Дослідити функціональну рухливість нервових процесів та працездатність головного мозку в учнів.

4. Дослідити реакцію на рухомий об'єкт для виявлення зрівноваженості нервових процесів та м'язову витривалість учнівського організму.

Об'єкт дослідження: психофізіологічні функції учнів з вадами зору.

Предмет дослідження: властивості нервової системи в умовах зорової сенсорної депривації.

Методи дослідження: історико-теоретичний аналіз, узагальнення і систематизація, диференціація на основі методик дослідження за комп'ютерною програмою «Діагност-1М».

Зв'язок роботи з науковими темами: наукова робота виконувалась згідно з ініціативною науково-дослідною роботою кафедри біології людини та імунології Херсонського державного університету: «Психофізіологічні властивості людей із сенсорною депривацією» (№ державної реєстрації 0117U003287).

Наукова новизна роботи полягає у тому, що:

- вперше були встановлені відмінності у властивостях нейродинамічних функцій слабозорих дітей;

- дослідження надають можливість підтвердити дані щодо значення властивостей нейродинамічних функцій та сенсомоторних реакцій сенсорно-депривованих дітей;

- доповняють знання щодо властивостей нейродинамічних та психофізіологічних функцій дітей із різною сенсорною депривацією.

Теоретичне значення отриманих результатів. Отримані дані розширяють і поглиблюють знання про психофізіологічний розвиток сенсорнодепривованих дітей, зокрема властивості нейродинамічних функцій. Знання про стан функціональної рухливості та сили нервових процесів, сенсомоторних реакцій при різних сенсорних деприваціях є корисні для розуміння нейрофізіологічних механізмів сомато-вегетативних і психічних функцій, а також багатьох сторін цілісної поведінки та біологічних основ індивідуальних відмінностей між дітьми.

Практичне значення: результати дослідження можуть знайти застосування при вирішенні питань у плануванні індивідуальних підходів щодо специфіки навчання даної групи дітей вчителями спеціальних закладів.

Апробація: матеріали роботи були представлені:

- на IV Всеукраїнській студентській науково-практичній Інтернет конференції «Дидактико-методичні аспекти фізичної культури» з темою «Дослідження психомоторних функцій у сенсорнодепривованих», Херсон, 2019, С. 236-238;

- на V Всеукраїнській науково-практичній конференції «Медико-біологічні проблеми фізичного виховання різних груп населення, ерготерапії, інклюзивної та спеціальної освіти» з темою «Дослідження сенсомоторного реагування та працездатності головного мозку в умовах зорової депривації», Луцьк, 2019, С. 96-97;

- у збірнику наукових праць студентів «Студентські наукові студії» з темою: «Дослідження психофізіологічних функцій у сенсорнодепривованих», Херсон, 2019, С. 63-66;

- у збірнику Всеукраїнської науково-практичній конференції молодих б учених «Сучасні досягнення природничих наук», з темою «Дослідження психофізіологічних функцій у сенсорнодепривованих людей», Полтава, 2020, С. 251-253;

- на Міжнародній студентській науковій конференції «Розвиток суспільства та науки в умовах цифрової трансформації» (8 травня 2020 рік) з темою: «Діагностування психофізіологічних функцій у сенсорнодепривованих осіб», Одеса, Україна, Молодіжна наукова ліга, 2020, С.98-99;

- на VI Всеукраїнській науково-практичній конференції «Медико-біологічні проблеми фізичного виховання різних груп населення, ерготерапії, інклюзивної та спеціальної освіти» з темою «Особливості використання комп'ютерної методики «Діагност–1М» у обстеженнях з різним контингентом», Луцьк, 2020, С.165-166;

- у збірнику «Діагностування точності реагування на рухомий об'єкт у сенсорнодепривованих», 5 Juni, 2020, Stuttgart, Deutschland, С.127-128.

Робота була представлена на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт за галуззю знань «Біологія» у 2019-2020 н.р. у Полтавському національному педагогічному університеті імені В.Г. Короленка м. Полтава і відзначена дипломом III ступеня.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Анатомо-фізіологічні особливості зорового аналізатору

Функція, яку називають зором, здійснюється в людському організмі за допомогою зорового аналізатора.

Зоровий аналізатор складається з очного яблука, зорового нерва і зорової зони кори головного мозку. Очне яблуко міститься в очниці й має кулясту форму. Його стінки утворені трьома оболонками. Зовні воно покрито білковою оболонкою, або склерою. Вона найтовстіша, міцна й надає очному яблуку кулястої форми. Вона непрозора й лише в передньому відділі в склеру як би врізане невелике віконце діаметром близько 12 мм – роговиця. Зсередини до склери прилягає друга оболонка ока – судинна, яка пронизана багатьма кровоносними судинами й пігментом. Частина судинної оболонки, що перебуває за роговицею, утворює райдужну оболонку, або радужку [7].

Райдужна оболонка пофарбована й просвічує через роговицю. Фарбування радужки залежить від кількості пігменту. Коли пігменту багато – очі темно- або світло-карі, а коли його мало – сірі, блакитні або зеленуваті. У альбіносів у райдужній оболонці пігмент не утримується. Очі таких людей мають червоні кольори (просвічують тільки кровоносні судини). У центрі радужки є невеликий отвір – зіниця, що, за рахунок звуження або розширення, пропускає то менше, то більше світла. Райдужка відокремлюється від власне судинної оболонки війковим тілом. У його товщі знаходиться війковий м'яз, на нитках якого підвішений кришталік – невелика двоопукла лінза діаметром 10 мм. Властивість очей пристосовуватися до розглядання предметів, що розташовані на різній відстані, називається акомодацією. При скороченні або розслабленні війкового м'яза кришталік міняє свою форму – кривизну поверхонь. При будь-якій роботі на близькій відстані кришталік стає більш опуклим, а при погляді вдалину форма кришталіка ущільнюється. Ця

властивість дає можливість бачити предмети як на близькій, так і на далекій відстані. Вона здійснюється за рахунок циліарного (війкового) м'яза.

Кришталік не має ні нервів, ні судин, його живлення забезпечується спеціальною рідиною, що продукує війкове тіло [30].

У дітей і людей віком до 25-35 років кришталік еластичний і є прозорою масою напіврідкої консистенції, укладену в капсулу. З віком кришталік ущільнюється [2].

Вся внутрішня порожнина ока заповнена прозорою желеподібною масою – скловидним тілом. При помутнінні скловидного тіла зір різко погіршується.

Оптична, або заломлююча, система ока – роговиця, кришталік і скловидне тіло. Промінь світла проходить крізь прозорі середовища, які заломлюють його напрямком. Заломлююча сила ока залежить від стану оптичної системи в даної людини. Але для одержання чіткого зображення найдзвичайно важлива не тільки заломлююча сила ока сама по собі, але і її здатність фокусувати промені на сітківці – третій, внутрішній оболонці ока.

Сітківка дуже складно побудована. В ній розрізняють 10 шарів клітин. Особливо важливе значення мають колбочки і палички. У сітчастій оболонці палички й колбочки розташовані нерівномірно. Палички (близько 130 млн.) відповідають за сприйняття світла, а колбочки (їх близько 7 млн.) – за сприйняття кольорів.

Найважливішим місцем сітківки є так звана центральна ямка, яка розташована в центрі жовтої плями. Це зона найкращого сприйняття зорових відчуттів. У центральній ямці щільність колбочок досягає від 113 тисяч до 147 тисяч на 1 мм, а палички взагалі відсутні. З віддаленням від центральної ямки збільшується кількість паличок (до 170 тисяч на 1 мм) [7].

Колбочки є клітинами, що забезпечують кольоровий і денний зір. Вони переходять у збуджений стан при яскравому електричному і сонячному світлі. Палички ж забезпечують нічний і сутінковий зір. Під впливом світла в цих клітинах відбуваються певні фізичні й хімічні процеси.

У паличках є особлива речовина, що одержала назву зорового пурпуру (родопсин), у колбочках – фотореагент (іодопсин). У результаті впливу світла родопсин піддається змінам: на світлі він розпадається, а в темряві - відновлюється за участю вітаміну А та інших речовин.

Порушення нормального функціонування паличок викликає захворювання "куряча сліпота". Це захворювання полягає в тому, що людина добре бачить при яскравому електричному світлі і вдень; увечері, як тільки наступають сутінки, вона практично перестає бачити, а з настанням темряви повністю втрачає зір. Кольори предметів сприймають лише колбочки, тому вночі, коли ми бачимо тільки за допомогою паличок, всі предмети здаються однаково сірими. Найкраще кольори сприймаються тими ділянками сітківки, де знаходиться найбільша кількість колбочок (жовта пляма й центральна ямка) [24].

У деяких людей, звичайно чоловіків, частково або повністю втрачається здатність сприйняття кольорів. Порушення колірного зору є перешкодою до оволодіння такими професіями, як шофер, машиніст, льотчик, при яких сприйняття кольорів надзвичайно важливе.

Від паличок і колбочок відходять нервові волокна, що утворюють зоровий нерв, що виходить із очного яблука й направляється в головний мозок.

Зоровий нерв складається з 1 млн волокон. У центральній частині нерва проходять судини. Місце виходу зорового нерва називають сліпою плямою, адже світло цією ділянкою не сприймається, внаслідок відсутності паличок і колбочок [30].

Отже, око людини влаштоване дуже складно, кожна його частина виконує певну функцію. Орган зору має потребу в захисті від ушкоджень. Захисними пристосуваннями ока є повіка й слізна рідина. Повіки закриваються рефлекторно. Вони ізолюють сітківку світлових променів, а роговицю й склеру – від шкідливих впливів. При морганні слізна рідина рівномірно розподіляється по всій поверхні ока, завдяки чому очі захищені від висихання.

Слізна рідина виробляється слізними залозами. Ця рідина складається на 97,8% з води, на 1,4% з органічних речовин й на 0,8% з солей. Сльози зволожують роговицю й сприяють збереженню її прозорості [7].

У слізній рідині знаходяться речовини, що знешкоджують мікробів. Завдяки цьому слізна рідина відіграє дуже важливу захисну роль. Сльози через слізні каналці, отвори яких розташовані у внутрішніх кутах очей, попадає в слізний мішок, а вже звідси – у носову порожнину.

Коли слізна залоза робить надлишкову кількість рідини (у випадках, коли людина плаче), то вона не встигає проходити в слізні каналця й стікає краєм нижньої повіки.

Око – найбільш рухомий орган людського організму. Він робить постійні рухи, навіть у стані спокою. У зоровому сприйнятті відіграють значну роль дрібні рухи очей (мікрорухи). Без них дуже важко було б розрізняти об'єкти. Крім того, око робить помітні рухи (макрорухи) – повороти, переміщення погляду з одного предмета на інший, спостереження за предметом, що рухається (наприклад, на екрані телевізора або дисплея), відведення очей до носа, коли предмет наближається до особи [31].

Різні рухи ока, повороти в сторони, нагору, униз забезпечуються окоруховими м'язами, які розташовані в очниці. Усього їх 6, 4 прямих м'язи, що кріпляться до передньої частини склери (зверху, знизу, праворуч, ліворуч) і кожен з них повертає око у свою сторону. А два косі м'язи, верхній і нижній, прикріплюються до задньої частини склери. Одночасна дія окорухових м'язів забезпечує одночасний поворот очей у ту або іншу сторону. Обмежується поле зору при втраті здатності повертати очі в ту або іншу сторону, яке викликане ушкодженням м'язів ока в людини.

Отже, око людини є складною оптичною системою, яка складається з роговиці, кришталіка й скловидного тіла. Заломлююча сила ока (проходження променів світла через прозорі середовища й зміну його напрямку) залежить від стану оптичної системи ока в даної людини [7, 30].

1.2. Формування зору в дітей та його внутрішні зміни за віковими групами

Зір завжди був і буде важливим чинником у розвитку дітей та відіграє неабияку роль у їх соціальній адаптації. Але варто знати, що в певному віці кожна людина володіє різною точністю зору, і це є цілком нормальним фактором. Тому що зір дитини формується до вісімнадцяти років, при цьому розвивається все життя [2].

Комп'ютери екологія, робота, – все це впливає на формування зору і на його внутрішні зміни. Тому необхідно ознайомитися з нормами зору дітей для того, щоб не піддавати зір дитини небезпеці.

Вікова група від 0 до 1 року. Після народження зір дитини найчастіше перевіряється реакцією на світло (рефлекс). Наприкінці першого місяця життя дитина здатна реагувати на зміни, які відбуваються навколо неї. В цьому віці вона намагається водити очима і стежити за всім, що відбувається.

Протягом першого року дитина починає пізнавати батьків і вже може сприймати навколишній світ дуже чітко і самостійно розрізняти кольорові гами, і форми об'єктів і предметів. Дитина в цьому віці може відрізнити свою сім'ю і чужих людей.

Вікова група від 1 до 2-х років. Малюки цієї вікової групи мають більш розвинений зір, ніж однорічні діти. Активність розвитку зору триває. Точність зору у дітей цього віку визначається можливістю інтерорецепції двох точок, що розташовані на певній відстані один від одного [6].

Точність зору у людини (дорослого) повинна дорівнювати 1. У малюків норма зору коливається в межах 0,3 – 0,5 (це і є нормальним у їх віці).

Дитина з легкістю дивляться на один предмет, потім на інший. Очі вивчають особливості цього предмета. На цьому етапі ручки і очі починають працювати разом.

Перегляд телевізора у віці до двох років дітям не рекомендується, так як це дуже погано впливає на м'язи очей малюків. Причина перенапруження

м'язів очей в тому, що діти мало усвідомлюють, що їм показують на дисплеї та сильно напружують м'язи очей.

Діти цієї вікової групи дуже добре бачать, аналізують і вивчають міміку батьків. Протягом цього часу формування зору триває, воно ще відмінне від дорослого.

Вікова група від 2-х до 3-х років

Численні дослідження показують, що діти даної вікової групи вже можуть складати невеликі речення і описувати те, що вони бачать.

У цей період (від 2-х до 3-х років) йде взаємозалежність зору і мови дитини. Якщо у дитини є порушення зору, то вона просто не зможе побачити те, що роблять батьки, а відповідно і повторювати за ними. Саме цей фактор є визначальним у тому, що дитина починає пізно розмовляти [2, 17].

У цьому віці діти проходять перші спеціальні тести для перевірки гостроти зору. Найчастіше окулісти для перевірки дитячого зору користуються відомою таблицею Орлової. У запропонованій таблиці наведені 10 рядів з різними картинками.

Дитину відводять на відстань близько більше п'яти (+/-) метрів, а потім починають показувати картинки зверху донизу. Якщо малюк не може розпізнати картинку, то лікар пропускає її і переходить до наступного рядка. За допомогою цієї методики у дітей можна визначити короткозорість. В такому випадку призначається відповідне лікування і гімнастика для очей.

Гарний зір у дітей цього віку (від 2-х до 3-х років) в межах – близько 0,7 – 0,8 (гострота).

Батьки повинні знати, що якщо малюк в цьому віці часто жмуритися, то це може свідчити про те, що у дитини починає розвивається короткозорість [2, 9].

Вікова група від 3-х до 7-и років

Зір в цьому віці приймає на себе велике навантаження. Особливо це стосується дітей у віці п'яти років. Діти розпочинають підготовку до школи, а навантаження і тривалість занять в дитячому садку.

За загальними правилами, заняття для дітей у віці до 7 років не повинні переважати тридцяти хвилин. А також обов'язковими мають бути постійні перерви між заняттями – не менше п'ятнадцяти хвилин.

У цьому віці дитина може грати за комп'ютером або переглядати телепередачі не більше години щодня. В інакшому випадку очі дітей піддаватимуться надзвичайному навантаженню.

Вже в сім років точність або як прийнято називати гострота зору дитини дорівнює гостроті зору дорослих – 1. Діти цього віку вже чітко розрізняють предмети та розуміють їх значення, знають всі властивості та особливості цих об'єктів [2].

Приблизно до шести років дитина вже повинна бути підготовлена до школи, тому зір на цьому етапі потрібно перевіряти мінімум 3-4 рази за один рік. Це для того, щоб у дитини відразу визначити можливі порушення в розвитку зору.

Якщо звертатися до статистики, то неодноразові випадки показують, що таке порушення зору як короткозорість перш за все визначають у дітей віком семи років. Також частіше це захворювання встановлюють у дітей до десяти років.

Вікова група до 10 років. В цьому інтервалі часу можуть проявитися генетичні захворювання, про які не варто забувати. Якщо у одного з батьків є певні проблеми із зором, то дитину необхідно водити до окуліста якнайменше один раз на місяць, а краще два рази на місяць.

Не варто забувати, що у десяти років організм дитини починає готуватися до статевого дозрівання. У цей час у дитини можуть відбуватися гормональні збої, що неодмінно впливатиме на метаболізм в організмі. Сам процес статевого дозрівання може дати збій, який ймовірно спричинить за собою зростання короткозорості [5, 6].

1.3. Основні форми порушення зору в дітей

Зорові розлади пов'язані як і з умовами роботи зорового аналізатора, так і з іншими соціальними й побутовими умовами. Такими фактори є харчування, зокрема гіповітаміноз, природні умови і екологічний стан довкілля, клімат. Доведено, що існує зв'язок між порушеннями зору й загальним станом здоров'я. Також має значення ріст, розвиток і стан самого органу зору, спадкова схильність й інше. Досить важливу роль відіграє й стан нервової системи. Велика напруга ЦНС і дратівливість може впливати на розвиток зорових розладів.

Неможливо виділити лише один фактор, який впливає на розвиток порушень зорового аналізатора. Можна лише досліджувати переважне значення того або іншого чинника в конкретних умовах середовища [6, 9].

Виходячи із цього положення, необхідно розглядати розлади зору в дітей як складнішу проблему.

Найбільш поширені форми порушення зору в дітей – це короткозорість, далекозорість, спазм акомодатції, косоокість і астигматизм [10].

Короткозорість. Найчастіше, це набуте захворювання, коли протягом тривалого інтенсивного навантаження (перегляд телепередач, читання, ігор за комп'ютером) через порушення кровопостачання відбуваються патологічні зміни в очному яблуці, що приводять до його розтягнення. У результаті розтягнення погіршується гострота зору удалину, яка поліпшується при прищуренні або механічному натисненні на очне яблуко [31].

В офтальмології прийнято ділити всі випадки короткозорості за ступенем на 3 групи: високу (сильну) – від 6,0D (діоптрій) і вище, середню до 6,0D і слабку до 3,0D.

Орієнтовно можна вважати, що на частку міопії високого, середнього й слабого ступеня припадає близько 6%, 12 % й 82 % відповідно.

Статистика показує, що в шкільному віці найчастіше спостерігаються випадки міопії середнього й слабого ступеня.

Першою ознакою короткозорості є зниження зору, що корегується негативними лінзами до нормального рівня. На початковому етапі розвитку міопії помітних змін у будові очного дна, зазвичай, не буває, якщо не враховувати конусів біля диска зорового нерва, які зустрічаються в 3-8 % людей з короткозорістю. Виключенням є випадки вродженої спадкової міопії, коли виникають помітні порушення, звичайно характерних для високого ступеню короткозорості [9].

Частіше за все формується міопія, яка залишається протягом всього життя. Проте, у деяких випадках відбувається подальше видовження очного яблука, відповідно до цього збільшується й ступінь короткозорості. Крапка чіткого зображення наближається до ока, обсяг і область акомодативної скорочуються, слабкість циліарного м'яза збільшуються. Прогресування міопії може призвести до серйозних змін в будові ока й значним порушенням зору, що під впливом корегувальних окулярів поліпшується частково або не поліпшується зовсім. Зміни спостерігаються найчастіше в задньому відділі ока, що піддається розтягненню, і насамперед, впливають на ділянку диска зорового нерва.

При дуже високому ступені короткозорості відбуваються дегенеративні зміни сітківки, які можуть призвести до одного із найбільш серйозних ускладнень міопії – відшарування сітківки [31].

Питання про чинники розвитку міопії, вважають професори Данилевський О. І. і Пільман Н. І., пройшло чотири етапи:

1. До 70-80-х років XIX століття було відомо, що в багатьох випадках висока прогресивна короткозорість має спадковий характер і спостерігається в членів однієї родини, а також по лінії в батьків і нащадків.

2. З 70-80-х років минулого століття та протягом наступних 30 років, коли в процесі чисельних обстежень школярів з'ясувалося, що міопія виникає в перші роки навчання в школі й швидко прогресує зі збільшенням віку дитини. Відомі попередньо факти сімейно-спадкового походження короткозорості відійшли на другий план. На перший план як першочергові причини міопії були

зазначені несприятливі умови навколишнього середовища й, передусім, фактор посиленого навантаження на зоровий аналізатор, особливо при навантаженнях на очі на близьких відстанях [5].

3. Важливою подією у пошуках причин міопії була створена в 1913 році швейцарським офтальмологом Штейгером спадково-біологічна теорія походження сферичних рефракцій – далекозорості, короткозорості й еметронії, на кілька десятиліть, яка визначила шляхи досліджень в цій області медицини.

4. Сучасні теорії походження міопії визнають вплив як внутрішніх спадкових факторів, так і зовнішнього середовища.

Розвиток короткозорості в школярів визначається сукупністю різноманітних умов й окремих чинників.

Узагальнені статистичні дані свідчать, що міопія серед дітей шкільного віку знаходиться в межах 2,3 - 13,8%, а серед випускників - 3,5 - 32,2%. Встановлено 2 факти: поширення короткозорості збільшується в міру просування з півдня на північ, що вказує на зв'язок міопії із природно-географічними умовами, що пов'язано, можливо, з особливостями харчування та світлового режиму.

У міських школах міопія, як правило, зустрічається частіше, ніж у сільських. Важливу роль відіграє менше зорове навантаження сільських школярів. Крім того, сільські школярі більше проводять часу на свіжому повітрі й більше навантажені фізично, що сприяє загартовуванню організму й підвищенню його адаптації до несприятливих умов навколишнього середовища.

Кліматичні умови відрізняються особливою нерівномірністю інсоляції, що сполучається з великою інтенсивністю сонячного світла.

Синергічність несприятливих умов згубно впливає на зір та обумовлює порушення зору. У першу чергу - це незадовільний світловий режим. З іншого боку, тривала відсутність природного світла призводить до необхідності постійно, протягом дня, а отже, під час занять у школі й будинку користуватися штучним освітленням. Більша нерівномірність світлових умов у період дня й

ночі, перехід від умов повної темряви до сутінків, від природного світла до штучного, які пов'язані із частою адаптацією ока. Все це може безпосередньо несприятливо впливати на зір [5, 10].

До основних факторів, що стимулюють міопію в школярів, відносять:

- Недостатнє освітлення робочого місця (насамперед при штучному освітленні). Велику шкоду здійснює погана освітленість робочого місця вдома під час підготування уроків і читання.
- Непристосовані або погано пристосовані меблі для занять. Важливо, щоб у домашній обстановці розміри меблів відповідали росту дітей.
- Неправильна постава за робочим столом. Шкідлива звичка читати й писати, сильно схиливши голову, згорбившись, з нахилом убік, у незручному положенні сприяє розвитку ослаблення зору [12].

Спазм акомодатії. Більшість офтальмологів називають спазмом акомодатії надмірну напругу м'язів, що не проходить, навіть коли в цьому не має потреби. Спазм супроводжується напругою зору вдалину, зоровим стомленням при роботі на близькій відстані. Він дає стійке посилення заломлюючої здатності ока, що негативно впливає на зір. Частота спазму акомодатії значна. Професор О.І. Данилевський та його колеги вважають, що на це порушення страждає кожен шостий школяр із короткозорістю. Виходячи з досліджень Р.С. Зільбермана, при слабкій короткозорості спазм зустрічається в 35,2 % випадків, при середній (3,0D - 6,0D) - в 28,4 %. Школяр, у якого розвивається стійка напруга цилиарного м'язу, стає дратівливим, швидко утомлюється, знижує свою успішність, скаржиться на головний біль. Період спазму коливається від декількох місяців до декількох років, залежно від загального стану здоров'я дитини, режиму його життя й занять, своєчасності діагностики та правильно призначеного лікування очей.

Далекозорість. На відміну від короткозорості, це не придбаний, а вроджений стан, пов'язаний з особливою будовою очного яблука.

Перші прояви далекозорості – погіршення гостроти зору поблизу, прагнення відсунути текст від себе. У більше виражених і пізніх стадіях –

зниження зору вдалину, швидка стомлюваність очей, почервоніння й біль, пов'язані із зоровою роботою.

Астигматизм. Це особливий вид оптичної будови ока. Явище цього вродженого або придбаного характеру обумовлено найчастіше, неправильністю кривизни роговиці.

Астигматизм виражається в зниженні зору як вдалину, так і поблизу, зниженні зорової працездатності, швидкій стомлюваності й хворобливих відчуттях в очах при роботі на близькій відстані [24].

Косоокість. Косоокість – положення очей, при якому зорова лінія одного ока спрямована на розглянутий предмет, а іншого – відхилена убік. Відхилення убік носа називається збіжною косоокістю, до скроні – розбіжною, нагору або вниз – вертикальною.

Розвивається косоокість внаслідок порушення погодженої роботи м'язів ока. При цьому працює тільки одне здорове око, що косить же око практично не діє, це поступово веде до стійкого зниження зору [31].

1.4. Поняття про психомоторні функції нервових процесів. Проста та складна сенсомоторна реакція

Рухливість – одне з первинних властивостей нервової системи, що пояснюється здатністю швидко реагувати на зміни в довкіллі, що характеризує швидкісні процеси [7].

Виділена І. П. Павловим в 1932 році властивість рухливості нервових процесів спочатку оцінювалося за швидкістю або легкістю переробки умовних рефлексів. Надалі ця властивість нервової системи набула значну багатозначність.

Б. М. Теплов виділив такі особливості нервової діяльності, характеризуючи швидкість функціонування нервової системи:

- швидкість виникнення нервового процесу;
- швидкість руху нервового процесу: іррадіація та концентрація;

- швидкість зникнення нервового процесу;
- швидкість зміни одного нервового процесу іншим;
- швидкість утворення умовних рефлексів;
- легкість переробки сигнального значення умовних подразників [29].

В даний час лабільність визначається як властивість нервової системи, пов'язане зі швидкістю виникнення і припинення нервових процесів [30].

Процес утворення умовного рефлексу досить складний і залежить від безлічі причин: величини і стійкості порушення в нервових центрах, від фізіологічної сили подразника, його значущості [7].

Для оцінки якості рухливості використовується швидкість зникнення нервових процесів. За механізмом індукції він змінюється фазою, що полегшує виникнення протилежного процесу. Замість колишнього раніше процесу збудження виникає в цих же центрах процес гальмування. Якщо на цьому тлі подіяти гальмівним подразником, то гальмування (яке виникло), підсумовується з уже наявним індуктивним гальмуванням, і тоді гальмівний ефект посилюється [13].

У різних людей динаміка цих процесів різниться. Тому, якщо пред'явити випробуванню завдання, які полягають у швидкій реакції на зближені за часом позитивні і гальмівні подразники, то можна виявити відмінності за функціональною рухливістю нервової системи. В ході досліджень з'ясувалося, що властивість рухливості пов'язано з властивістю сили нервової системи: у осіб із слабкою нервовою системою процес збудження протікає більш інтенсивно і повільніше загасає. Однак вдалося (за рахунок застосування різних методичних прийомів) нівелювати відмінності в рівні активації спокою у випробовуваних зі слабкою і сильною нервовою системою і домогтися отримання показників швидкості протікання слідових процесів в чистому вигляді. Для цього застосовували методики К. М. Гуревича і І. П. Ільїна [30].

У методах визначення рухливості після позитивного сигналу, що викликає збудливий процес, пред'являється гальмівний сигнал, що викликає протилежний процес або реакцію. Для визначення лабільності нервової системи

використовують різні методичні підходи.

Проста та складна сенсомоторна реакція. Розділяють просту сенсомоторну реакцію на рухомий об'єкт, реакція вибору, стеження.

Процедура експерименту: досліджуваний утримує в натиснутому положенні «стартову» кнопку. У момент пред'явлення стимулу (звукового або світлового) йому необхідно якомога швидше натиснути «фінішну» кнопку.

Вимірювання параметрів часу простої сенсомоторної реакції (ПСР) дозволяє визначити швидкість і стабільність моторного-сенсорного реагування. В якості стимулів використовуються світлові та звукові стимули, різної інтенсивності (зазвичай це слабкий і сильний сигнали) [19].

Час реакції складається з латентного і моторного періодів. *Латентний період (ЛП)*, в свою чергу має кілька складових: час збудження рецептора, передачі сигналу від периферії до центру по аферентних шляхах, переробки інформації в центральній нервовій системі (ЦНС), прийняття рішення про реагування, посилки команди до виконавчих органів (ефекторів) і розвитку порушення в ефекторів. Отриманий в результаті усереднення ЛП показник сенсорної швидкості оцінює швидкість нервово-психічних процесів і є непрямим показником лабільності нервової системи.

Моторний період (МП) – час виконання руху, що складається з часу збудження м'язів, подолання інерційних сил спокою тіла і руки, часу просторової реакції в ЦНС. Отриманий в результаті усереднення МП показник моторної швидкості оцінює швидкість скорочення м'язів (роботи ефекторів і м'язових волокон). Цей час складається з часу узгодження силових, швидкісних і просторових параметрів руху (Рис. 1.1).

Час простої сенсомоторної реакції (ПСР) = (ЛП + МП), усереднене за серіями різної модальності (зорової та слухової) і за різною інтенсивності сигналу (слабкий і сильний), є основний показник базових (природних) швидкісних можливостей людини. Швидкісні можливості людини (відбиті в цьому показнику), особливо в їх моторній частині, є більшою мірою природними і мало змінюваними під впливом тренування швидкісними

здібностями людини, які разом з тим слабшають з віком (починаючи зі зрілого віку) [1, 2].

Крім часу ПСР, визначається і інший показник – розкид або варіативність, що відображає стабільність сенсомоторного реагування. ПСРВ варіантах на світло, на звук дозволяє оцінити відповідно зорову і слухову сенсоріку. Зміна інтенсивності стимульного сигналу дає можливість діагностувати чутливість (психонейрофізіологічну сенситивність) рецепторної ланки сенсомоторики випробуваного. За співвідношенням значень ПСР на сильний сигнал і слабкий (поріг абсолютної чутливості) можна робити оцінку сили-слабкості процесу збудження нервової системи.

При вимірі складної сенсомоторної реакції (ССР) також реєструються: ВР, ЛП і МП. Під час реакції вибору (ССР) в порівнянні з простою сенсомоторною реакцією (ПСР) випробовуваний повинен не тільки визначити наявність або відсутність сигналу, а й оцінити, який з трьох можливих сигналів надійшов, і вибрати один із варіантів рухової відповіді. Наприклад, світловий стимул (сигнал) може пред'являтися в одному з трьох положень (зліва, справа або в центрі), відповідно реагувати на нього потрібно вибірково – натискаючи одну з трьох «фінішних» кнопок (розташованих також зліва, справа або в центрі) [16, 19].

В даному випадку ЛП включає в себе рішення сенсорної проблеми вибору і співвідноситься з п'ятим рівнем регуляції, а МП як і в ПСР – з четвертим. Вимірювання параметрів складної сенсомоторної реакції дозволяє визначити: швидкість, стабільність моторного і сенсорного (світлового) реагування, співвідношення швидкості моторного і сенсорного реагування (моторність) в умовах вибору. Показники ССР умовно віднесені до 4 і 5 рівня складності (регуляції).

Отже, в ССР ускладнюється процес ідентифікації сигналу, переробки інформації і також ускладнюється процес просторової координації. Це, в порівнянні з ПСР, може призводити до збільшення як латентного (ЛП), так і моторного (МП) періодів ССР.

Низька швидкість (великий час) сенсорної швидкості (1-2 бали за семибальною шкалою) в ССР свідчить про протипоказання до робіт, які вимагають тонкого і швидкого вибору, наприклад, диспетчерів, працівників опорних пунктів ДАІ, командирів мобільних груп, водіїв швидкісного транспорту, бійців при виборі цілі для стрільби і т. д. У спорті – всі колективно-ігрові види (хокей, футбол, волейбол, баскетбол і т. д.). Висока сенсорна швидкість ССР (6-7 балів) сприяє успішності оволодіння вищезгаданими спеціальностями. У порівнянні з ПСР стабільність ССР падає в основному за рахунок збільшення моторної нестабільності. Час натискання на крайні клавіші як правило більше, ніж на центральну.

Отже, висока моторна стабільність ССР є непрямим показником успішності формування рухової навички в умовах розширення сенсомоторного поля реагування. Низька рухова стабільність ССР може свідчити про низький координаційний потенціал, інертності процесу формування рухової навички [8, 13]. За даними В. В. Нікандрова і В. В. Новочадова, співвідношення показників швидкості і стабільності ССР, як і в ПСР, є непрямим показником екстраверсії та інтраверсії: висока швидкість (6-7 балів) і низька стабільність (1-2 бали) свідчить на користь екстраверсії. Навпаки, поєднання низької швидкості (1-2 бали) і високої стабільності (6-7 балів) є більшою мірою проявом інтраверсії. У тих видах спорту, де швидкість ССР є одним з найважливіших факторів, що визначають успішність діяльності, стабільність ССР є досить інформативним показником готовності спортсмена до змагань [18, 19].

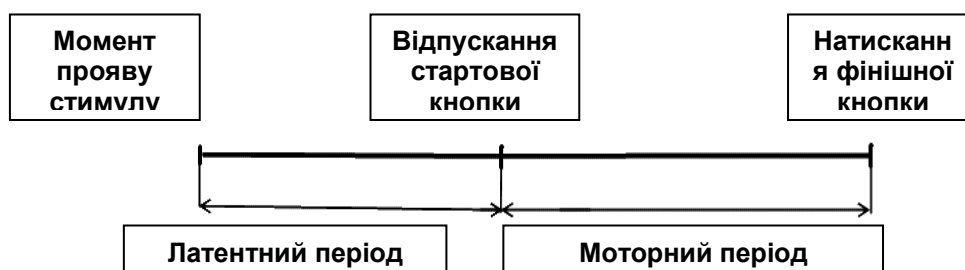


Рис. 1.1. Проста сенсомоторна реакція

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Організація дослідження

Контингентом дослідження були учні 10 класу віком 15-16 років фізико-технічного ліцею м. Херсона, у кількості 45 осіб, які мають порушення зору, а контрольна група була створена з учнів у кількості 40 осіб практично здорових.

Дослідження проводилися у жовтні. Враховуючи зміни розумової працездатності впродовж навчального дня та тижня, всі дослідження проводились з вівторка по четвер з 9.00 до 13.00 години [16, 19]. Загальний обсяг експериментального дослідження на кожного обстежуваного становив близько 25–30 хвилин за одне обстеження.

Спочатку дослідження з кожним учнем індивідуально проводилось ознайомлення з методикою дослідження властивостей основних нервових процесів.

Порядок досліджень для всього контингенту обстежуваних здійснювався за однією і тією ж схемою: спершу вивчали сенсомоторне реагування на подразники різної складності, а потім функціональну рухливість та силу нервових процесів за допомогою комп'ютерної методики «Діагност-1М», яка була розроблена у лабораторії фізіології вищої нервової діяльності людини Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України (м. Київ) професором М. В. Макаренком та професором В. С. Лизогубом [14, 15, 18, 19, 21].

2.2. Методики дослідження сенсомоторного реагування та працездатності головного мозку

Дослідження розпочинали з визначення латентного періоду простої зорово-моторної реакції (ЛП ПЗМР). Завдання полягало в якомога швидшому реагуванні обстежуваного шляхом натиснення та відпусканням правою рукою правої кнопки при появі на екрані подразників у вигляді будь-якої геометричної

фігури (звуків різної тональності). Обстежуваному пред'являли 30 сигналів. Час експозиції становив 0,9 с, а тривалість паузи змінювалася випадковим способом, яка закладена у програмі і не залежала від швидкості реакції обстежуваного. Після закінчення пред'явлення подразників на екрані висвічувався середній час латентного періоду ПЗМР ($M_{\text{сер}}$) у мілісекундах, середньоквадратичне відхилення (σ), коефіцієнт варіації (CV), помилка середньої арифметичної величини ($m \pm$). Після визначення ЛП ПЗМР виявляли латентний період реакції вибору одного з трьох подразників (ЛП РВ₁₋₃). Обстежуваному пред'являли ті ж самі сигнали, у тій же кількості, що і за умов визначення ПЗМР, але з врахуванням їх диференціювання. Обстежуваному пропонувалося якнайшвидше натискати та відпускати праву кнопку правою рукою при появі на екрані фігури «квадрат» (звук високої тональності) і не здійснювати ніяких дій, коли з'являлась фігура «трикутник» чи фігура «коло» (звуки низької та середньої тональності). Експозиція сигналу становила 0,9 с. У цьому випадку також автоматично обчислювались середні значення латентних періодів РВ₁₋₃ подразників та статистичні показники: σ , CV , $m \pm$ та кількість помилок [33].

Визначення латентного періоду зорово-моторної реакції вибору двох із трьох подразників (ЛП РВ₂₋₃) відрізнялось від попереднього тесту тим, що обстежуваному пропонували, окрім реагування правою рукою на фігуру «квадрат» (звук високої тональності), якнайшвидше реагувати на появу фігури «коло» (звук низької тональності) шляхом натискання лівою рукою на ліву кнопку. У випадку появи на екрані фігури «трикутник» (звук середньої тональності) жодної кнопки не натискати, так як він є гальмівним. Темп і тривалість експозиції та пауза між подразниками були такими, як і в попередньому дослідженні. Середні значення латентних періодів РВ₂₋₃ також визначалися з 30 подразників. Результати обробки інформації у цьому дослідженні, як і у попередніх, виводилися на цифровий дисплей ($M_{\text{сер}}$, σ , CV , $m \pm$ та кількість помилок) та заносилися до протоколів.

Працездатність головного мозку (силу нервових процесів) визначали за методикою М. В. Макаренка в режимі «зворотного зв'язку». Подача сигналів розпочинається з експозиції 0,9 с, а пауза між експозиціями постійна і дорівнює 0,2с. Сенс роботи режиму «зворотного зв'язку» полягає в тому, що при правильних відповідях обстежуваного час експозиції автоматично зменшується (швидкість подачі наступного сигналу збільшується) на 0,02с, а при помилкових реакціях – збільшується на стільки ж (швидкість подачі наступного сигналу зменшується). Обстежуваному пропонується натискати на відповідні кнопки при появі подразників: на праву кнопку правою рукою, коли на екрані приладу з'являється «квадрат», на ліву кнопку лівою рукою при появі «кола». А при появі «трикутника» жодної кнопки не натискати. Попереджують, що в ході виконання завдання темп подачі сигналів буде поступово збільшуватися, але необхідно намагатися якомога швидше та правильніше виконувати завдання і не припиняти роботу при високих швидкостях сигналів. При натисканні відповідних клавіш приладу на цифровому дисплеї послідовно висвітлюються значення мінімальної експозиції (мс) і час (сек) виходу на неї. Задається час, а саме – 2 хвилини.

Показником сили нервових процесів є загальна кількість сигналів, яка була використана при пред'явленні і обробці. Вважається, чим більшу кількість сигналів встигає сприйняти і дати на них правильну відповідь обстежуваний протягом заданого часу, тим більш високою у нього є сила нервових процесів. Тобто показником сили нервових процесів є працездатність кори головного мозку, здатність витримувати тривале і концентроване збудження, або дію дуже сильного подразника, не переходячи в гальмівний стан [19, 20].

2.3. Вивчення функціональної рухливості нервових процесів з використанням режиму зворотного зв'язку

Дослідження рівня функціональної рухливості в режимі зворотного зв'язку, передбачає виявлення швидкості виконання розумового навантаження

з диференціювання тих же позитивних і гальмівних сигналів (геометричних фігур), але заданої експериментатором кількості.

Особливістю режиму зворотного зв'язку є те, що при виконанні тестового завдання експозиція сигналу змінюється не за заданою програмою, а автоматично залежно від відповідей: після правильної - вона (експозиція) скорочується на 20 мс, в той час як після неправильної, навпаки, подовжується теж на 20 мс. Діапазон коливань експозиції сигналу під час дослідження знаходиться в межах 900 - 40 мс для приладу ПНДО та 900 - 20 мс для всіх комп'ютерних систем [20].

Згідно інструкції піддослідний повинен як можна скоріше правою рукою натискувати і відпускати праву кнопку на пред'явлення фігури квадрат. При пред'явленні фігури кола – лівою рукою ліву кнопку. На інші сигнали (фігуру трикутник) ні ліву, ні праву кнопку не натискувати. Це гальмівний сигнал. Обстежуваного попереджають, що при виконанні завдання він не повинен зупинятись, а виконувати його до закінчення пред'явлення навантаження. В даному режимі правильною відповіддю вважається та, яка може бути здійснена і в міжінтервальний проміжок часу (200 мс), а не лише за період експозиції кожного сигналу. Тому, тим швидше змінюється на екрані монітора сигнали, тим вірніше і скоріше обстежуваний справляється із виконанням поставленого завдання.

Показником швидкості виконання завдання, а значить і рівня функціональної рухливості, є час його виконання. В наших дослідженнях тест на виявлення даної властивості включав 120 подразників і його обстежуваний виконував три рази. За кращим результатом виконання дається оцінка рівня функціональної рухливості. Виконання даного завдання, як правило, здійснювали після тестів на виявлення індивідуальних відмінностей швидкості простого і складного сенсомоторного реагування і, як уже відмічали, на ті подразники, що і при визначенні функціональної рухливості [23, 32].

Необхідність триразового виконання одного і того ж завдання при оцінці даної властивості вищої нервової діяльності зумовлена тим, що найбільш

оптимального та стійкого значення показник швидкості переробки інформації досягає в середньому протягом перших трьох обстежень.

Для оцінки рівнів функціональної рухливості пропонується також п'ять градацій. Розподіл на п'ять градацій, як і розподіл всіх інших властивостей, що діагностуються з допомогою наших установок, зроблено на основі обробки великої кількості цифрових масивів з урахуванням середніх значень кожної ознаки [19].

Шкали оцінок рівнів швидкості переробки інформації заданої кількості в режимі зворотного зв'язку мають такі значення.

На предметні показники:

57 с і менше – високий рівень функціональної рухливості,

57,1 – 63,5 с – рівень вищий від середнього,

63,6 – 73,7 с – середній рівень,

73,8 – 79,9 с – рівень нижчий від середнього,

87,0 с і більше – низький рівень.

На словесні подразники:

63 с і менше – високий рівень,

63,1 – 69,7 с – рівень вищий від середнього

69,8 – 79,8 с – середній рівень,

79,9 – 86,9 с – рівень нижчий від середнього,

87,0 с і більше – низький рівень.

Представлені шкали оцінок розраховані на зіставлення отриманих результатів у обстежених віком 15-45 років.

2.4. Робота системи в режимі реакції на рухомий об'єкт

Режим тренування використовується до початку роботи в режимі реакції на руховий об'єкт з метою адаптації до вимог тесту. Час руху об'єкта в мс та кількість проходжень задається експериментатором. Обстеження з

використанням даного підрежиму направлені на виявлення точності сенсомоторного реагування, її оцінки, співвідношень збудливого і гальмівного процесів в корі головного мозку. Найвний варіант методики передбачає реєстрацію рухових актів (у вказаному місці) на об'єкт, що рухається з рівномірною швидкістю. Момент руху об'єкта задається програмою. Інтервал між пусками об'єкта змінюється в діапазоні 0,5 – 2,5 с за законом випадкових чисел. Кількість обстежень (після 3 тренувальних спроб) задається експериментатором (30 пусків від 3 до 5 раз). Реакція обстежуваного вважається правильною при відхиленні точки фіксації об'єкта від зупиночного маркера в межах ± 10 мс і, без сумніву, точному збіганню об'єкту з маркером. Прийнято вважати, що якщо фіксація рухомого об'єкта здійснена передчасно, тобто перевищує величину $- 10$ мс, то відмічається перевага в даній спробі збудливого процесу і, навпаки, якщо фіксація рухомого об'єкта здійснена із запізненням і перевищує величину $+10$ мс, то відмічається перевага гальмівного процесу.

2.5. Виявлення м'язової витривалості у режимі тепінг-тест

Тест направлений на вимірювання в часі максимального руху кисті. Обстежуваний протягом відведеного часу (30 с) повинен намагатись утримувати максимально можливий для себе темп руху кисті руки. Показники темпу фіксуються кожні 5 с сумарно за весь час виконання тесту. Після виконання тепінг-тесту на екрані монітора відтворюються наступні параметри: динаміка працездатності протягом часу виконання, кількість спроб, краща спроба, кращий результат, кількість натискань.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Стан сенсомоторного реагування у дітей з порушеннями зору

Визначення стану сенсомоторного реагування має важливе значення для оцінки функціонального стану організму при дії різних факторів зовнішнього та внутрішнього середовища.

Результати дослідження сенсомоторних реакцій у дітей з зоровою сенсорною депривацією та контрольної групи представлено у додатку таблицях 1 та 2. Провівши статистичний аналіз отриманих даних латентних періодів різних за складністю сенсомоторних реакцій у дітей з вадами зору та контрольної групи виявлено, що рівень сенсомоторного реагування на зорові подразники виявився вищим у дітей контрольної групи. Проте рівень сенсомоторних реакцій на звукові подразники вищий у дітей із зоровою депривацією (Додаток табл. 1 та 2; рис. 1 та 2).

Виявлено, що латентні періоди простих зорово-моторних реакцій у дітей з вадами зору на фігури гірші від показників у дітей контрольної групи. Так, у групі дітей з зоровою сенсорною депривацією середньогруповий показник ЛП ПЗМР становить $304,2 \pm 6,2$ мс, у контрольній групі дещо коротші латентні періоди – $250,6 \pm 6,7$ мс. Середні значення ЛП РВ1-3 у дітей із зоровою сенсорною депривацією були більш тривалими ($p < 0,001$) і дорівнювали $389,1 \pm 5,8$ мс, а для дітей контрольної групи – $357,1 \pm 5,7$ мс. При аналізі показників ЛП РВ1-3 за допомогою критерію Стьюдента нами виявлено достовірні різниці у групах обстеження (див. додаток).

Середні значення ЛП РВ2-3 у дітей із зоровою депривацією були тривалішими ($p < 0,001$) і дорівнювали $494,3 \pm 5,7$ мс, а для дітей контрольної групи – $449,5 \pm 6,4$ мс.

Отже, кращі показники сенсомоторних функцій на фігури у дітей контрольної групи на відміну від дітей із сенсорною депривацією. Це

пояснюється наявними проблемами зорового аналізатора та погіршенням гостроти зору [11].

Нами було також проведено і отримано результати дослідження сенсомоторних реакцій у дітей зі зоровою сенсорною депривацією та контрольної групи на звукові подразники (3 звука з різною тональністю: низький, середній та високий тон). Результати представлено у таблиці 2.

Провівши статистичний аналіз отриманих даних латентних періодів різних за складністю сенсомоторних реакцій у експериментальній та контрольній групах видно, що у дітей експериментальної групи рівень виявився вищим ніж у дітей контрольної групи (див. додаток).

Виявлено, що латентні періоди простих слухо-моторних реакцій у дітей з вадами зору на звуки статистично кращі від аналогічних показників у дітей контрольної групи. Так, у групі дітей з зоровою сенсорною депривацією середньогруповий показник ЛП ПСМР становить $261,8 \pm 5,1$ мс, у контрольній групі дещо довші латентні періоди – $310,7 \pm 5,3$ мс. Середні значення ЛП РВ1-3 у дітей із зоровою сенсорною депривацією були менш тривалими ($p < 0,001$) і дорівнювали $391,2 \pm 6,2$ мс, а для дітей контрольної групи – $445,6 \pm 5,8$ мс. При аналізі показників ЛП РВ1-3 за допомогою критерію Стьюдента нами виявлено достовірні різниці у групах обстеження (Додаток табл. 2; рис. 2).

Середні значення ЛП РВ2-3 у дітей із зоровою сенсорною депривацією становили $511,6 \pm 5,4$ мс, а для дітей контрольної групи – $552,5 \pm 5,7$ мс.

Отже, кращі показники сенсомоторних функцій на звуки у дітей із сенсорною депривацією на відміну від контрольної групи. Це пояснюється тим, що у слабкозорячих краще розвинена слухова пам'ять, вони швидше розуміють та визначають джерело звуку. Можна зробити припущення, що відбувається декомпенсація [11].

3.2. Дослідження працездатності головного мозку та функціональної рухливості у дітей

Провівши статистичний аналіз отриманих даних видно, що рівень працездатності головного мозку, який діагностувався з використанням методики пред'явлення навантаження в режимі «зворотного зв'язку» за загальною кількістю опрацьованих сигналів за необхідний час складає в середньому в групі дітей з вадами зору при виконанні завдання на геометричні фігури $206,7 \pm 7,5$ сигналів за 2 хвилини, а у дітей контрольної групи – $226,2 \pm 7,8$ (Додаток табл. 3; рис. 3).

Іншим показником працездатності головного мозку в режимі «зворотного зв'язку» є також час мінімальної експозиції, якої досягнув обстежуваний під час виконання завдання. Цей показник працездатності головного мозку, в середньому в групі дітей з вадами зору складає $140,7 \pm 6,2$ мс, а у дітей контрольної групи найкращий показник (коротший час) $115,8 \pm 7,3$ мс (Додаток табл. 3; рис. 3).

В ході роботи нами встановлено, що серед учнів контрольної групи частіше спостерігаються особи з високими та середніми показниками функціональної рухливості нервових процесів. У експериментальній групі, особливо серед дівчат, частіше спостерігаються діти з низькими показниками функціональної рухливості нервових процесів.

У слабкозорячих частіше спостерігаються низькі показники латентних періодів сенсомоторного реагування при визначенні функціональної рухливості нервових процесів, ніж у контрольної групи, що пояснюється погіршенням гостроти зору та відставанням в області формування сприйняття предметних дій.

Опрацювавши отримані результати рівня функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП), які представлені у таблиці 3.4, можна сказати, що найкращий показник рівня ФРНП при дослідженні в режимі «зворотного зв'язку» виявлено в учнів контрольної групи – $62,1 \pm 1,1$ с, гірше в

експериментальній – $73,3 \pm 1,3$ с (Додаток рис. 4).

Час центральної обробки інформації найкоротший виявлено в учнів контрольної групи, і становив – $124,8 \pm 1,2$ мс, що достовірно відрізняється від показників часу центральної обробки інформації в учнів експериментальної групи – $136,5 \pm 1,5$ (Додаток табл. 4; рис. 4).

3.3. Дослідження зрівноваженості нервових процесів та м'язової витривалості

Провівши обстеження контрольної групи дітей (40 осіб) виявили: 22 осіб мають переважання збудливого процесу над гальмівним; 12 осіб – сильний тип вищої нервової діяльності, адже перевага точних реакцій свідчить про зрівноваженість нервових процесів; 6 – переважання гальмівного процесу. У експериментальній групі (45 осіб) показники дещо інші: 33 осіб – збудливий тип нервової системи (переважання передчасних реакцій); 12 осіб – гальмівний тип нервової системи, адже спостерігається переважання запізнених реакцій. Дітей із зрівноваженням процесів збудження та гальмування у експериментальній групі не спостерігалось. При проходженні тепінг-тесту у експериментальній групі не виявлено достовірні розбіжності показників м'язової витривалості в порівнянні зі здоровими школярами. Хоча показники контрольної групи трішки вищі, це можна пояснити їх кращою фізичною підготовкою та відсутністю обмежень у занятті певним видом спорту [26, 27, 28].

ВИСНОВКИ

1. При аналізі літературних джерел встановлено, що до теперішнього часу дослідження стану дітей з зоровою депривацією проводилися, в основному, на обмеженому контингенті випробовуваних. Досліджувались в основному особи дошкільного віку, що не дозволяло повністю представити патофізіологічні особливості психофізіологічного статусу слабозорих дітей.
2. При вивченні сенсомоторного реагування на звукові та зорові подразники виявлено:
 - достовірно гірші показники латентних періодів різних за складністю реакцій на фігури у групі дітей із зоровою сенсорною депривацією у зв'язку з порушенням зорового аналізатора та погіршенням гостроти зору;
 - достовірно кращі показники латентних періодів різних за складністю реакцій на звуки у групі дітей з зоровою сенсорною депривацією в порівнянні з контрольною. Це пояснюється тим, що у слабкозорих краще розвинена слухова пам'ять, вони швидше розуміють та визначають джерело звуку. Спостерігається процес декомпенсації.
3. Рівень працездатності головного мозку за загальною кількістю опрацьованих сигналів за певний час та мінімальної експозиції у групі дітей з вадами зору значно гірший, при виконанні завдань на будь-які подразники, у порівнянні з дітьми контрольної групи. У дітей контрольної групи показники кількості опрацьованих сигналів за 2 хв. та показники мінімальної експозиції кращі на відміну від експериментальної групи. Час центральної обробки інформації найкоротший у чнів контрольної групи, на відмінну від експериментальної. Це пояснюється погіршенням гостроти зору та порушенням в області формування сприйняття предметних дій у дітей з вадами зору. Проаналізувавши показники рівня функціональної рухливості було виявлено, що в контрольній групі частіше спостерігаються особи з високим та середнім рівнями функціональної рухливості нервових процесів, а у експериментальній групі – з низьким.

4. За методикою реакція на рухомий об'єкт для визначення зрівноваженості нервових процесів з'ясовано, що серед учнів із зоровою депривацією виявлено більшу кількість осіб з переважанням збудливого процесу над гальмівним та гальмівним типом нервової системи. Дітей із зрівноваженням процесів збудження та гальмування у експериментальній групі не спостерігалося. Це пояснюється тим, що порушення зорового аналізатора та гостроти зору не дають можливості учню зробити точні реакції на рухомий об'єкт на відміну від контрольної групи. При проходженні тепінг-тесту у експериментальній групі не виявлено достовірні розбіжності показників динамічної м'язової витривалості в порівнянні зі здоровими школярами. Хоча показники контрольної групи трішки вищі, це можна пояснити їх кращою фізичною підготовкою та відсутністю обмежень у занятті певним видом спорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ананьев Б. Г. Восприятие пространства и сенсорная организация человека. Проблемы восприятия пространства и времени. Л.: ЛГУ, 1981. С. 11-14.
2. Бойко Е. И. Возрастные изменения времени реакции у детей и у взрослых. Пограничные проблемы психологии и физиологии. М., 1991. С. 162-169.
3. Выготский Л. С. Психология развития человека. М.: Изд-во Смысл; Эксмо, 2005. 1136 с.
4. Грегори Р. Л. Глаз и мозг: психология зрительного восприятия. М.: Прогресс, 1970. 279 с.
5. Григорьева Л. П. Психофизиологические исследования зрительных функций нормально видящих и слабовидящих школьников. М.: Просвещение, 1983. С. 138-150.
6. Гудрих Дж. Детское зрение. СПб.:ИД ВЕСЬ, 2004. 240 с.
7. Ганонг В. Ф. Фізіологія людини // Переклад з англ. наук. ред.. перекладу М. Гжегоцький, В. Шевчук, О. Заячківська. Львів: БаК, 2002. 784 с.
8. Давидова О. М. Вікова динаміка функціональної рухливості нервових процесів на предметні та словесні подразники в учнів старшого шкільного віку // Вісник Черкаського ун-ту. Актуальні проблеми фізіології. Вип.2. Черкаси, 1998. С. 40-43.
9. Денискина В.З. Классификация детей с нарушением зрения.//Физическое воспитание. 2007. №8. С. 11-16.
10. Дети с глубокими нарушениями зрения / Под ред. М. И. Земцовой, А. И. Каплан, М. С. Певзнер. М.: Педагогика, 1996. 158 с.
11. Загайкан Ю. В., Спринь О.Б. Вплив сенсорної депривації на сенсомоторне реагування у дітей. // Вісник Черкаського університету. Серія Біологічні науки. Черкаси. Черкаський національний університет, 2018. № 1, С. 25- 31.
12. Іванюра І.О., Лебедева Н.С., Поліщук С.М. Динаміка формування властивостей основних нервових процесів і деяких психофізіологічних функцій

у учнів середнього шкільного віку під впливом тривалих фізичних навантажень.//Матеріали симпозиуму «Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі». Київ-Черкаси. 1995. С. 28.

13. Ильин Е. П. Сила нервной системы и методика ее исследования. //Психофизиологические основы физического воспитания и спорта. М., 1992. С. 5-15.

14. Лизогуб В. С. Онтогенез психофізіологічних функцій у людини: автореф. дис. доктора біол. наук / Лизогуб Володимир Сергійович. Черкаси, 2001. 34 с.

15. Лизогуб В. С. Сила нервових процесів та її зв'язок з характером спортивної діяльності. // Вісник Черкаського державного університету: Актуальні проблеми фізіології. Черкаси. Вип.2, 1998. С.76-81.

16. Линець М. М. Основи методики розвитку рухових якостей. Львів: Штабар, 1997. 207 с.

17. Литвак А. Г. Психология слепых и слабовидящих. СПб., 1998. 217 с.

18. Макаренко Н. В. Психофизиологические функции человека и операторский труд. К.:Наукова думка, 1991. 216 с.

19. Макаренко М. В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини. // Фізіол. журн. 1999. Т.45, №4, С.125–131.

20. Макаренко М. В., Лизогуб В.С., Безкопильний О.П. Методичні вказівки до практикуму з диференціальної психофізіології та фізіології вищої нервової діяльності людини. Черкаси: Вертикаль, 2014. 102 с.

21. Макаренко М. В., Лизогуб В.С. Онтогенез психофізіологічних функцій людини. Черкаси: Вертикаль, 2011. 256 с.

22. Матвеев В.Ф. Психические нарушения при дефектах зрения и слуха. М.: Медицина, 1987. 184 с.

23. Меньших О. Е. Сенсомоторна реактивність і фізичний розвиток учнів 7–16 років./ Збірник наукових праць Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України. Проблеми загальної та педагогічної психології. К., 2007. Т. IX, Ч. 6. С. 266-273.

24. Патофізіологія /за ред. М. Н. Зайко, Ю. В. Биць, Г. М. Бутенко; 2-ге вид., доп. К.: Медицина, 2008. 704 с.
25. Плаксина Л. И. Психолого-педагогическая характеристика детей с нарушением зрения. М.: РАОИКП, 1999. 54 с.
26. Стамат О.Є. Діагностування психофізіологічних функцій у сенсорно-депривованих осіб // Розвиток суспільства та науки в умовах цифрової трансформації: матеріал. міжнарод. студ. наук. конф. (8 травня 2020 рік), Одеса: Молодіжна наукова ліга, 2020, С.98-99.
27. Стамат О.Є. Дослідження психофізіологічних функцій у сенсорно-депривованих людей // Сучасні досягнення природничих наук: зб. Всеукр. наук.-практич. конф. молодих учених Полтава, 2020, С. 251-253.
28. Стамат О.Є, Спринь О.Б. Діагностування точності реагування на рухомий об'єкт у сенсорнодепривованих.//ЛОГОΣ:зб. наук. праць, 2020. С.127-128.
29. Теплов Б. М. Нові дані з вивчення властивостей нервової системи та їх психологічних проявах. М.: Наука, 2004. С. 3-46.
30. Філімонов В. І. Фізіологія людини. К.: Медицина, 2010. 776 с.
31. Шлопов В. Г. Патологічна анатомія. Вінниця: НОВА КНИГА, 2004.768 с.
32. J. Wojnar, N. Macarenco, V. Lyzogub, E. Menshyh, Y. Petrenco, B. Pustovalov / Sense-motorre activity and physical development of school children // Annales Universitatis Mariae Curie Sklodowska «Promocja zdrowia w hierarchii wartosci». 2006. Vol. LX, Suppl. XVI, № 8. P. 325–331.
33. Y. Zagaykan, O. Spryn, N. Zagaykan. Research of sensomotor reaction, memory and attention indicies under sensory deprivation // EUREKA: Life Sciences. 2019. No5. P. 3-12.

ДОДАТКИ

Таблиця 1

Середньостатистичні показники сенсомоторних реакцій у дітей на фігури

Показник	Група дітей з вадами зору (n = 45)	Контрольна група (n = 40)	Достовірність (t, p)
ЛПІ ПЗМР	304,2 ± 6,2	250,6 ± 6,7**	t = 3,03; p < 0,01
ЛПІ РВ1-3	389,1 ± 5,8	357,1 ± 5,7***	t = 5,1; p < 0,001
ЛПІ РВ2-3	494,3 ± 5,7	449,5 ± 6,4***	t = 5,3; p < 0,001

Примітка: ЛПІ ПЗМР (мс) – латентний період простої зорово-моторної реакції; ЛПІ РВ1-3 (мс) – латентний період реакції вибору одного з трьох подразників; ЛПІ РВ2-3 (мс) – латентний період реакції вибору 2-3 подразників: ** - p < 0,01; *** - p < 0,001 – різниця достовірна відносно показника дітей контрольної групи

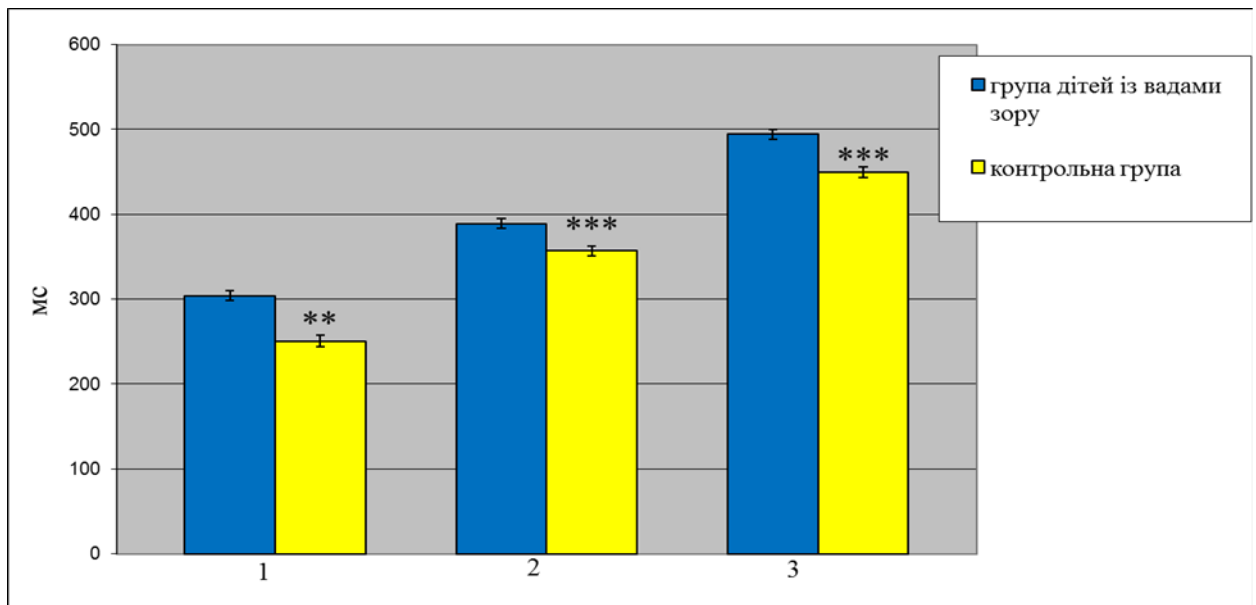


Рис. 1. Показники латентних періодів різних за складністю зорово-моторних реакцій у дітей на фігури: 1. – ЛПІ ПЗМР; 2. – ЛПІ РВ1-3; 3. – ЛПІ РВ2-3

Середньостатистичні показники сенсомоторних реакцій у дітей на звуки

Показник	Група дітей з вадами зору (n=45)	Контрольна група (n= 40)	Достовірність (t, p)
ЛП ПСМР	261,8 ± 5,1	310,7 ± 5,3***	t = 4,6 p<0,001
ЛП РВ1-3	391,2 ± 6,2	445,6 ± 5,8***	t = 5,1 p<0,001
ЛП РВ2-3	511,6 ± 5,4	552,5 ± 5,7***	t = 5,5 p<0,001

Примітка: ЛП ПСМР (мс) – латентний період простої слухо-моторної реакції; ЛП РВ1-3 (мс) – латентний період реакції вибору одного з трьох подразників; ЛП РВ2-3 (мс) – латентний період реакції вибору 2-3 подразників: *** - p<0,001 – різниця достовірна відносно показника дітей контрольної групи

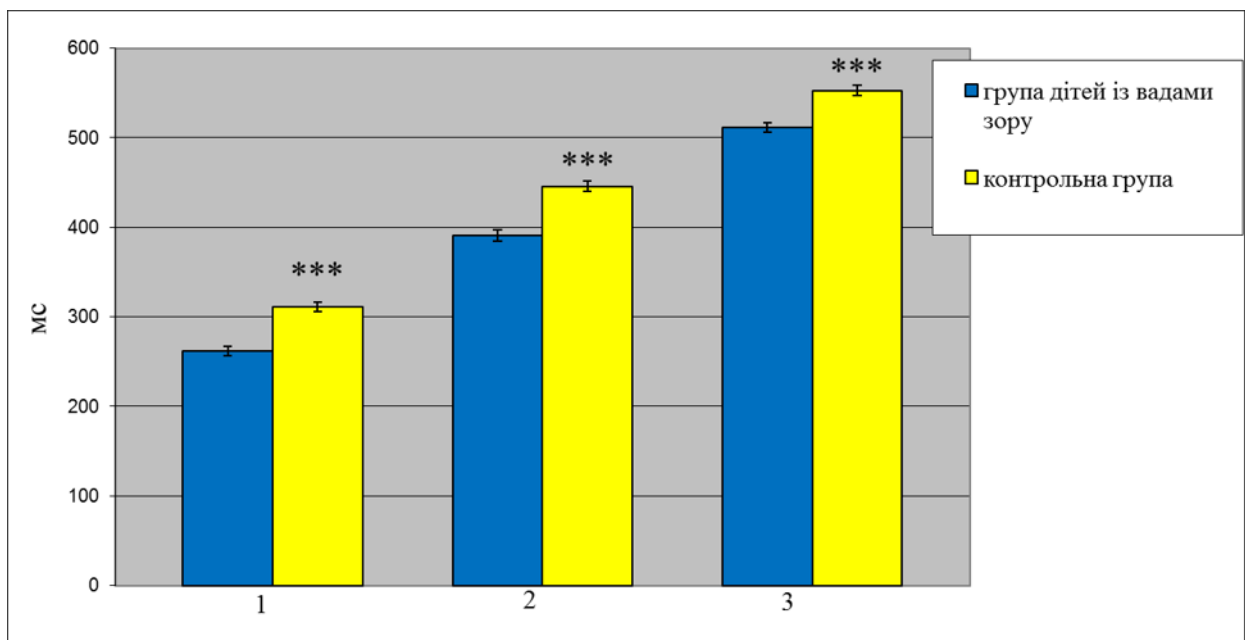


Рис. 2. Показники латентних періодів різних за складністю слухо-моторних реакцій у дітей на звуки: 1- ЛП ПСМР; 2 – ЛП РВ1-3; 3 – ЛП РВ2-3

Середні значення ($M \pm m$) працездатності головного мозку в учнів

Режим	Діти з вадами зору	Контроль
Кількість сигналів (сигн. / 2 хв)	206,7 \pm 7,5	226,2 \pm 7,8
Мінімальна експозиція (мс)	140,7 \pm 6,2	115,8 \pm 7,3

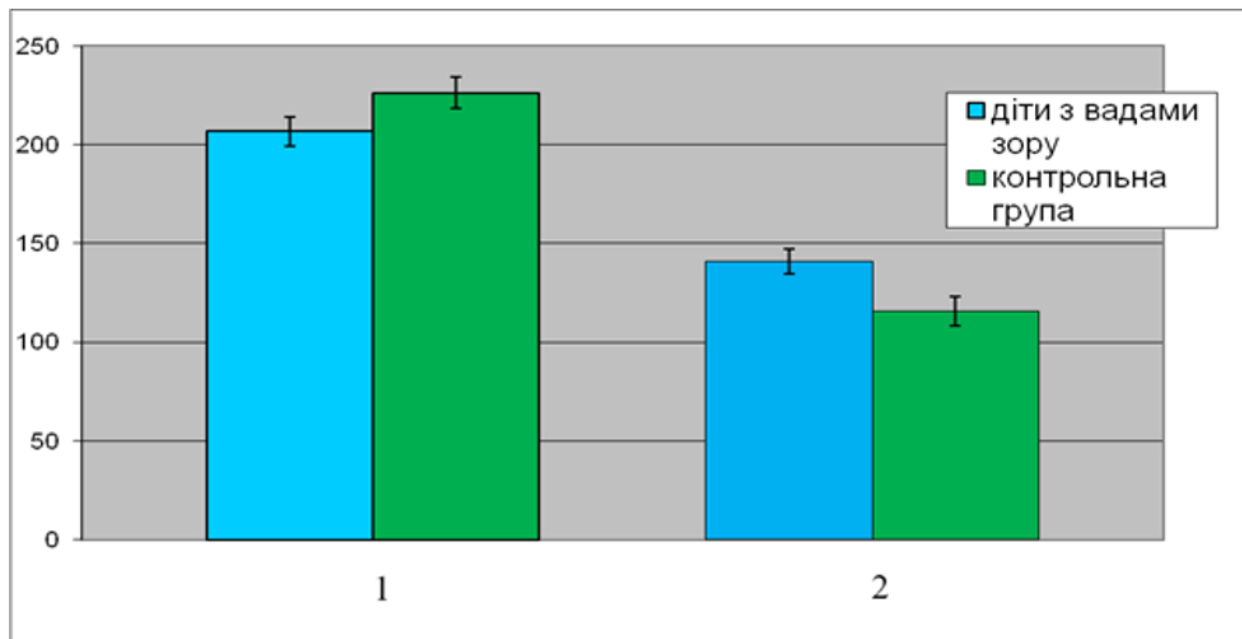


Рис. 3. Показники працездатності головного мозку в учнів: 1 – загальна кількість опрацьованих сигналів (сигн. / 2 хв); 2 – мінімальна експозиція (мс)

**Показники рівня функціональної рухливості нервових процесів
в учнів у режимі «зворотного зв'язку» та часу
центральної обробки інформації у дітей**

Групи	Величини	Час центральної обробки інформації (M _{цой}) (мс)	Рівень ФРНП (режим зворотного зв'язку) (с)
Експериментальна	M±m	136,5 ± 1,5	73,3 ± 1,1
Контрольна	M±m	124,8 ± 1,2**	62,1 ± 1,3**

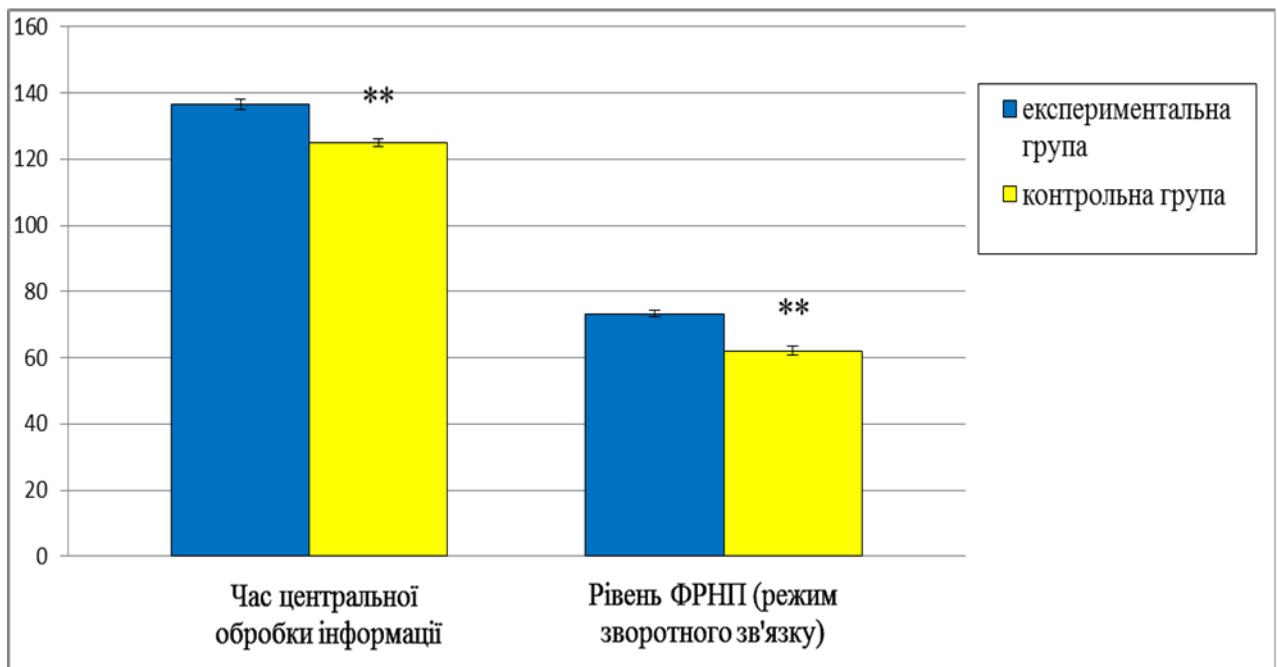


Рис. 4. Показники рівня функціональної рухливості нервових процесів в учнів у режимі «зворотного зв'язку» та часу центральної обробки інформації